



REGIONE ATÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune di  
Tempio Pausania



Comune di  
Luras



Comune di  
Calangianus

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.LGS 29/12/2003 N.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 42 MW COSTITUITO DA N.7 AEROGENERATORI DI POTENZA PARI A 6 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “TEMPIO PAUSANIA WIND” UBICATO NEL COMUNE DI TEMPIO PAUSANIA (SS)

ELABORATO: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COMMITTENTE:  
SCS 16 S.r.l.  
Via GEN ANTONELLI 3 - MONOPOLI

PROGETTAZIONE



PROGETTAZIONE



### REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	1
1.1 Identificazione del proponente .....	3
1.2 Impostazione metodologica.....	3
1.3 Motivazioni del progetto .....	7
2. INQUADRAMENTO E LOCALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	9
3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....	36
3.1 Premessa.....	36
3.2 Normativa e pianificazione del settore energetico .....	36
3.2.1 Riferimenti comunitari.....	36
3.2.1 Riferimenti nazionali.....	36
3.2.2 Riferimenti regionali .....	37
4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, URBANISTICA E PAESAGGISTICO – AMBIENTALE / QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	38
4.1 Coerenza con la Pianificazione territoriale ed urbanistica .....	40
4.1.1 Piano di gestione delle Aree Protette e Siti di Natura 2000.....	42
4.1.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.).....	44
4.1.2.1 Gli assetti del P.P.R. ....	46
4.1.3 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) .....	54
4.1.4 Piano Faunistico – Venatorio Regionale (P.F.V.R.).....	68
4.1.5 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	74
4.1.6 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) .....	81
4.1.7 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR) .....	93
4.1.8 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.).....	100
4.1.9 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente .....	106
4.1.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS) .....	110
4.1.11 Pianificazione Provinciale della Provincia del Nord-Est Sardegna.....	113
4.1.12 Piano Urbanistico Comunale di Tempio Pausania (P.U.C.) .....	114
4.1 Coerenza con la Pianificazione di settore.....	117

4.1.4	La SEN.....	117
4.1.5	Il Winter Package.....	118
4.1.6	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC).....	120
	4.2.4 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) .....	121
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	126
5.1	Tipologia di intervento .....	126
5.2	Realizzazione dell'impianto .....	127
	5.2.1 Sicurezza.....	127
	5.2.2 Fase di Cantiere dell'impianto eolico .....	130
	5.2.3 Fase di Cantiere del BESS .....	137
	5.2.4 Fase di dismissione dell'impianto eolico.....	137
	5.2.4.1 Smaltimento dei componenti .....	140
	5.2.5 Fase di dismissione del BESS .....	144
	5.2.6 Ripristino dello stato dei luoghi.....	144
5.3	Analisi impatti.....	146
5.4	Dispositivi di sicurezza utilizzati.....	153
6.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	154
6.1	Caratterizzazione meteorologica.....	154
	6.1.1 Clima della Sardegna .....	154
	6.1.2 Clima di Tempio Pausania .....	157
6.2	Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	162
6.3	Caratterizzazione geomorfologica e geologica.....	168
	6.3.1 Geomorfologia della Sardegna.....	168
	6.3.2 Geomorfologia di Tempio Pausania.....	169
	6.3.3 Geologia della Sardegna.....	171
	6.3.4 Geologia di Tempio Pausania .....	173
6.4	Caratterizzazione sismica.....	179
6.5	Caratterizzazione idrogeologica .....	179
6.6	Caratterizzazione del territorio e del sistema agrario .....	180

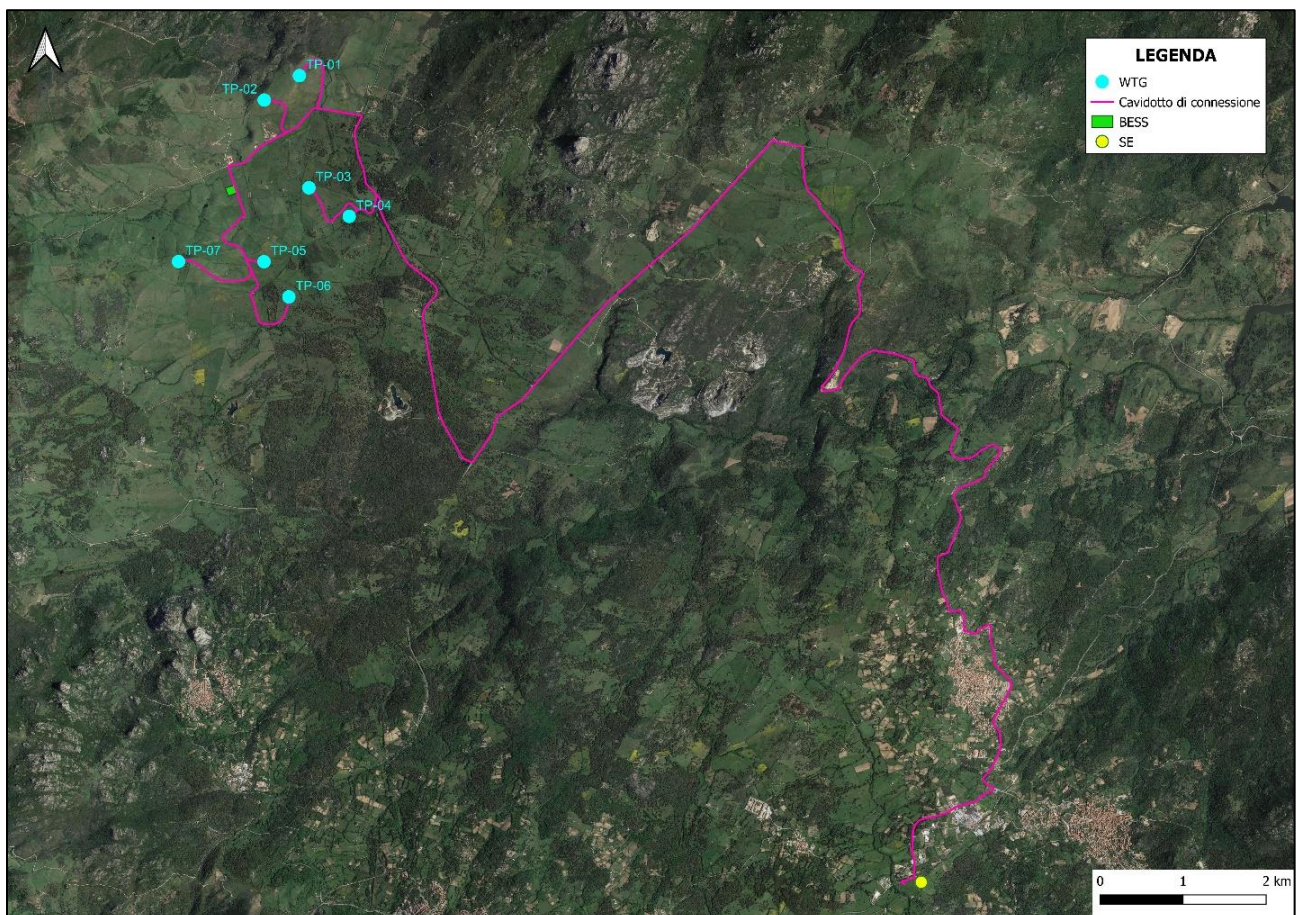
6.7	Caratterizzazione dell'uso del suolo.....	181
6.8	Caratterizzazione della Biodiversità .....	185
6.9	Caratterizzazione storico – archeologica.....	186
7.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AMBIENTE E MISURE DI MITIGAZIONE /COMPENSAZIONE.....	188
7.1	Individuazione delle azioni di progetto .....	189
7.2	Fattori di impatto in Fase di Cantiere .....	191
7.2.1	Atmosfera.....	191
7.2.2	Acque .....	192
7.2.3	Suolo e sottosuolo.....	193
7.2.4	Ecosistemi naturali .....	193
7.2.5	Paesaggio e patrimonio culturale .....	194
7.2.6	Ambiente antropico .....	195
7.2.6.1	Viabilità e traffico veicolare .....	195
7.2.6.2	Produzione di rifiuti .....	195
7.2.6.3	Impatto elettromagnetico.....	196
7.2.6.4	Impatti sulla salute pubblica.....	197
7.2.6.5	Aspetto socio-economico .....	197
7.3	Fattori di impatto in Fase di Esercizio .....	199
7.3.1	Atmosfera.....	199
7.3.2	Acque .....	199
7.3.3	Suolo e sottosuolo .....	199
7.3.4	Ecosistemi naturali.....	199
7.3.5	Paesaggio e patrimonio culturale .....	199
7.3.5.1	Analisi della componente visiva dell'impianto eolico .....	199
7.3.5.2	Analisi della componente visiva del BESS .....	208
7.3.6	Ambiente antropico .....	213
7.3.6.1	Viabilità e traffico veicolare.....	213
7.3.6.2	Produzione di rifiuti .....	213
7.3.6.3	Impatto elettromagnetico.....	213

7.3.6.4	Rischio e prevenzione incendi.....	213
7.3.6.5	Impatto sulla salute pubblica.....	213
7.3.6.6	Aspetto socio-economico .....	214
7.6	Fattori di impatto in Fase di Dismissione.....	214
7.6.1	Atmosfera.....	214
7.6.2	Acque .....	215
7.6.3	Suolo e sottosuolo.....	215
7.6.4	Ecosistemi naturali.....	215
7.6.5	Paesaggio e patrimonio culturale .....	216
7.6.6	Ambiente antropico .....	216
7.6.6.1	Viabilità e traffico veicolare.....	216
7.6.6.2	Produzione rifiuti.....	216
7.4.6.3	Impatto Elettromagnetico.....	216
7.4.6.4	Impatto sulla salute pubblica.....	216
7.4.6.5	Aspetto socio-economico.....	217
7.7	Opere di mitigazione e compensazione.....	218
8.	OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING .....	222
9.	PIANO DI MONITORAGGIO.....	227
9.1	Emissioni acustiche .....	227
9.1.1	Fase di Cantiere.....	227
9.1.2	Fase di Esercizio .....	230
9.2	Emissioni elettromagnetiche .....	231
9.2.1	Fase di Esercizio .....	231
9.3	Suolo e Sottosuolo.....	232
9.3.1	Fase di Cantiere.....	232
9.3.2	Fase di Esercizio .....	234
9.4	Paesaggio e stato dei luoghi .....	234
9.5	Flora.....	235
9.5.1	Fase di Esercizio .....	235

9.6 Acque superficiali e sotterranee .....	235
9.6.1 Fase di Esercizio .....	235
9.7 Avifauna e chirettorefauna .....	236
9.7.1 obiettivi specifici del monitoraggio .....	238
9.7.2 Materiali e metodologia .....	240
9.7.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	243
9.8 Cronoprogramma.....	244
9.9 Restituzione dei dati .....	245
10. ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	246
10.1 Alternativa zero .....	246
10.2 Alternative di progetto .....	247
11. ANALISI COSTI – BENEFICI AMBIENTALI .....	252
11.1 Benefici ambientali.....	252
11.2 Costo dell'intervento .....	252
12. CONCLUSIONE.....	253

## 1. PREMESSA

La SCS 16 S.r.l. con sede in Monopoli (BA) in via Generale Antonelli n. 3, intende installare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 42 MW a cui sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico avente potenza di 20 MW. La potenza in immissione prevista è data dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 62 MW. Gli impianti saranno ubicati nel comune di Tempio Pausania (SS). Si evidenzia che il cavidotto di connessione ricade nei comuni di Tempio Pausania (SS), Luras (SS) e Calangianus (SS).



**Figura 1: Inquadramento impianto su ortofoto**

L'impianto eolico proposto è ubicato su particelle facenti capo a diversi proprietari, con cui si avvieranno le trattative per la stipula dei contratti per il diritto di superficie o di compravendita.

Il sito di intervento è ricadente catastalmente nel Comune di Tempio Pausania come segue:

<b>AEROGENERATORE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>
TP-01	TEMPIO PAUSANIA	151	35
TP-02	TEMPIO PAUSANIA	151	197
TP-03	TEMPIO PAUSANIA	151	42
TP-04	TEMPIO PAUSANIA	154	70
TP-05	TEMPIO PAUSANIA	154	69
TP-06	TEMPIO PAUSANIA	154	15
TP-07	TEMPIO PAUSANIA	153	137

**Tabella 1: Posizione catastale degli aerogeneratori**

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata “Tempio (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da collegare, tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV, a una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto a 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN di Codrongianos. Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, si comunica che il nuovo elettrodo in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Suddetta società ha affidato allo Scrivente Studio, sito in Carmiano (LE) in via Lecce n. 65, l’incarico di redigere il presente Studio di Impatto Ambientale quale documento tecnico a supporto della richiesta di Autorizzazione Unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 recante: "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004 - Supplemento Ordinario n. 1.

L’intervento proposto rientra nella casistica dei progetti da sottoporre a Verifica di assoggettabilità in quanto riportato nell’allegato IV punto 2 lettera c del D. Lgs. 16 gennaio 2008, n° 4, recante: “Ulteriori disposizioni correttive e integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006 n°152, recante norma in materia ambientale”. Inoltre, per redigere il presente lavoro si sono considerate le disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale emanate dalla regione Sardegna di seguito elencate:



- D.G.R. 45/24 del 27/11/2017 “Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale, la cui efficacia temporale è stata disposta con la DGR 53/14 del 28/11/2017”;
- D.G.R. 19/33 del 17/94/2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell’efficacia temporale dei provvedimenti di V.I.A. e Verifica”;
- D.G.R. 41/40 del 08/08/2018 recante “Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell’art. 8, comma 1 lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all’interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della D.G.R. n. 45/24 del 27/09/2017 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)”.

### 1.1 Identificazione del proponente

La SCS 16 S.r.l. con sede in Monopoli (BA) in via Generale Antonelli n. 3, intende installare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 42 MW a cui sarà connesso un impianto di accumulo elettrochimico avente potenza di 20 MW. La potenza in immissione prevista è data dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 62 MW. Gli impianti saranno ubicati nel comune di Tempio Pausania (SS).

### 1.2 Impostazione metodologica

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in conformità ai dettami previsti dall’art. 20 del D.lgs., 152/06 e ss.mm.ii e dell’art. 16 comma 1 della Legge regionale 11/2001 e successive modifiche ed integrazioni, secondo il quale costituiscono **allegato fondamentale** al presente studio i seguenti elaborati:

- progetto preliminare dell’intervento od opera;
- una relazione sull’identificazione degli impatti ambientali attesi, anche con riferimento ai parametri e agli standard previsti dalla normativa vigente, nonché il piano di lavoro per la eventuale redazione del SIA;
- Valutazione archeologica
- Relazione pedo Agronomica
- Valutazione impatto acustico
- una relazione sulla conformità del progetto alla normativa in materia ambientale e paesaggistica (Relazione Paesaggistica), nonché agli strumenti di programmazione o pianificazione territoriale e urbanistica;
- ogni altro documento utile ai fini dell’applicazione degli elementi di verifica di cui all’articolo 17.

Oltre a quanto sopra è previsto lo studio mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto ai fini dell'individuazione delle soluzioni più idonee al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica;
- proteggere la salute umana;
- contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita;
- provvedere al mantenimento delle specie;
- conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita.

In merito a quest'ultimo scopo il presente documento descrive e valuta, in modo appropriato per ciascun caso particolare, gli impatti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria e il clima;
- i beni materiali e il patrimonio culturale;
- l'interazione tra i fattori di cui sopra.

Pur trattandosi di una relazione sugli impatti ambientali attesi, il presente documento è stato redatto rispettando i contenuti dall'art. 22 dello stesso D.lgs., e pertanto riporta le seguenti informazioni:

- una descrizione del progetto con informazioni relative alle sue caratteristiche, alla sua localizzazione ed alle sue dimensioni;
- una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;
- i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;
- una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal Proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;
- una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.

Il presente studio di verifica ambientale è stato redatto includendo tra l'altro le informazioni specificate all'ALLEGATO VII alla Parte seconda del D.lgs. 152/2006 nel testo vigente:

1. descrizione del progetto, comprese in particolare:

- una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
  - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, eccetera) risultanti dall'attività del progetto proposto;
  - la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
2. Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori;
  3. una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:
    - dovuti all'esistenza del progetto;
    - dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
    - dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
    - nonché la descrizione da parte del Proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.
  4. Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente;
  5. la descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie;
  6. un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei numeri precedenti;
  7. un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal Proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al numero 4.

I contenuti minimi del presente Studio di Impatto Ambientale comprendono:

- la descrizione delle condizioni iniziali dell'ambiente fisico, biologico e antropico;
- la descrizione del progetto delle opere o degli interventi proposti con l'indicazione della natura e delle quantità dei materiali impiegati, delle modalità e tempi di attuazione, ivi comprese la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle sue interazioni con il sottosuolo e delle esigenze di utilizzazione del suolo, durante le fasi di costruzione e di funzionamento a opere o interventi ultimati, nonché la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi;
- una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto;
- la descrizione delle tecniche prescelte per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontandole con le migliori tecniche disponibili;
- l'esposizione dei motivi della scelta compiuta illustrando soluzioni alternative possibili di localizzazione e di intervento, compresa quella di non realizzare l'opera o l'intervento;
- i risultati dell'analisi economica di costi e benefici;
- l'illustrazione della conformità delle opere e degli interventi proposti alle norme in materia ambientale e agli strumenti di programmazione e di pianificazione paesistica e urbanistica vigenti;
- l'analisi della qualità ambientale, con particolare riferimento ai seguenti fattori: l'uomo, la fauna e la flora, il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio, le condizioni socioeconomiche, il sistema insediativo, il patrimonio storico, culturale e ambientale e i beni materiali, le interazioni tra i fattori precedenti;
- la descrizione e la valutazione degli impatti ambientali significativi positivi e negativi nelle fasi di attuazione, di gestione, di eventuale dismissione delle opere e degli interventi, valutati anche nel caso di possibili incidenti, in relazione alla utilizzazione delle risorse naturali, alla emissione di inquinanti, alla produzione di sostanze nocive, di rumore, di vibrazioni, di radiazioni, e con particolare riferimento allo smaltimento dei rifiuti e alla scarica di materiale residuante dalla realizzazione e dalla manutenzione delle opere infrastrutturali;
- la descrizione e la valutazione delle misure previste per ridurre, compensare o eliminare gli impatti ambientali negativi nonché delle misure di monitoraggio;
- una sintesi in linguaggio non tecnico dei punti precedenti.

Lo studio è pertanto strutturato in quattro quadri di riferimento:

- quadro di riferimento normativo: nel quale vengono elencate le normative e i provvedimenti adottati per la progettazione delle opere in oggetto e per la predisposizione del documento che identifica gli impatti ambientali attesi, anche con riferimento ai parametri e agli standard previsti dalla normativa vigente, nonché il piano di lavoro per la eventuale redazione del SIA;
- quadro di riferimento programmatico: nel quale viene analizzata la coerenza del progetto con la pianificazione territoriale e di settore;
- quadro di riferimento progettuale: nel quale viene descritta l'opera e vengono illustrate le emissioni e/o impatti principali nonché le tecniche adottate per l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili (ove previsto);
- quadro di riferimento ambientale: definisce l'ambito territoriale e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi; vengono stimati gli impatti e identificate per ogni componente le azioni di impatto, i ricettori di impatto e vengono valutati gli impatti specifici e le mitigazioni adottate per ridurre gli stessi.

### 1.3 Motivazioni del progetto

Lo Studio Preliminare Ambientale condotto ha permesso di evidenziare le motivazioni che spingono verso una decisione favorevole alla realizzazione del progetto in esame. Infatti, il ricorso ad una fonte energetica rinnovabile, quale quella eolica, per la produzione di energia elettrica permette di andare incontro all'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con le norme paesaggistiche e di tutela ambientale;
- la necessità di generare il minimo, se non nullo, impatto con l'ambiente;
- il risparmio di fonti non rinnovabili (quali i combustibili fossili);
- la produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti e gas serra (tipica delle fonti convenzionali).

Oltre a contribuire quindi alla produzione di energia elettrica sfruttando una fonte rinnovabile, quale quella solare, la realizzazione del progetto in esame produrrebbe dunque impatti positivi quali:

- una considerevole riduzione della quantità di combustibile convenzionale, altrimenti utilizzato, con un risparmio annuo di 2.20 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio, coefficiente che individua le TEP necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'azione di tecnologie eoliche per la produzione di energia elettrica), corrispondenti a circa 40.36 TEP nei 20 anni di vita prevista dell'impianto;

- una riduzione delle emissioni di sostanze clima – alteranti quali CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e polveri, altrimenti immesse in atmosfera, le quali ammontano a 5518.70 kg/anno per CO<sub>2</sub>, a 4.00 kg/anno per SO<sub>2</sub>, a 4.57 per NO<sub>x</sub>, ed a 0.16 kg/anno per le polveri.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di “Energia Verde” e allo “Sviluppo Sostenibile” tramite la riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra, invocate, in passato, dal Protocollo di Kyoto (adottato l’11 dicembre 1997 ed entrato in vigore nel 2005) e dalla Conferenza sul clima e l’ambiente di Copenaghen (2009) e, attualmente, dall’Agenda 2030 (2015) e dal Piano UE per ridurre a zero l’inquinamento (2021). Il primo è un documento internazionale che affronta il problema dei cambiamenti climatici, il cui scopo principale era la riduzione complessiva di emissione di gas inquinanti e gas serra in atmosfera dell’8% tra il 2008 ed il 2012 per gli Stati membri dell’Unione Europea; la seconda, quindicesima Conferenza ONU sul clima, definita come l’accordo “post-Kyoto”, stabiliva la soglia dei 2 gradi come aumento massimo delle temperature e i fondi che sarebbero stati stanziati per incrementare le tecnologie “verdi” nei Paesi in via di Sviluppo; la terza è un programma d’azione per le persone, il pianeta e la prosperità costituita da 17 obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile, tra i quali l’Obiettivo 7 riguarda l’energia pulita ed accessibile ed il 13 che riguarda la lotta contro il cambiamento climatico; il quarto è un piano d’azione che prevede un insieme di obiettivi da raggiungere entro il 2030 per ridurre l’inquinamento all’origine, in coerenza con le azioni nell’ambito del Green Deal e degli impegni pro clima al 2050.

Il progetto contribuisce ai suddetti obiettivi dato che, considerando l’energia stimata dai dati di letteratura, la produzione del primo anno è di 11.741.92 KWh, calcolata su una perdita di efficienza annuale pari al 0.90%.

## 2. INQUADRAMENTO E LOCALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'impianto eolico, oggetto d'esame, è da realizzarsi nel comune di Tempio Pausania (SS). I terreni interessati dall'intervento sono distinti in catasto come segue:

<b>AEROGENERATORE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>
TP-01	TEMPIO PAUSANIA	151	35
TP-02	TEMPIO PAUSANIA	151	197
TP-03	TEMPIO PAUSANIA	151	42
TP-04	TEMPIO PAUSANIA	154	70
TP-05	TEMPIO PAUSANIA	154	69
TP-06	TEMPIO PAUSANIA	154	15
TP-07	TEMPIO PAUSANIA	153	137

**Tabella 2: Posizione catastale degli Aerogeneratori**

Si evidenzia che il cavidotto di connessione ricade nei comuni di Tempio Pausania (SS), Luras (SS) e Calangianus (SS) e, come si può evincere dalle figure successive, il cavidotto di connessione interno interferisce in alcuni suoi tratti con i "Muretti a secco". Si procederà con evitare tale interferenza e qualora non fosse possibile si procederà con il ripristino.



Figura 2: Interferenza cavidotto di connessione interno con Muretti a secco



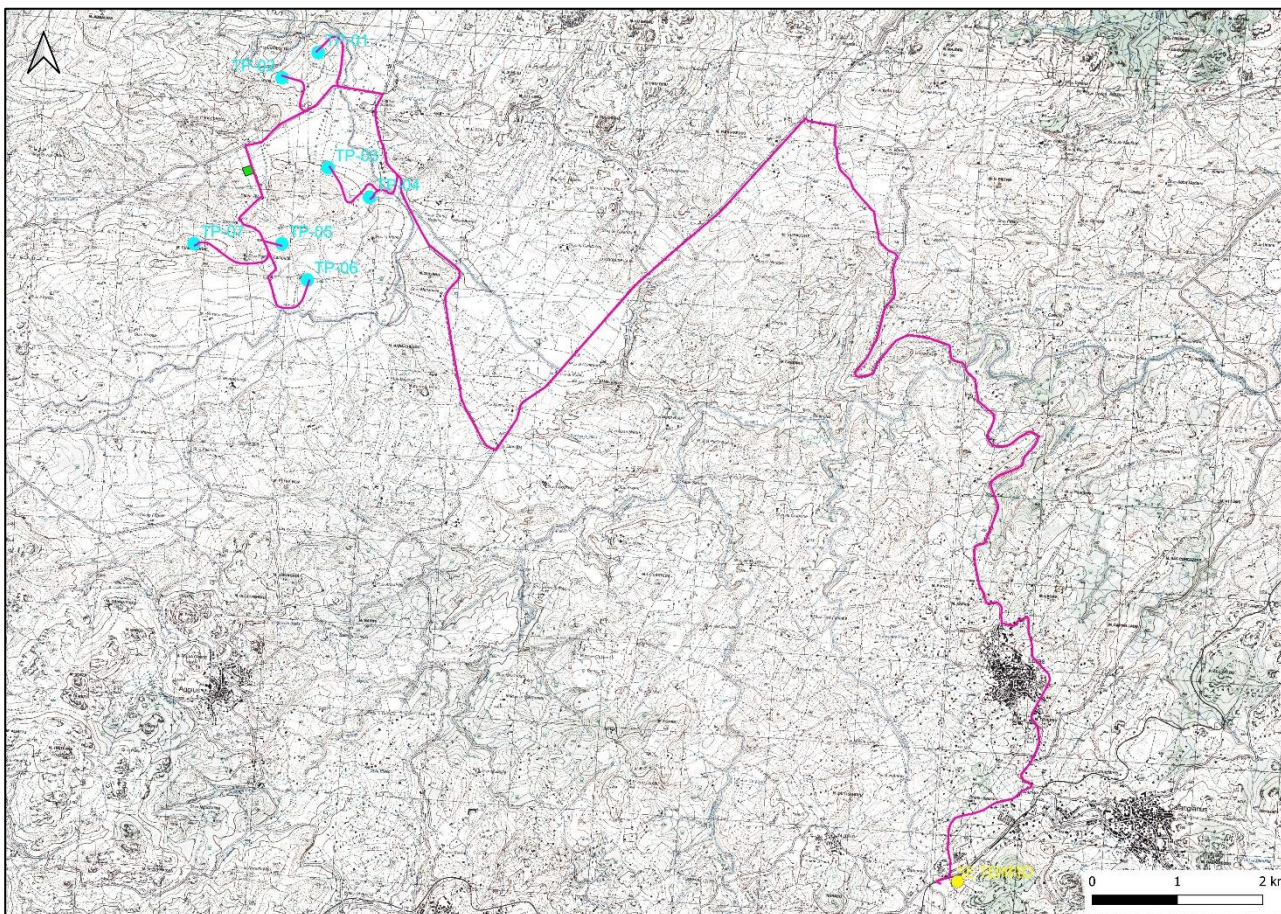


**Figura 3: Interferenza cavidotto di connessione interno con Muretti a secco**



**Figura 4: Interferenza cavidotto di connessione interno con Muretti a secco**

L'area di studio ricade nella tavoletta F° 443 IV N.O., della Carta d'Italia edita dall'I.G.M. in scala 1:25.000, mentre, nella Carta Tecnica Regionale (C.T.R.), sui fogli n. 443010 e 443020 in scala 1:10.000, la prima che comprende il territorio ad Ovest e l'altra quello a Est.



**Figura 5: Inquadramento impianto su IGM 1:25.000**

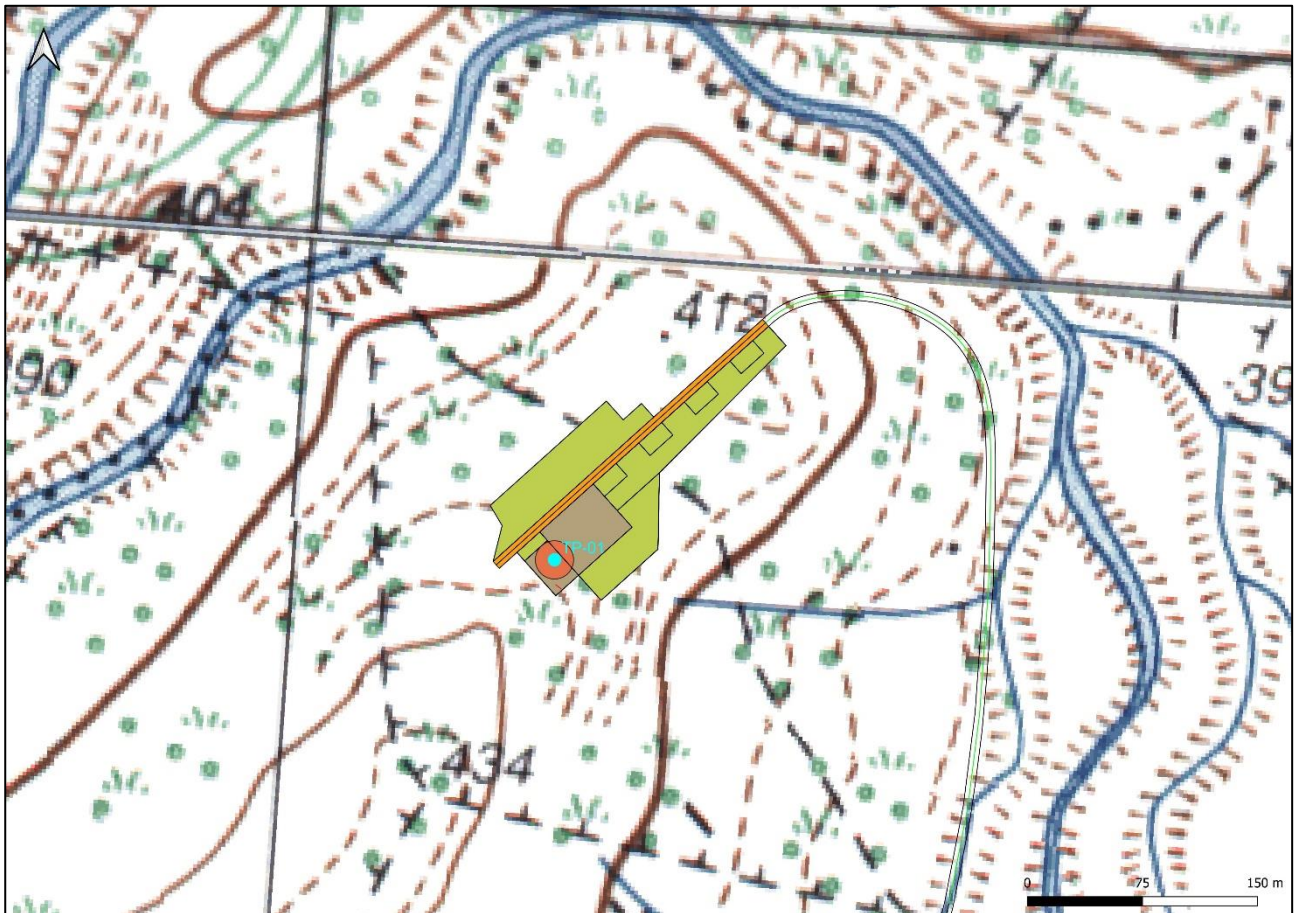


Figura 6: Inquadramento TP-01 su IGM 1:25.000

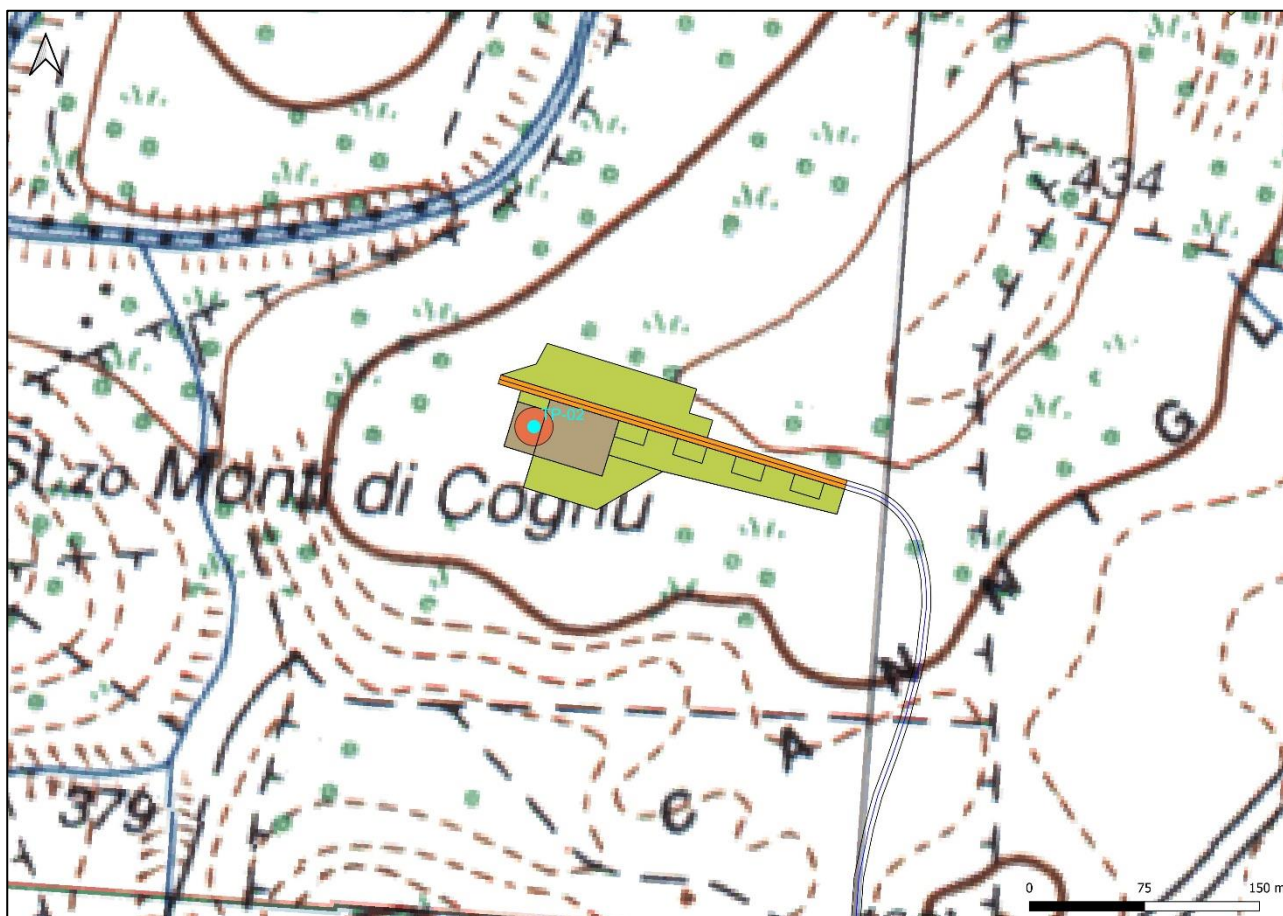


Figura 7: Inquadramento TP-02 su IGM 1:25.000

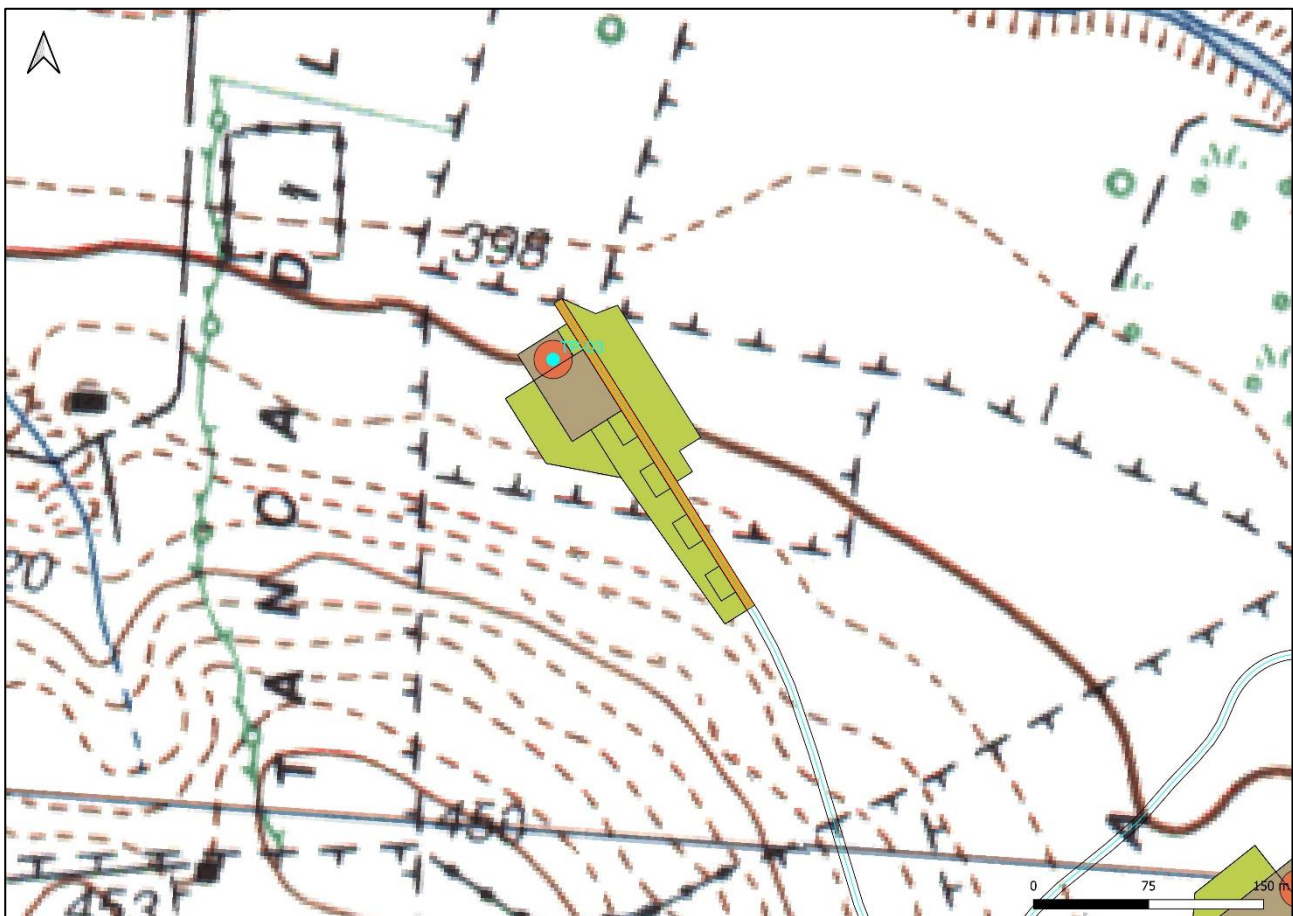


Figura 8: Inquadramento TP-03 su IGM 1:25.000

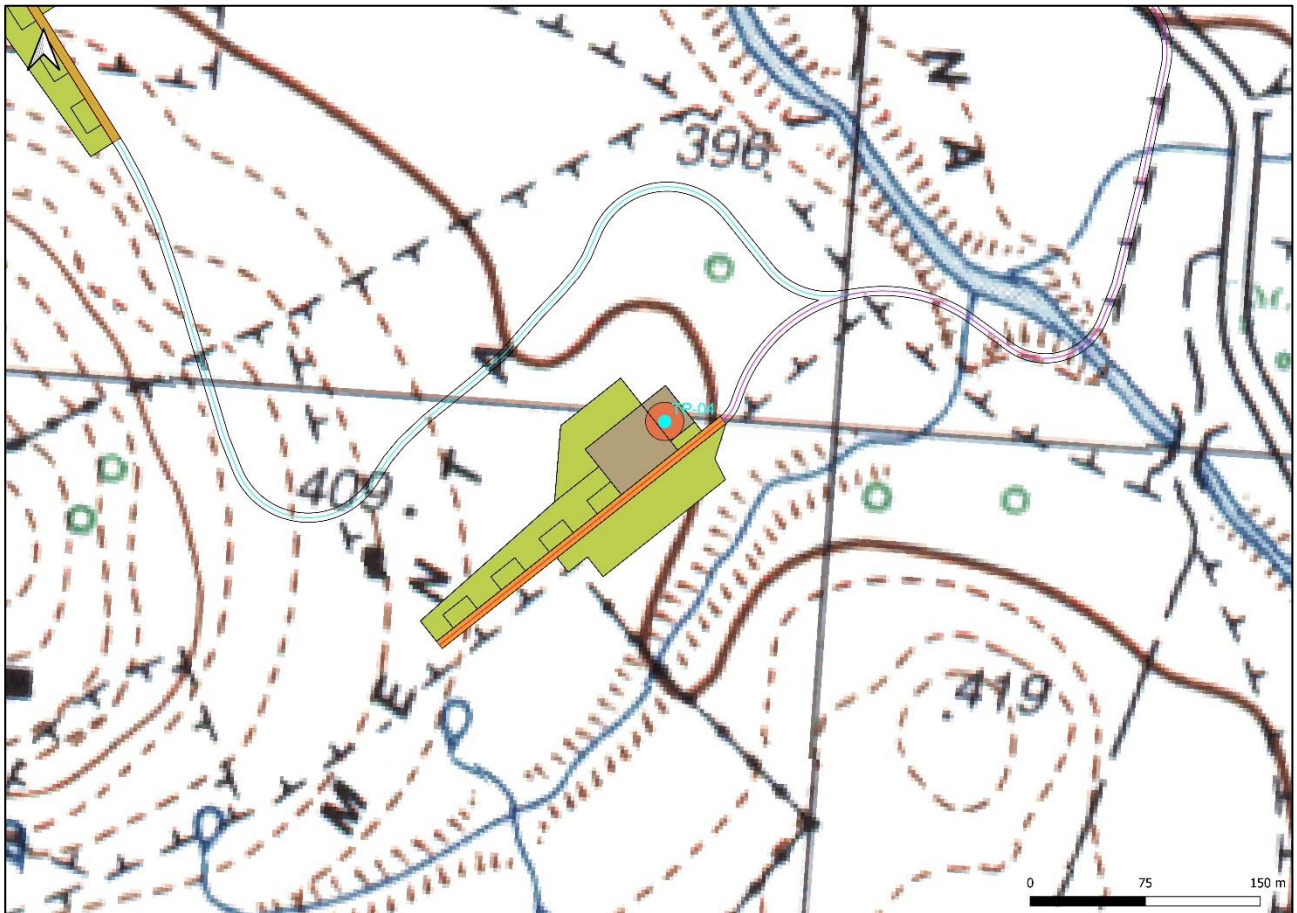


Figura 9: Inquadramento TP-04 su IGM 1:25.000

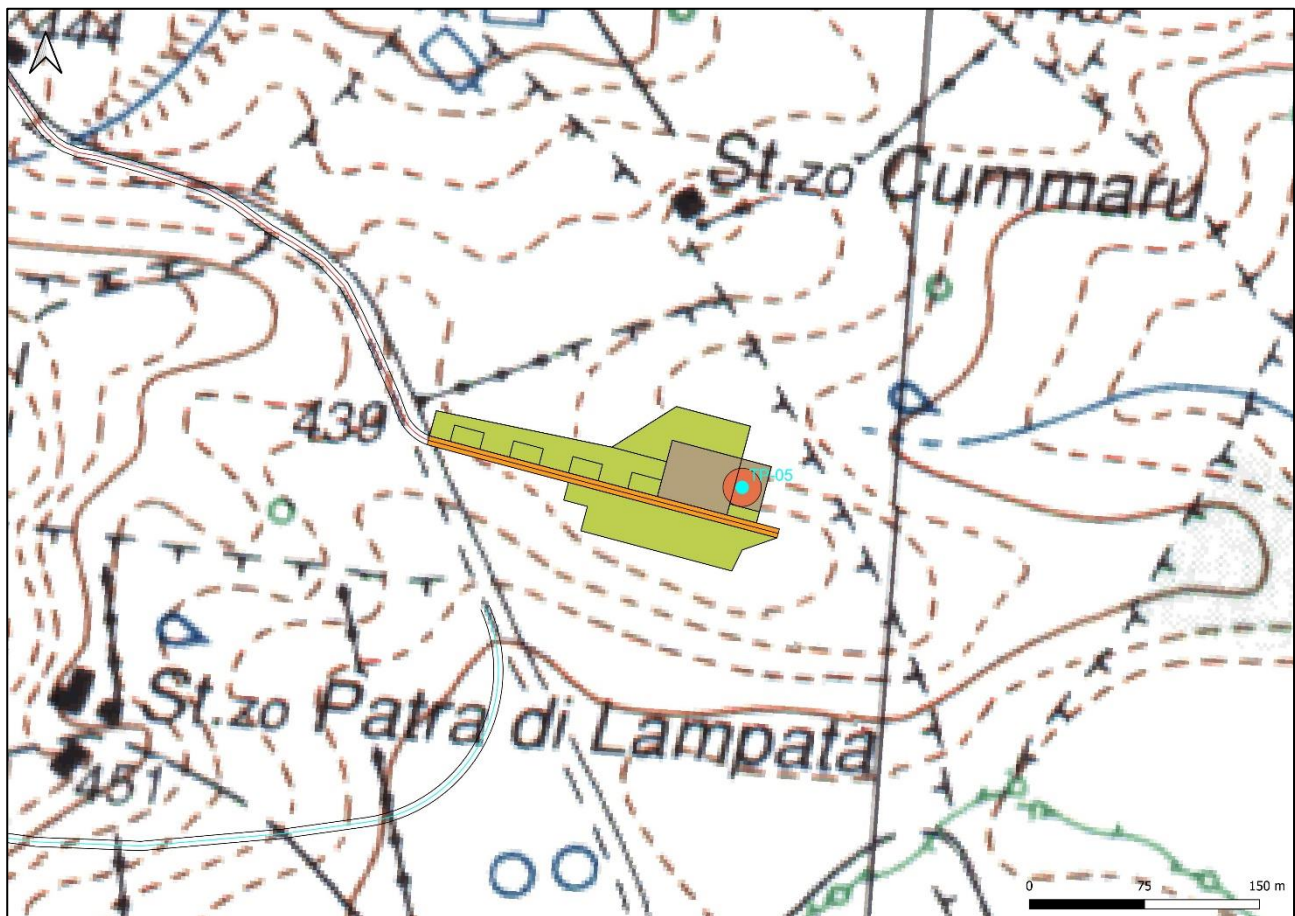


Figura 10: Inquadramento TP-05 su IGM 1:25.000





**Figura 11: Inquadramento TP-06 su IGM 1:25.000**

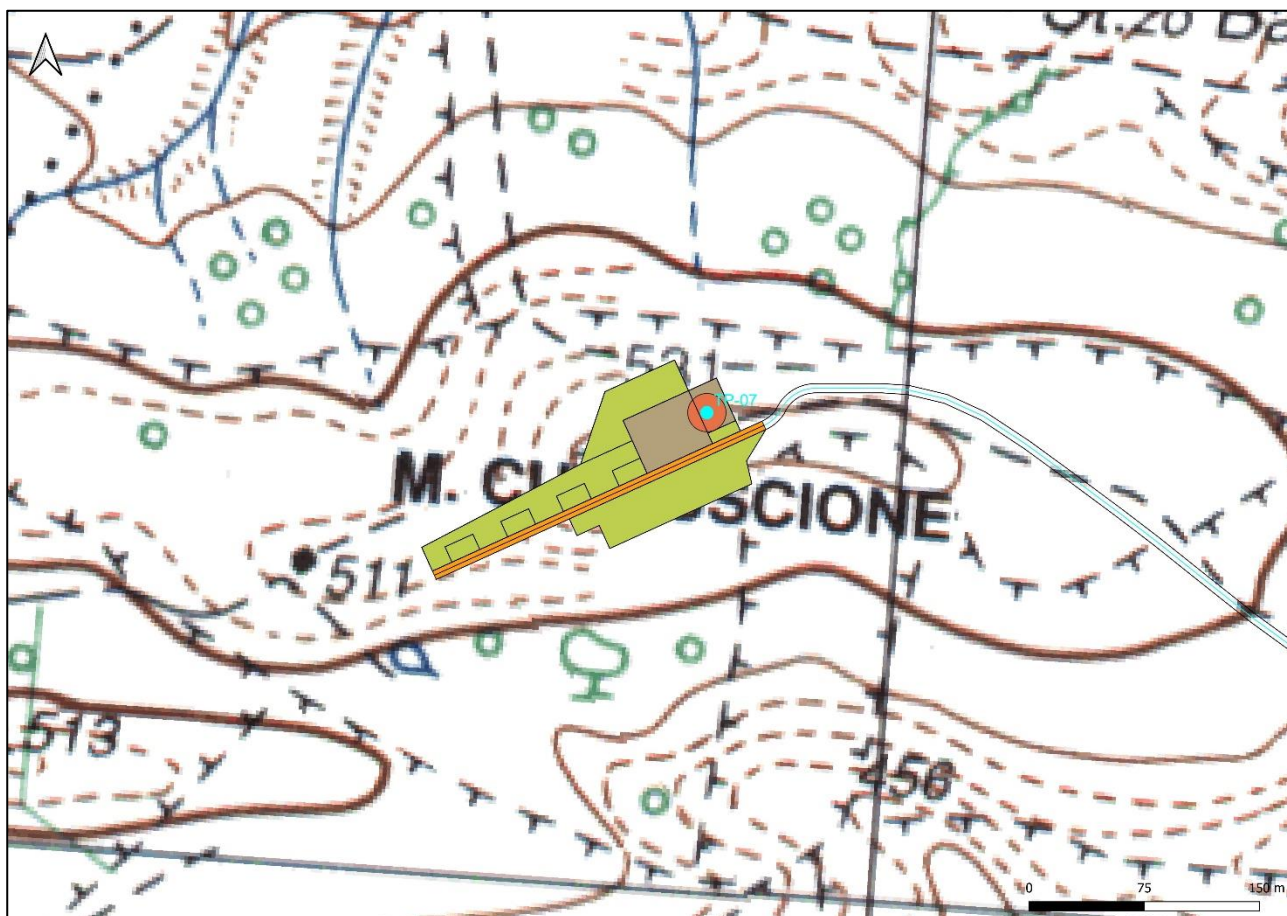


Figura 12: Inquadramento TP-07 su IGM 1:25.000

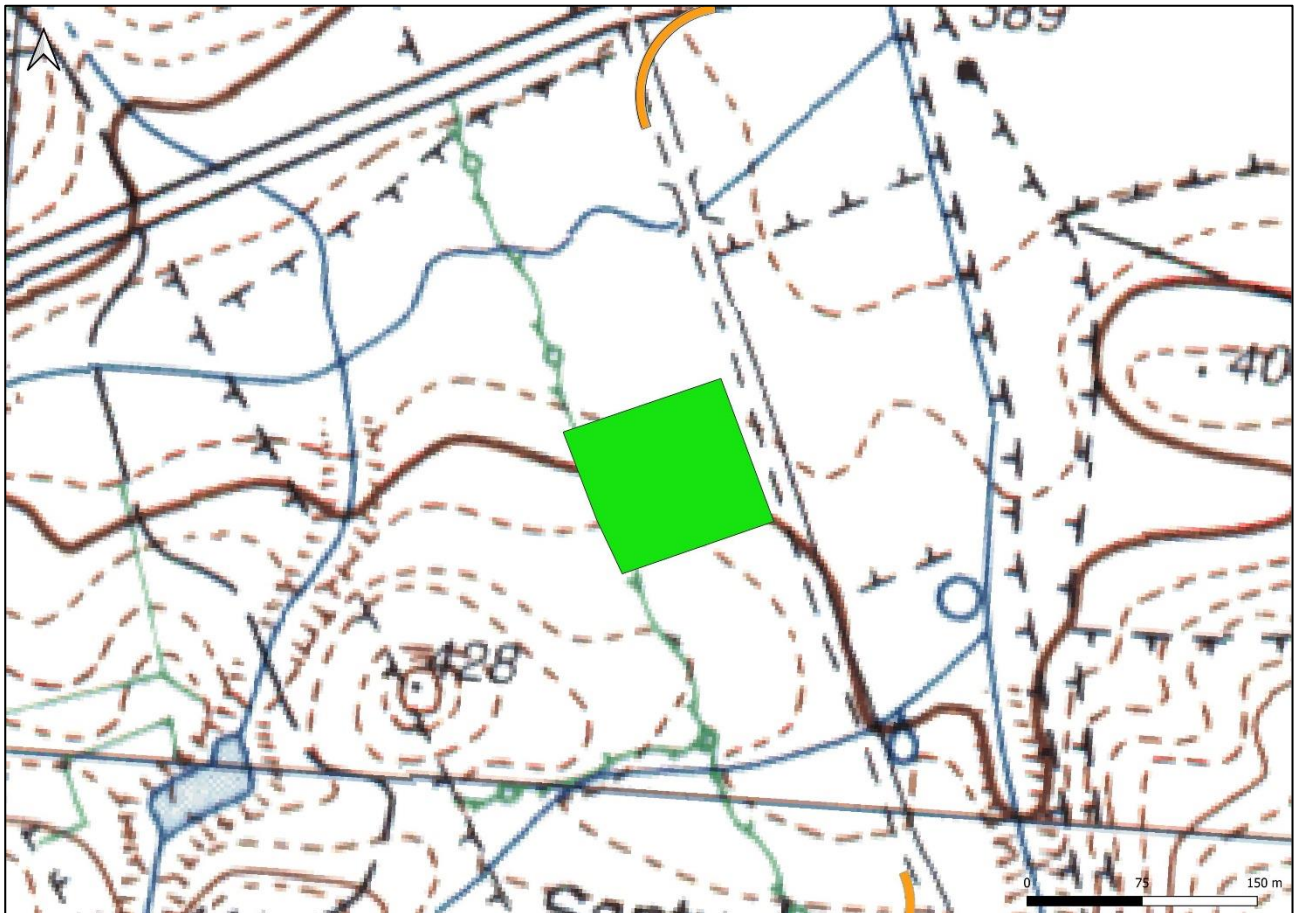


Figura 13: Inquadramento BESS su IGM 1:25.000

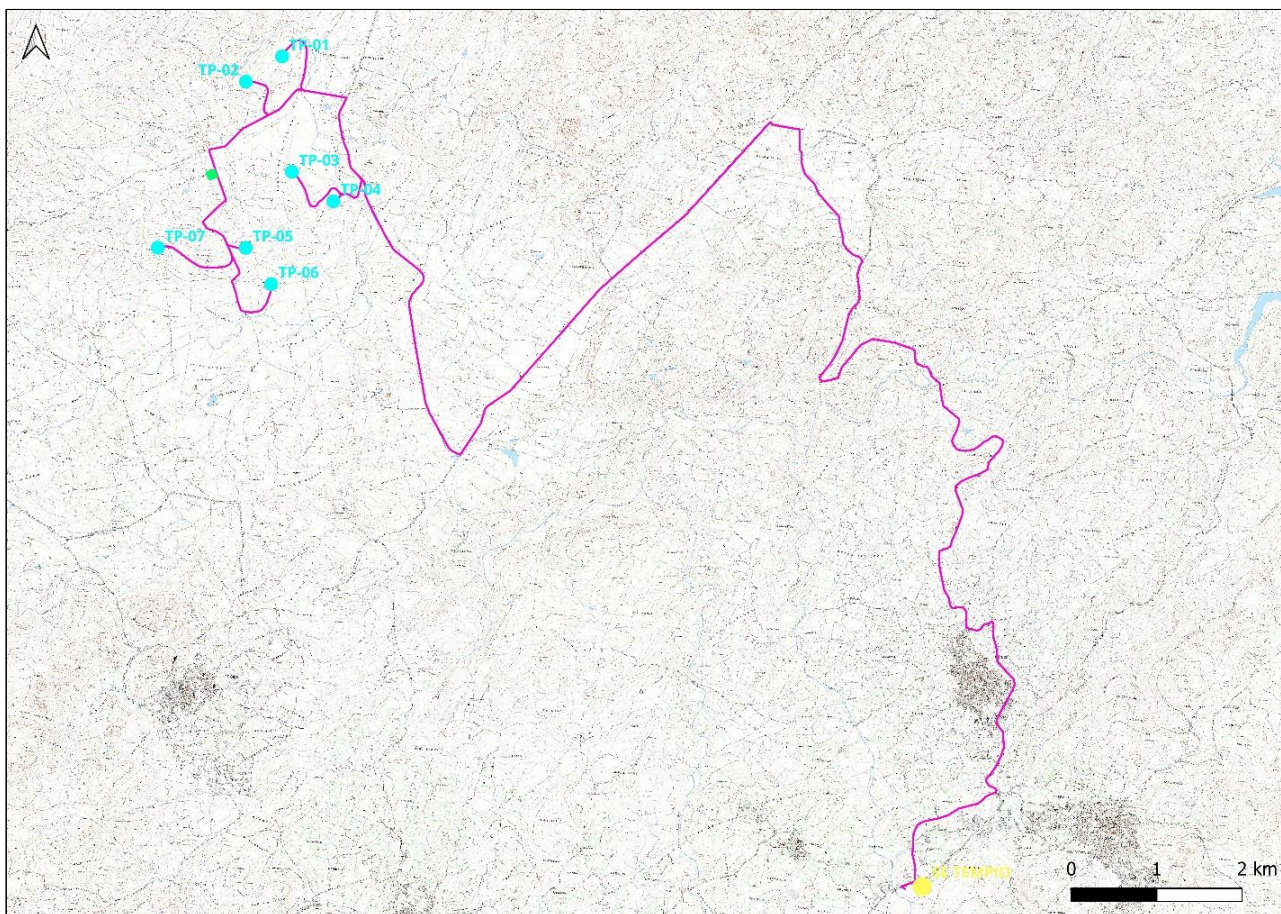


Figura 14: Inquadramento impianto su CTR 1:5.000

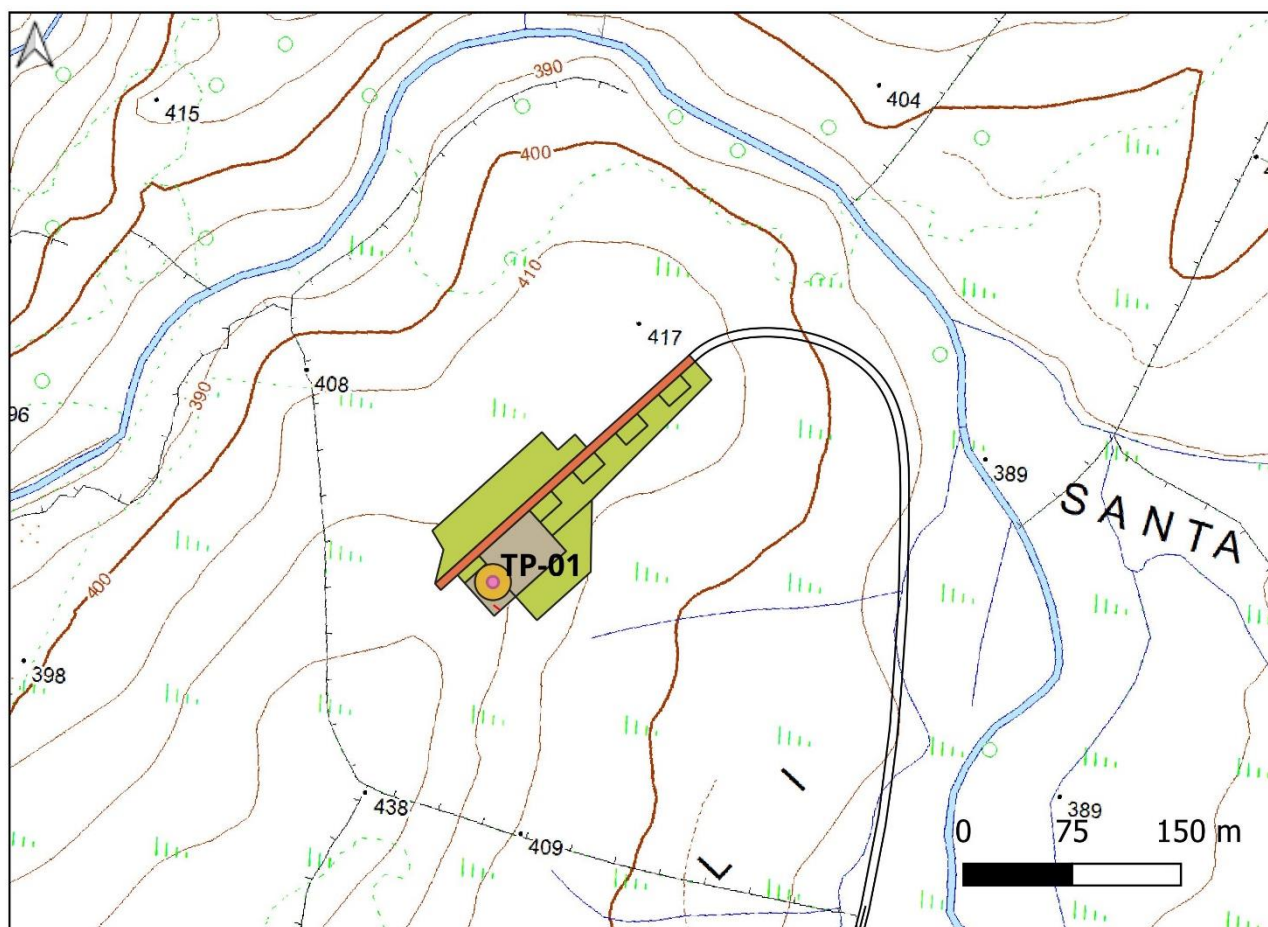


Figura 15: Inquadramento TP-01 su CTR 1:5.000

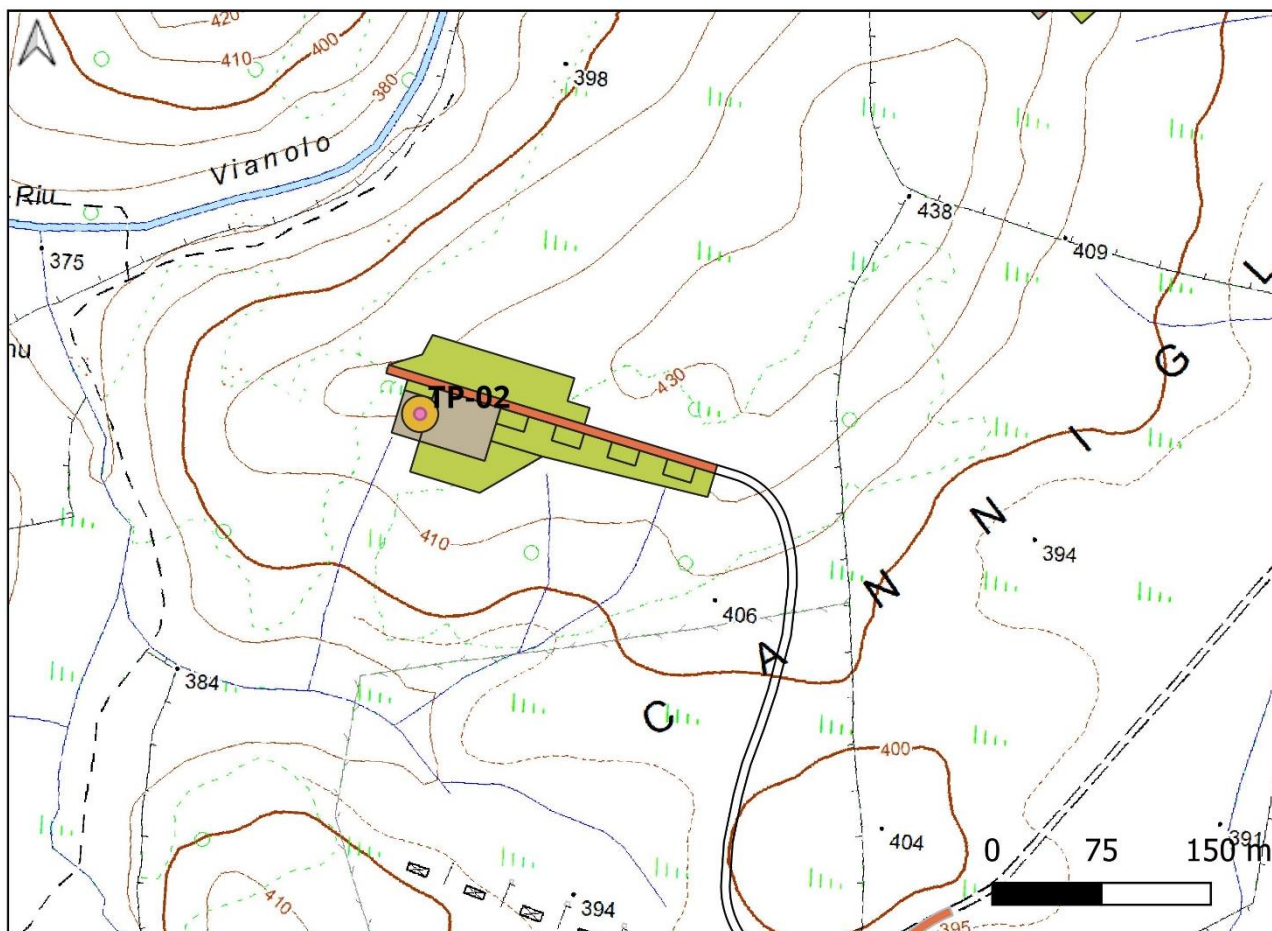


Figura 16: Inquadramento TP-02 su CTR 1:5.000



Figura 17: Inquadramento TP-03 su CTR 1:5.000

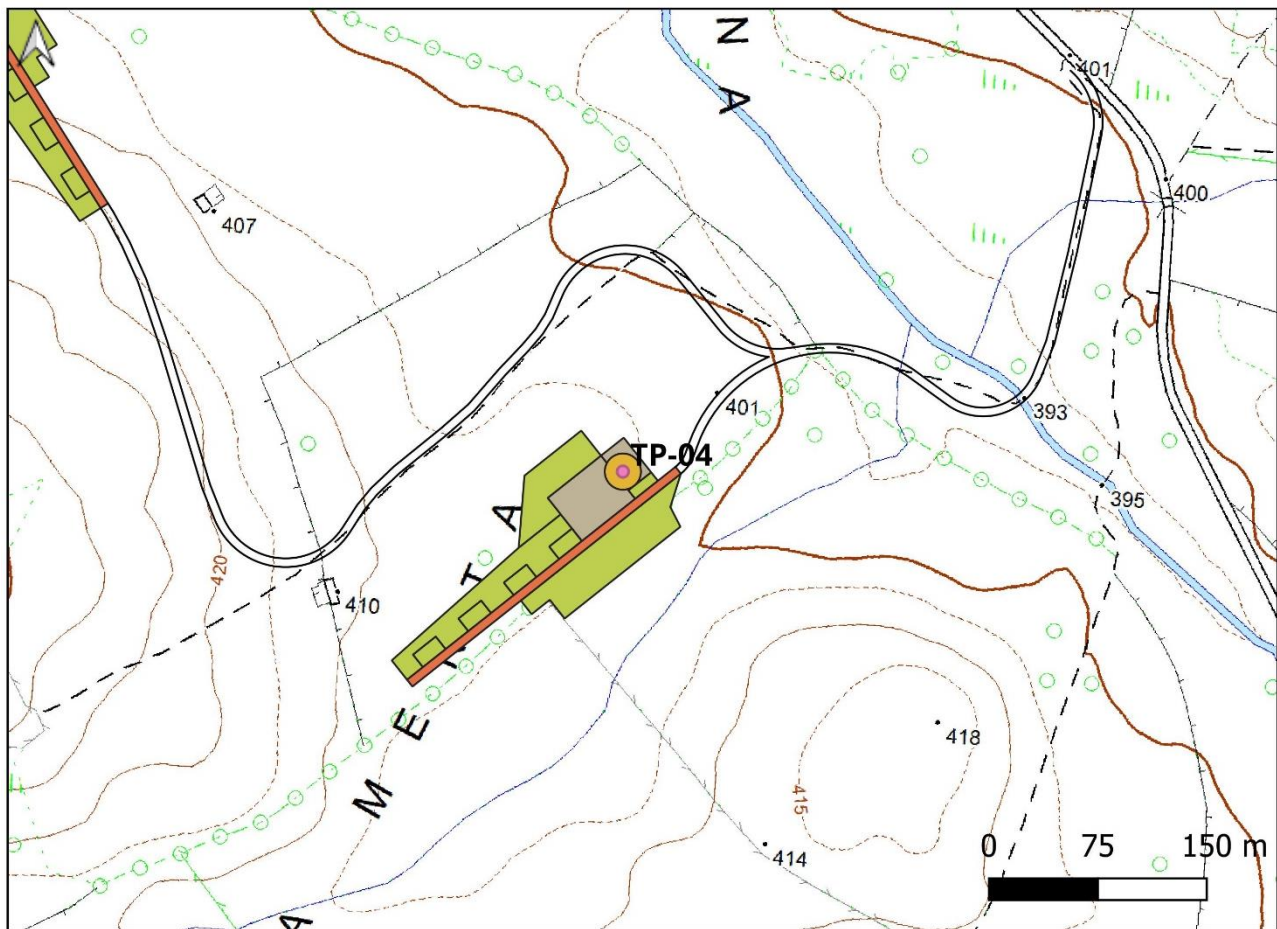


Figura 18: Inquadramento TP-04 su CTR 1:5.000



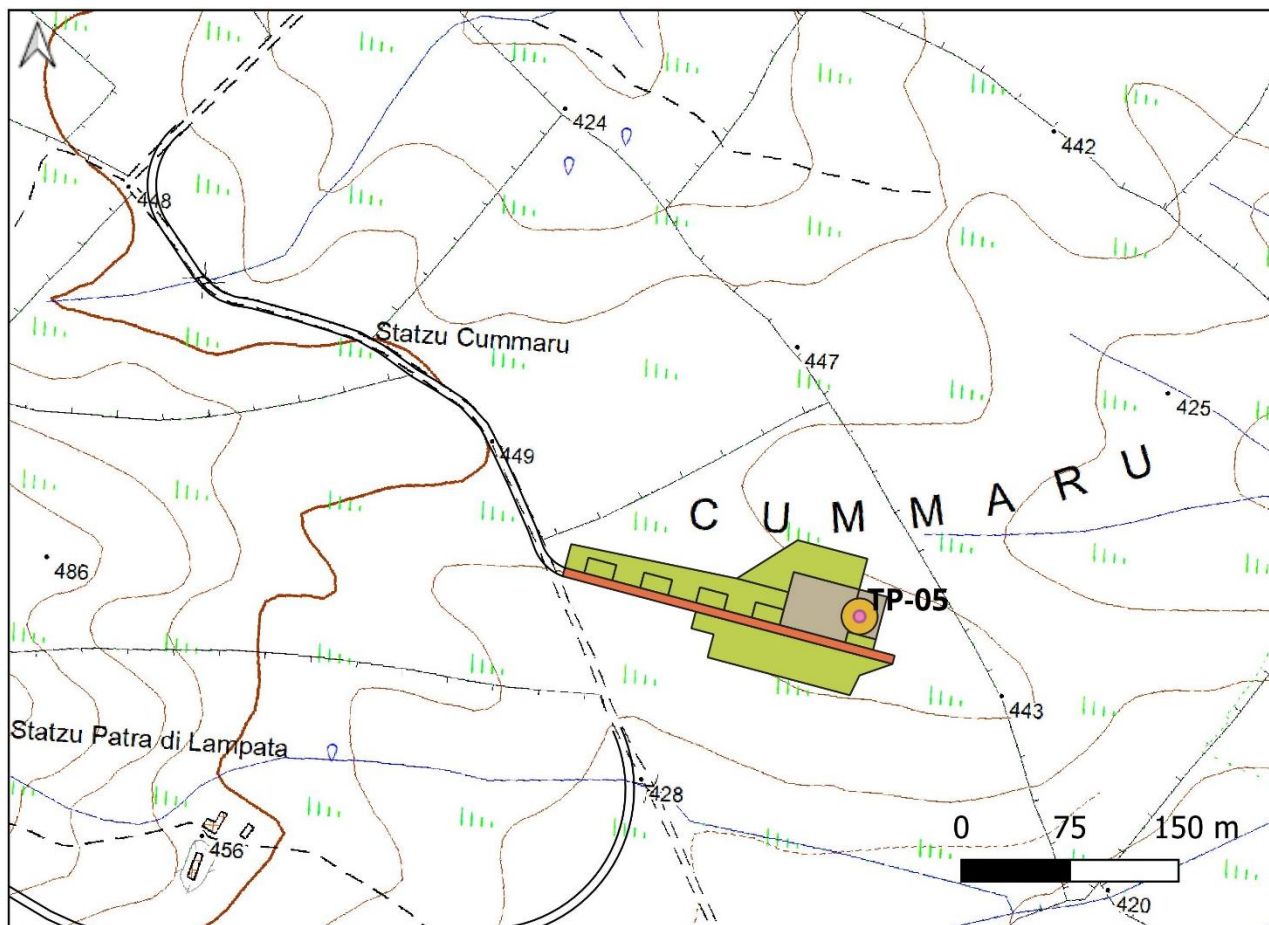


Figura 19: Inquadramento TP-05 su CTR 1:5.000

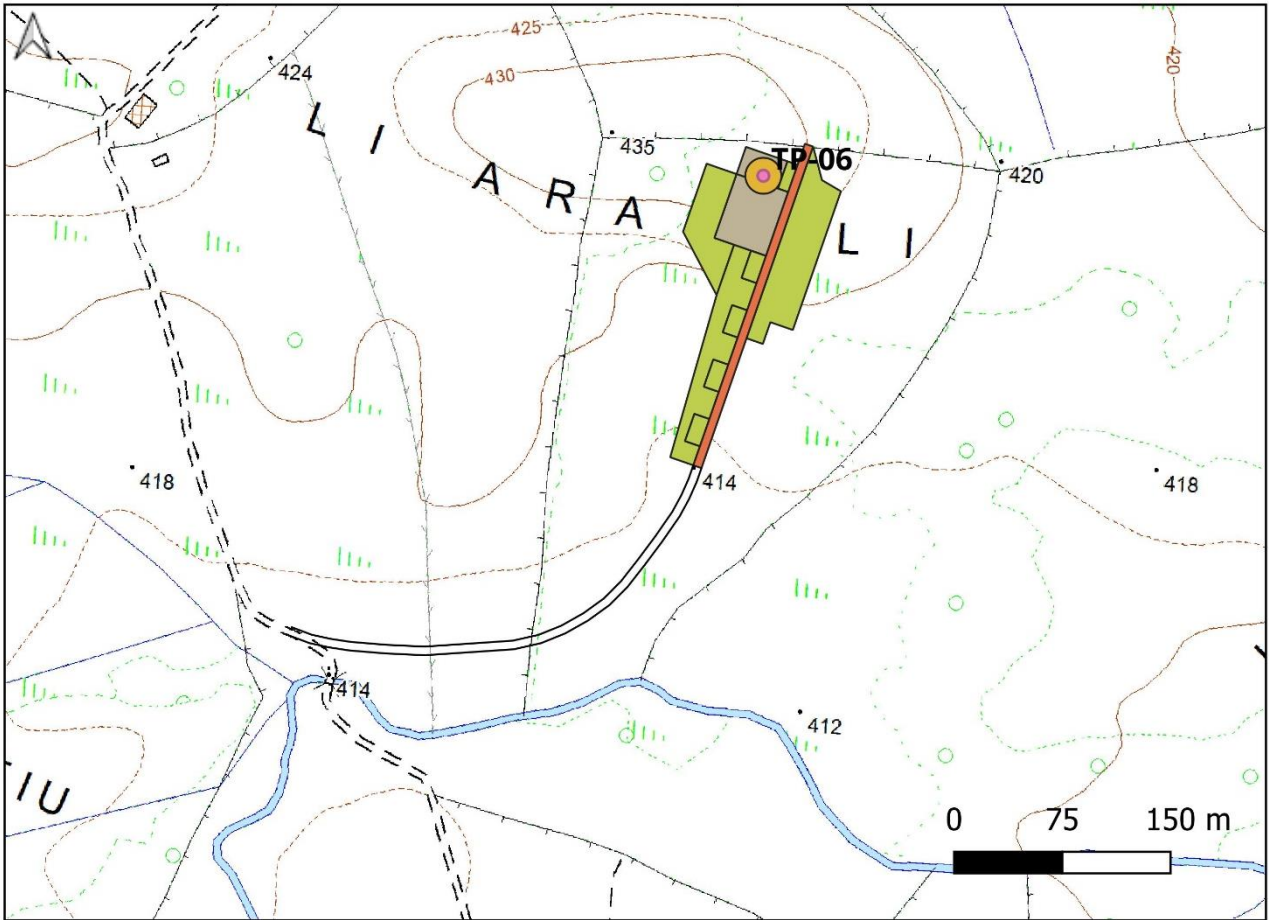


Figura 20: Inquadramento TP-06 su CTR 1:5.000

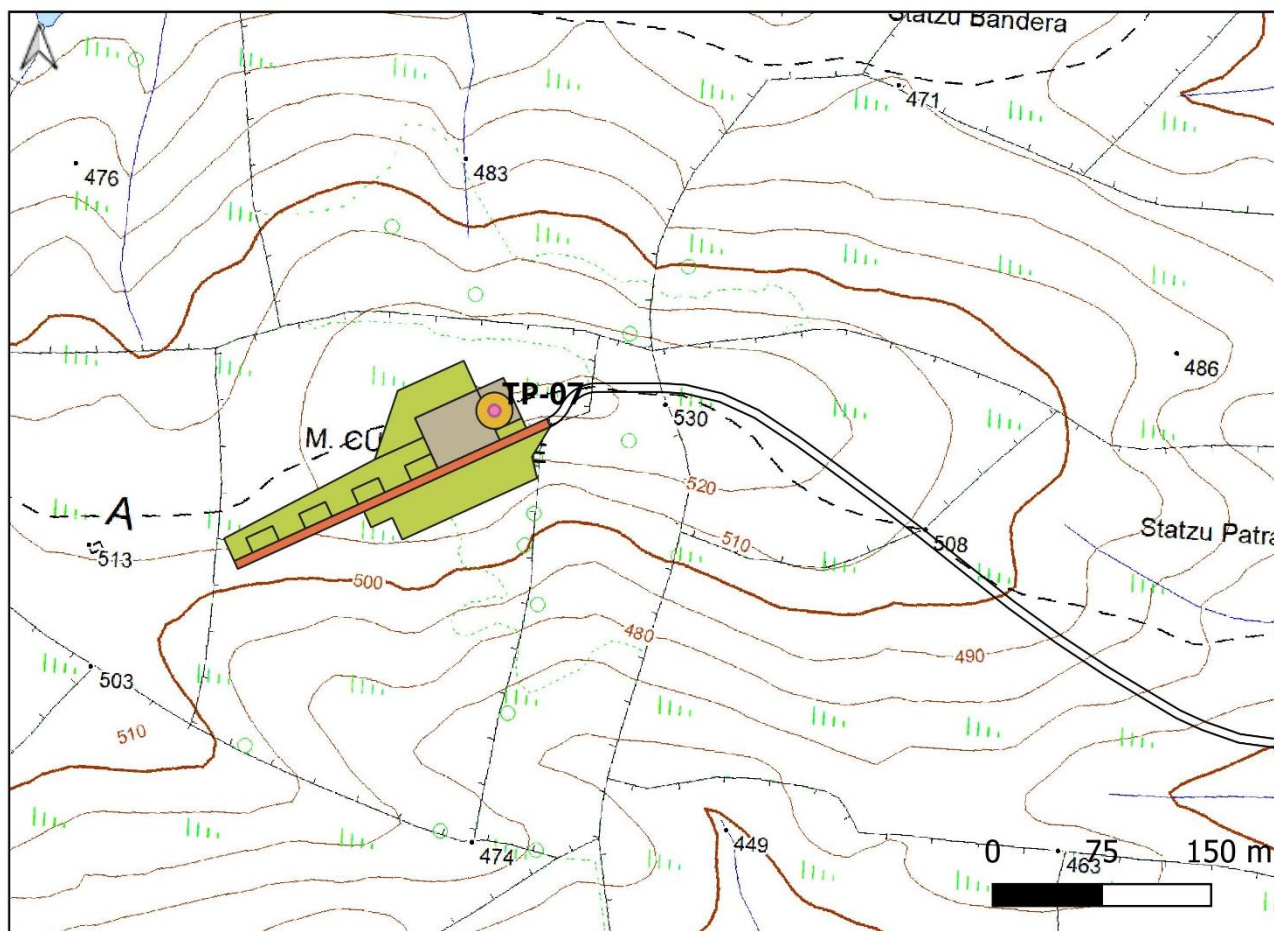
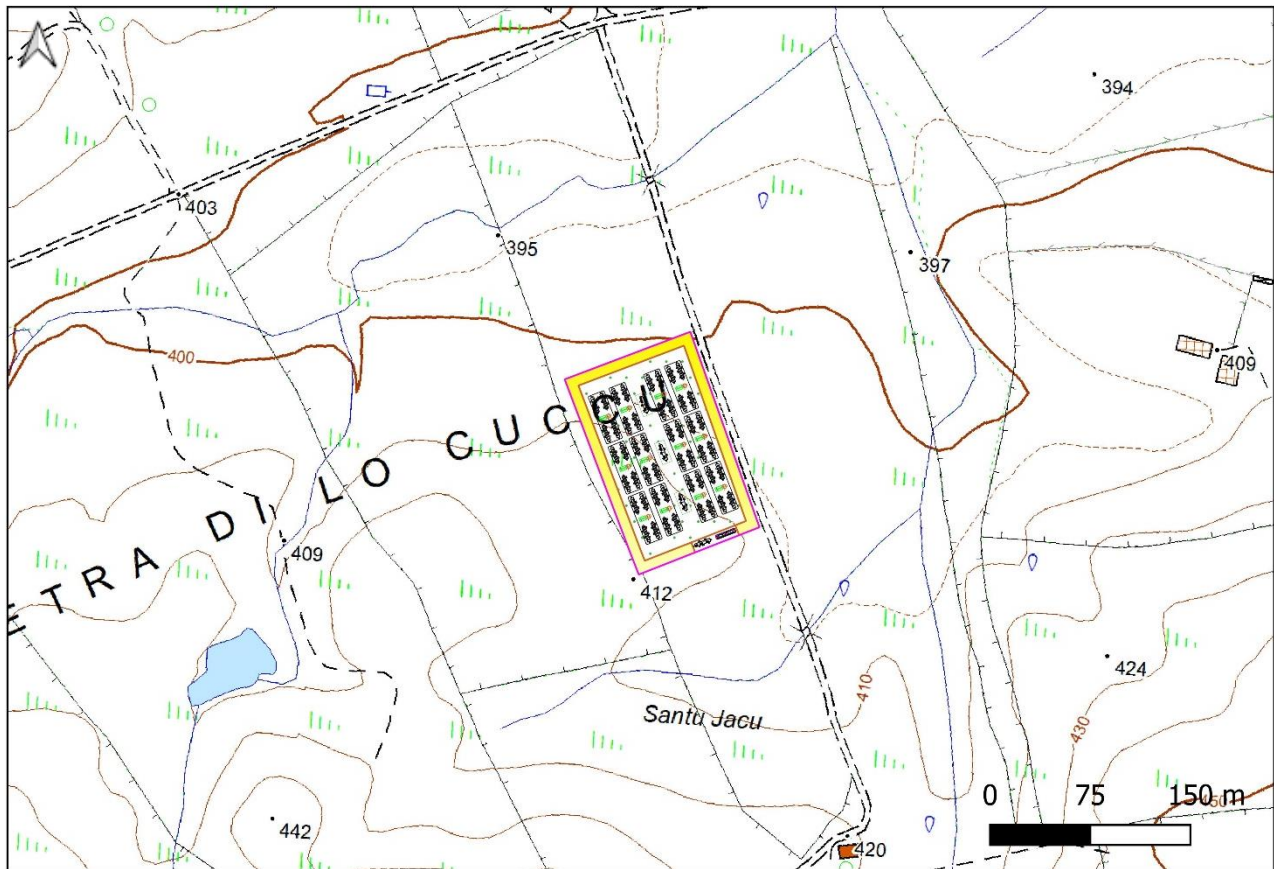


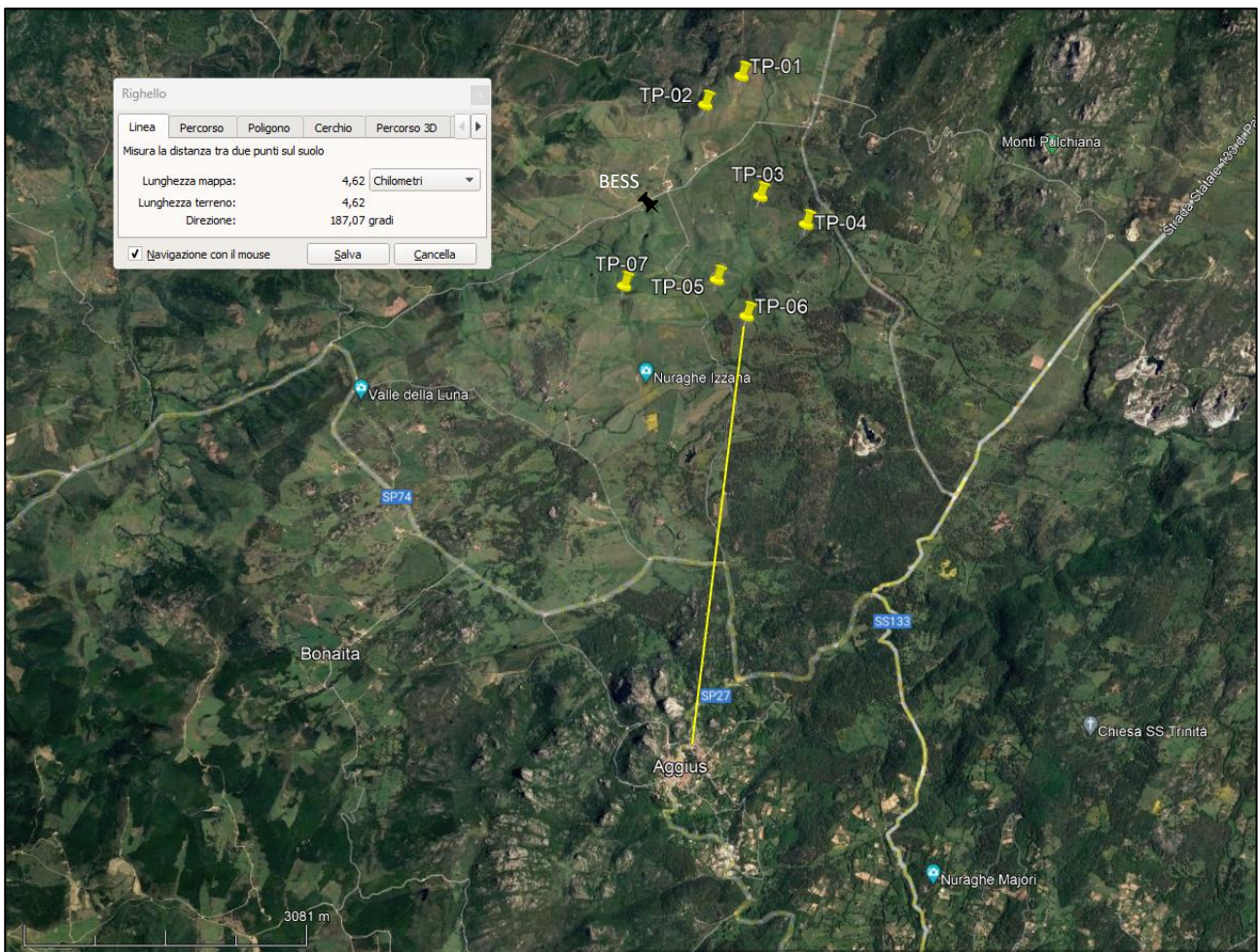
Figura 21: Inquadramento TP-07 su CTR 1:5.000



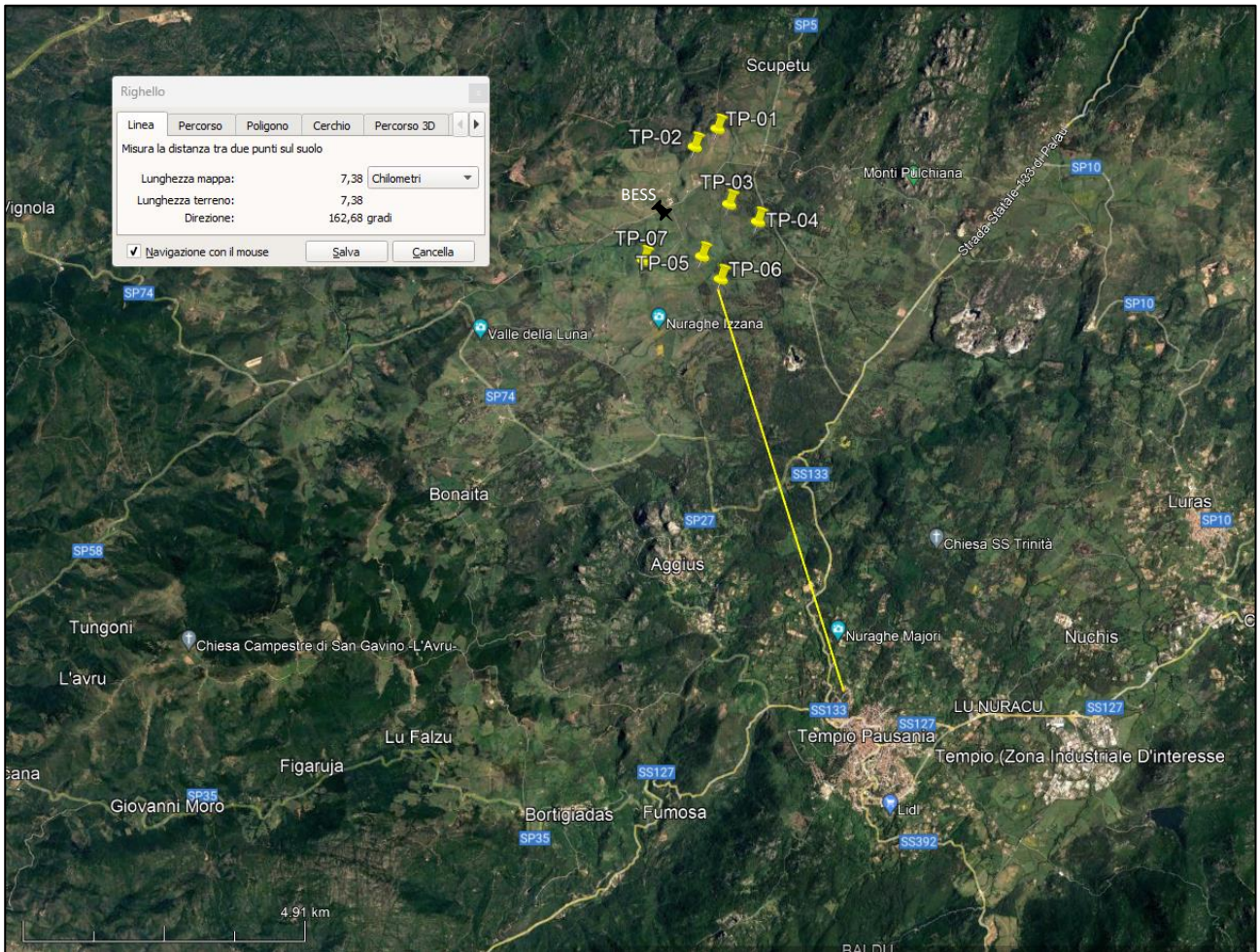
**Figura 22: Inquadramento BESS su CTR 10:5.000**

L'area è ubicata a circa:

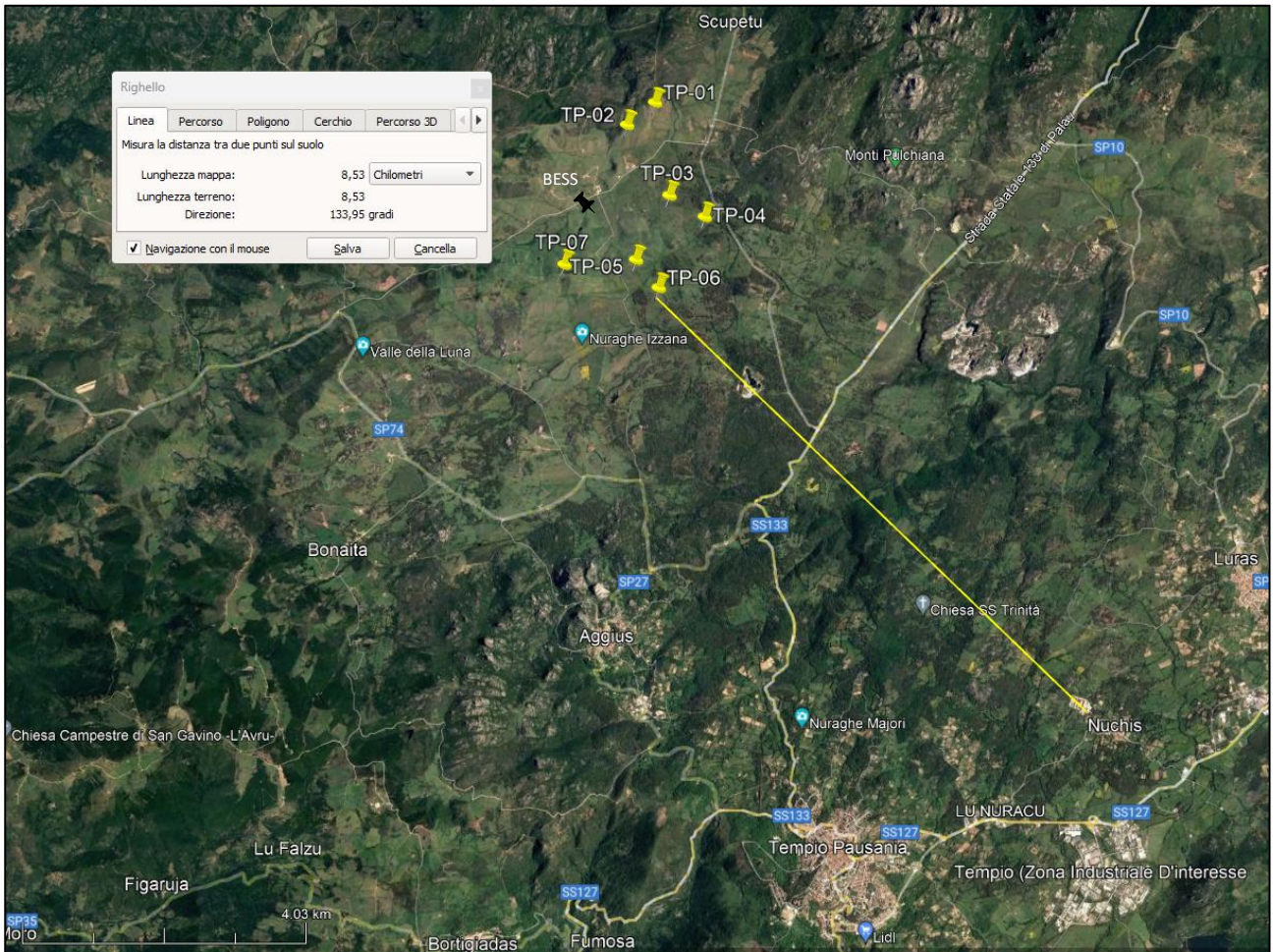
- 4,6 km dal centro urbano di Aggius;
- 7,4 km dal centro urbano di Tempio Pausania;
- 8,5 km dal centro urbano di Nuchis;
- 8,9 km dal centro urbano di Luras.



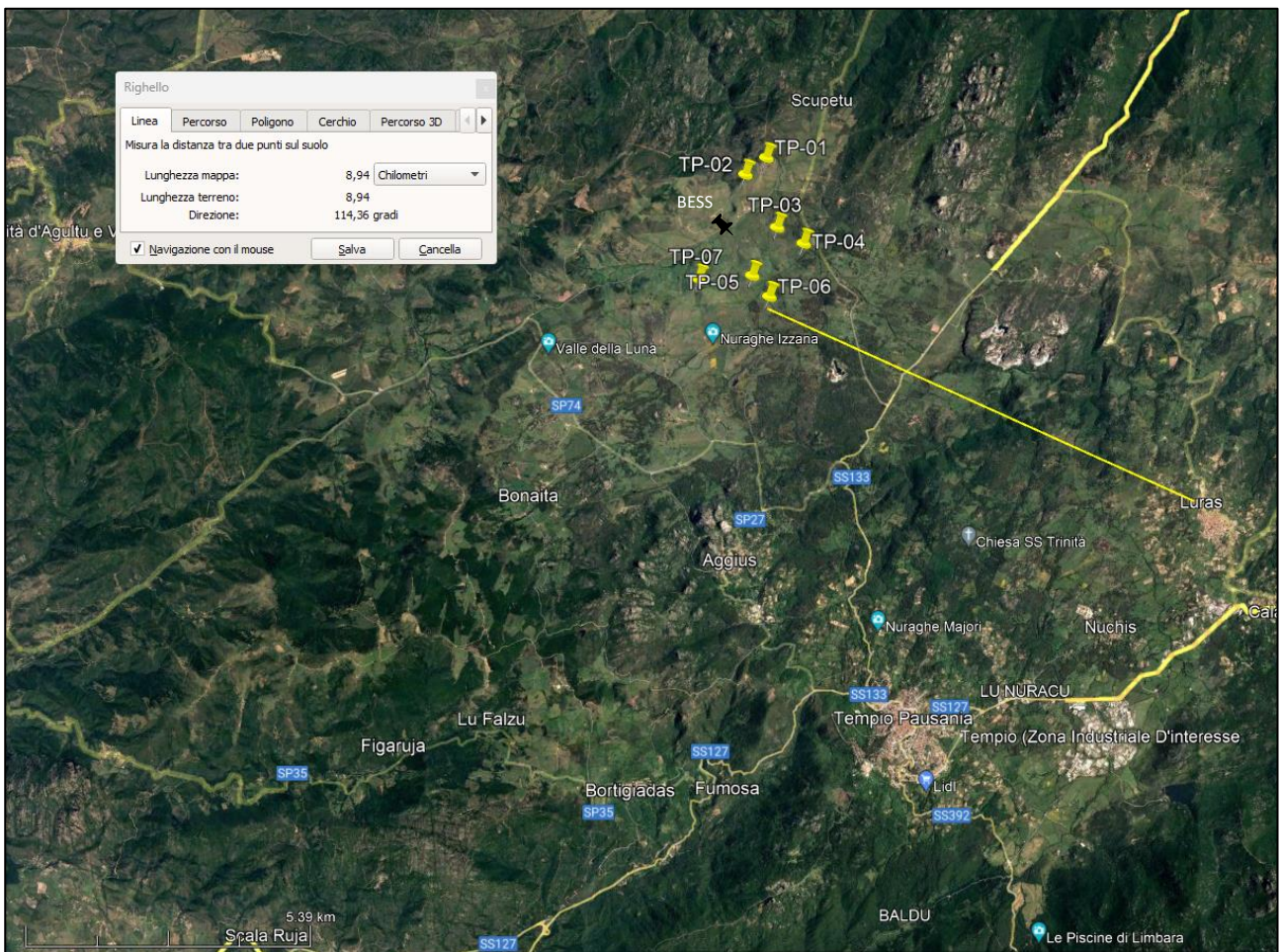
**Figura 23: Distanza area dell'impianto da Aggius**



**Figura 24: Distanza area dell'impianto da Tempio Pausania**



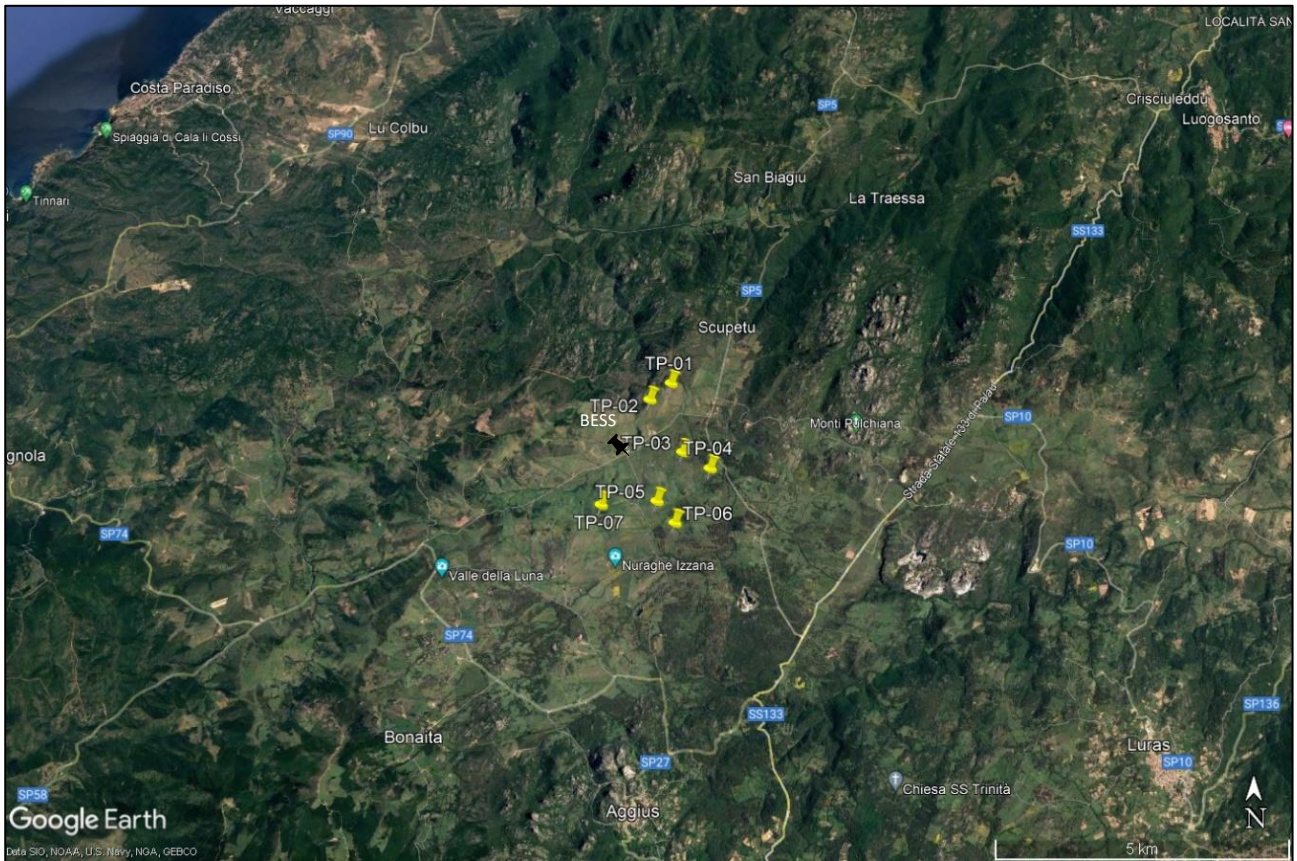
**Figura 25: Distanza area dell'impianto da Nuchis**



**Figura 26: Distanza area dell’impianto da Luras**

Il sito in esame è raggiungibile dalle strada statale SS 133, dalla strada provinciale SP 5 ed SP 74, oltre che dalle numerose strade interpoderali.





**Figura 27: Inquadramento rete stradale**

L'area oggetto dell'intervento è cartografata nel Foglio Geologico n° 181 denominato "Tempio Pausania" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 che non è stato mai pubblicato.

## 3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

### 3.1 Premessa

La presente relazione offre un inquadramento territoriale dell'impianto previsto e un'analisi del quadro generale delle normative in materia ambientale, paesaggistica, di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica vigenti, nell'ottica di dimostrare l'adeguatezza del progetto sotto il profilo normativo e dei possibili impatti.

### 3.2 Normativa e pianificazione del settore energetico

Nel presente paragrafo sono analizzati gli aspetti normativi interessanti per giudicare la compatibilità e la coerenza del progetto con il quadro di riferimento legislativo vigente.

#### 3.2.1 Riferimenti comunitari

- **Direttiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio;
- **Direttiva 2009/28/CEE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

#### 3.2.1 Riferimenti nazionali

- **D.P.R. 12 aprile 1996** – Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale;
- **D. Lgs. 112/98** – Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59;
- **D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387** – Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile;
- **D. Lgs 152/2006 e s.m.i.** - Norme in materia ambientale;

- **D. Lgs. 115/2008** - Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE;
- **D.M. 10 settembre 2010 Ministero dello Sviluppo Economico. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili** - Definisce le regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione nell'accesso al mercato dell'energia; regola l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche; determina i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (*Allegato 4 Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio*);
- **Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili** (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010;
- **D. Lgs. 3 marzo 2011 n. 28** - Definisce strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, in attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno 2010 n. 96;
- **SEN novembre 2017. Strategia Energetica Nazionale** – documento per consultazione. Il documento è stato approvato con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e Ministro dell'Ambiente del 10 novembre 2017.

### 3.2.2 Riferimenti regionali

- **PEAR Regione Autonoma della Sardegna** adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020, tutt'ora vigente;
- **Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020** “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche”, recante l'individuazione di aree e siti non idonee all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Autonoma della Sardegna, e successive integrazioni;
- **Piano Paesaggistico Regionale**, approvato nel 2004 e successive integrazioni.

## 4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, URBANISTICA E PAESAGGISTICO – AMBIENTALE / QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico deve fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

In particolare, il quadro di riferimento programmatico comprende:

- le finalità del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui è inquadrabile il progetto stesso;
- la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori rispetto all'area di localizzazione, con particolare riguardo all'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto, in particolare le norme tecniche ed urbanistiche che regolano la realizzazione dell'opera, i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici eventualmente presenti, oltre a servitù ed altre limitazioni di proprietà.

Il quadro di riferimento programmatico cui riferirsi per valutare la compatibilità ambientale di un progetto si compone dei seguenti aspetti:

- Stato della pianificazione vigente;
- La descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

Pertanto, il presente capitolo tratta:

- 1) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;
- 2) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
  - le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a asse delle pianificazioni;
  - l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- 3) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

Nel trattare tale argomento, si è fatto riferimento ai documenti di pianificazione e programmazione prodotti nel tempo dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comuni, ecc.) relativamente all'area vasta entro cui ricade l'intervento progettuale. In particolare, gli strumenti di programmazione e pianificazione analizzati per il presente studio sono stati:

1) Per la pianificazione territoriale ed urbanistica:

- Rete Natura 2000 e Direttiva “HABITAT” n°92/43/CEE;
- Legge quadro sulle Aree Protette n°394/91;
- Legge N°1089/39 “Tutela delle cose d’interesse Storico Artistico;
- Legge 1497 /39 “PROTEZIONE BELLEZZE NATURALI”;
- Legge 431/85 “TUTELA DEI BENI NATURALISTICI ED AMBIENTALI”;
- Regio Decreto N°3267 del 30.12.1923;
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);
- Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale;
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A);
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.F.S.S.);
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.);
- Piano Regionale di Qualità dell’Aria Ambiente;
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (P.R.G.R.S.);
- Legge Regionale 98 del 1981. Aree Naturali Protette della Sicilia;
- Pianificazione Provinciale della Provincia del Nord-Est Sardegna;
- Piano Urbanistico Comunale di Tempio Pausania (P.U.C.).

2) per la pianificazione di settore:

- Strategia Energetica Nazionale (SEN);
- Winter Package varato nel novembre 2016;
- Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC);
- attuazione della Direttiva 2001/77/CE: il D.lgs. 387/03;
- Programma Operativo Interregionale “Energie rinnovabili e risparmio energetico” 2007-2013;
- Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.);
- Strategie dell’Unione Europea, incluse nelle tre comunicazioni n. 80, 81 e 82 del 2015

e nel nuovo pacchetto approvato il 16/2/2016 a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21) il 12/12/2015;

- Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 e successivi obiettivi europei al 2030 ad al 2050;
- Protocollo di Kyoto;
- Direttiva 2009/28/CE, relativa alla promozione delle energie rinnovabili.

Inoltre, all'interno del quadro programmatico è stata valutata la coerenza del progetto rispetto ad una serie di vincoli presenti sul territorio di interesse, analizzando in particolare:

- Rete Natura 2000 (sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea);
- Direttiva "Habitat" n.92/43/CEE e la direttiva sulla "Conservazione degli uccelli selvatici" n.79/409 CEE per quanto riguarda la delimitazione delle Zone a Protezione Speciale (ZPS.);
- Aree protette statali ex legge n. 394/91 ("Legge quadro sulle aree protette");
- vincoli rivenienti dalla Legge n°1089 del 1.6.1939 ("Tutela delle cose d'interesse storico ed artistico");
- vincoli ai sensi della Legge n°1497 del 29.6.1939 ("Protezione delle bellezze naturali");
- vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267 del 30.12.1923 ("Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani").

Per ciascuno di tali strumenti, si riportano nel seguito le specifiche relazioni di dettaglio che analizzano con rigore le corrispondenze tra azioni progettuali e strumenti considerati.

#### 4.1 Coerenza con la Pianificazione territoriale ed urbanistica

Il problema della pianificazione territoriale e della connessa tutela del territorio e dell'ambiente è uno degli obiettivi fondamentali delle politiche regionali rivolte alla gestione attenta del territorio.

La legge regionale in materia di urbanistica e pianificazione territoriale è la n. 25 del 15/12/2000 le cui finalità, in attuazione dell'articolo 117 della Costituzione, dell'articolo 3 della legge 8 giugno 1990, n. 142 "Ordinamento delle autonomie locali", nonché della legge 15 marzo 1997, n. 59 "Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle Regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa" e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dallo Stato alle Regioni e agli enti

locali”, sono quelle di provvedere a disciplinare l’articolazione e l’organizzazione delle funzioni attribuite in materia di urbanistica e pianificazione territoriale ed edilizia residenziale pubblica alla Regione, ovvero da questa conferite alle Province, ai Comuni o loro consorzi e alle Comunità montane.

Le funzioni della Regione, definite dalla legge, sono:

- concorso alla elaborazione delle politiche nazionali di settore mediante l’intesa con lo Stato e le altre Regioni;
- attuazione, nelle materie di propria competenza, delle norme comunitarie direttamente applicabili;
- definizione delle linee generali di assetto del territorio regionale;
- formazione dei piani territoriali regionali e relativi stralci e varianti e controllo di conformità ai piani territoriali regionali dei piani regolatori comunali;
- formazione del piano territoriale paesistico regionale e relative varianti;
- verifica della compatibilità dei piani territoriali di coordinamento provinciali e loro varianti con le linee generali di assetto del territorio regionale di cui alla lettera b), nonché con gli strumenti di pianificazione e programmazione regionali;
- apposizione di nuovi vincoli paesistici e revisione di quelli esistenti secondo le procedure del D. Lgs.490/1999, come abrogato dal D.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio);
- coordinamento dei sistemi informativi territoriali;
- nulla-osta per il rilascio di concessioni edilizie in deroga agli strumenti urbanistici generali comunali;
- repressione di opere abusive;
- poteri sostitutivi in caso di inerzia degli enti locali nell’esercizio delle funzioni e compiti loro devoluti dalla presente legge ovvero dalla legislazione vigente in materia di pianificazione territoriale;
- individuazione delle zone sismiche in armonia con le competenze statali;
- redazione, attraverso i Consorzi per le aree e i nuclei di sviluppo industriale, dei piani regolatori delle aree e dei nuclei di sviluppo industriale.

Tra gli strumenti di pianificazione territoriale sono stati presi in considerazione sia quelli a livello regionale che quelli a livello locale. Nello specifico sono i seguenti:

- Piano di gestione delle Aree Protette e Siti di Natura 2000;

- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);
- Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale;
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.);
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.F.S.S.);
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.);
- Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente;
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (P.R.G.R.S.);
- Pianificazione Provinciale della Provincia del Nord-Est Sardegna;
- Piano Urbanistico Comunale di Tempio Pausania (P.U.C.).

#### 4.1.1 Piano di gestione delle Aree Protette e Siti di Natura 2000

La legge n. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione.

Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come segue:

1. Parchi Nazionali;
2. Parchi naturali regionali e interregionali;
3. Riserve naturali;
4. Zone umide di interesse internazionale;
5. Zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE – “Direttiva Uccelli”;
6. Zone speciali di conservazione (ZSC), designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE - “Direttiva Habitat”, tra cui rientrano i Siti di importanza Comunitaria (SIC).

Le direttive “Uccelli” e “Habitat” hanno introdotto in Europa il concetto di rete ecologica europea, denominata “Natura 2000”. Si tratta di un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie animali e vegetali di interesse comunitario, la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza futura della biodiversità presente sul continente.

**Come si evince dalla figura seguente, l'area di progetto ed il percorso del cavidotto di connessione non ricadono in nessuna delle zone soggette alle tutele sopra descritte e pertanto il progetto non è soggetto a preventiva “valutazione d'incidenza”.**



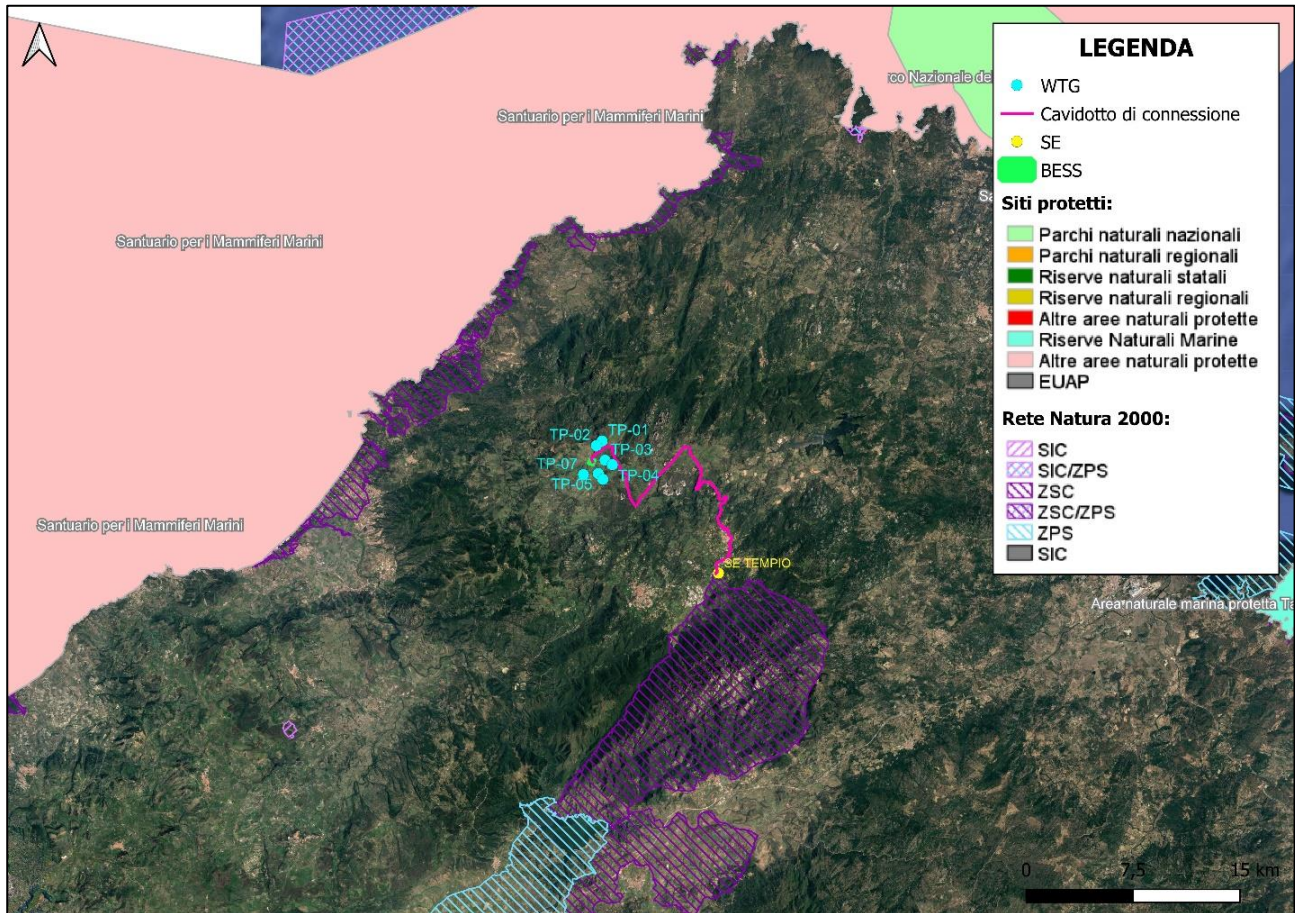


Figura 28: Aree protette e Rete Natura 2000

Si indicano di seguito le distanze dei beni oggetto di tutela con l'area dell'impianto, considerando quelli situati in un buffer di circa 20 km:

- EUAP1174 – Area Marina Protetta – Santuario per i Mammiferi Marini Foce, situata a Nord del progetto a circa 12,3 km;
- ZSC – ITB012211 – Isola Rossa – Costa Paradiso, situata a Nord-Ovest del progetto a circa 9,5 km;
- ZSC – ITB011109 – Monte Limbara, situata a Sud del progetto a circa 11,7 km. Si evidenzia che la SE è situata a circa 0,3 km da tale sito;
- ZSC – ITB010006 – Monte Russu, situata a Nord del progetto a circa 13,3 km;
- SIC/ZPC – ITB013052 – Da Capo Testa all'Isola Rossa, situata a Nord del progetto a circa 14,7 km.

In conclusione, seppure il sito di impianto e delle opere connesse non ricadono in zone identificate nel sistema di tutela paesaggistica, dovranno essere valutate attentamente le possibili interferenze su

tali aree sensibili, in relazione alla flora ed alla fauna, e investigando gli effetti cumulativi su tali componenti.

#### 4.1.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

IL Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è stato adottato con delibera della Giunta Regionale n. 22/3 del 24 maggio 2006. In data 8 agosto 2006 la Presidenza della Regione ha ricevuto il Parere P/74 della Quarta Commissione consiliare Permanente riguardante l'adozione del P.P.R. ai sensi del comma 4, articolo 2 della L.R. 25 novembre 2004, n. 8. Così come previsto dal D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., il P.P.R. viene sottoposto all'attenzione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per a prescritta intesa.

Il P.P.R. si propone di tutelare il paesaggio, con la duplice finalità di conservarne gli elementi di qualità e di testimonianza mettendone in evidenza il valore sostanziale e di promuovere il suo miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni, ristrutturazioni anche profonde là dove appare degradato e compromesso. Il Piano è perciò la matrice di un'opera di respiro ampio e di lunga durata, nella quale conservazione e trasformazione si saldano in un unico progetto, essendo volta la prima a mantenere riconoscibili ed evidenti gli elementi significativi che connotano ogni singolo bene, e la seconda a proseguire l'azione di costruzione del paesaggio che il tempo ha compiuto in modo coerente con le regole non scritte che hanno presieduto alla sua formazione. Il P.P.R. è quindi, da un parte, il catalogo perennemente aggiornato delle risorse del territorio sardo e del suo paesaggio e delle regole necessarie per la sua tutela e, dall'altra parte, il centro di promozione e di coordinamento delle azioni che, a tutti i livelli, gli operatori pubblici pongono in essere per trasformare la tutela da insieme di regole a concreta gestione del territorio.

Il Piano nella presente stesura riguarda essenzialmente la fascia costiera, dove la sua normativa è immediatamente efficace, ancorché sia esteso anche il restante territorio regionale, quale orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata.

La "fascia costiera" viene inclusa nella fattispecie dei beni paesaggistici e come tale considerata spazio strategico del contesto regionale, da pianificare con cure e attenzioni specifiche, che le prescrizioni e gli indirizzi del Piano delineano con molta chiarezza.

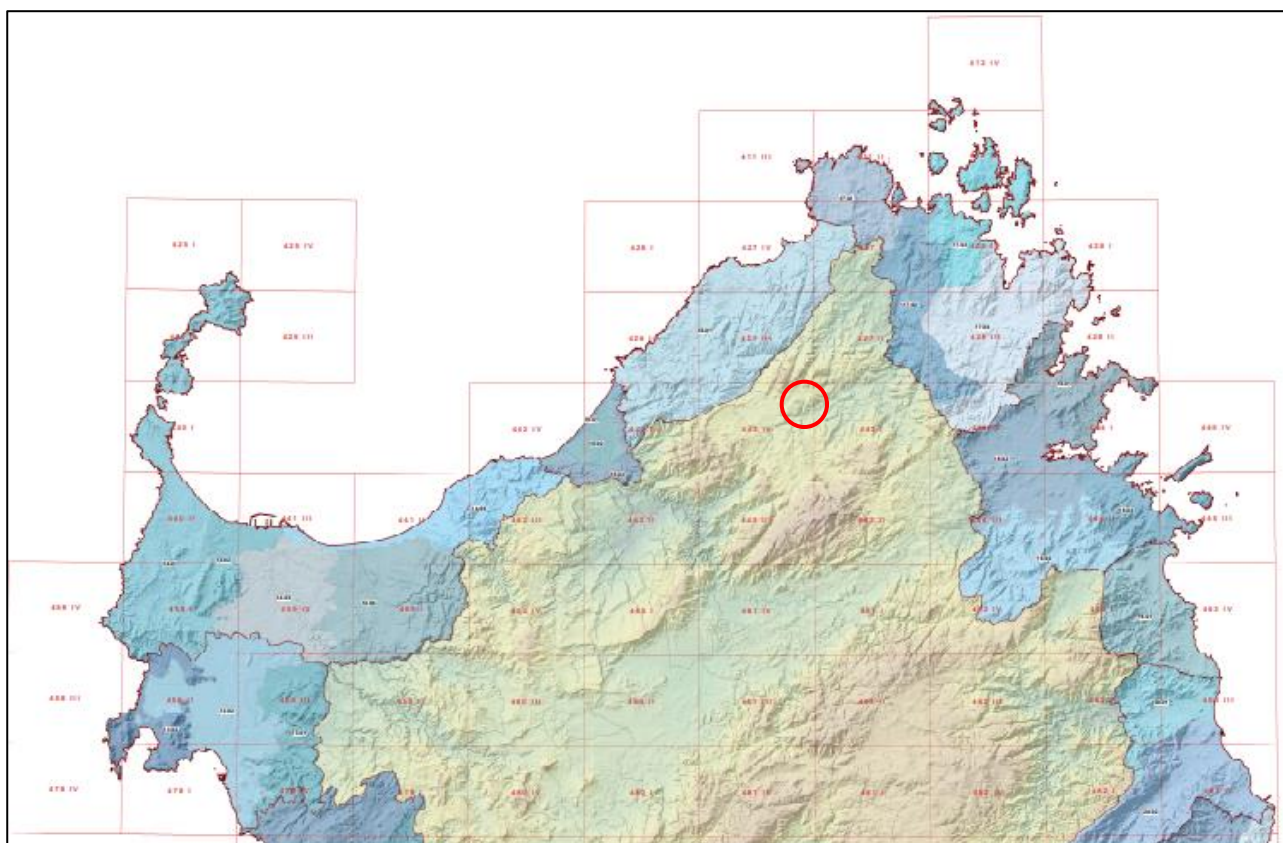
All'analisi del territorio finalizzata all'individuazione delle specifiche categorie di beni da tutelare in ossequio alla legislazione nazionale di tutela, si è aggiunta un'analisi specializzata invece a riconoscere le specificità paesaggistiche dei singoli contesti. Sulla base del lavoro svolto in

occasione della pianificazione di livello provinciale si sono individuati 27 ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali si è condotta una specifica analisi di contesto.

Per ciascun ambito il P.P.R. prescrive specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione subordinata al raggiungimento di determinati obiettivi e alla promozione di determinate azioni, specificati in una serie di schede tecniche costituenti parte integrante delle norme.

Gli ambiti di paesaggio costituiscono in sostanza una importante cerniera tra la pianificazione paesaggistica e la pianificazione urbanistica: sono il testimone che la Regione affida agli enti locali perché proseguano, affinino, completino l'opera di tutela e valorizzazione del paesaggio alla scala della loro competenza e della loro responsabilità.

Il Progetto in esame risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero, come si può osservare nella figura successiva.



**Figura 29: Stralcio della Tavola 1.1 “Ambiti di paesaggio costiero” in scala 1:200.000 con indicazione dell’area di progetto (cerchio rosso)**

Nelle aree incluse all'interno degli ambiti di paesaggio costiero, le disposizioni del P.P.R. assumono carattere prescrittivo, mentre per quanto riguarda le aree esterne a tali ambiti, come quella relativa al progetto in esame, le disposizioni hanno valore di indirizzo.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

#### 4.1.2.1 Gli assetti del P.P.R.

Con il P.P.R. si sono individuati un numero discreto di “categorie di beni a confine certo”, per adoperare i termini della Corte Costituzionale: cioè di componenti del paesaggio cui il P.P.R. attribuisce una specifica disciplina, articolata per categorie e sotto-categorie e di individuare, tra tali componenti, quelle da considerare a tutti gli effetti “beni paesaggistici”, cui applicare il disposto degli articoli 142 e 143 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., innescando le precise procedure di tutela previste dal Codice.

- **Assetto ambientale:** analiticamente i beni paesaggistici sono così definiti nell’ambito dell’assetto ambientale, ai sensi dell’art. 143 del “codice Urbani”, come modificato dal D. Lgs. 157/06:
  - fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all’art. 4;
  - sistemi di baie e promontori, falesie e piccole isole;
  - campi dunari e sistemi di spiaggia;
  - aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
  - grotte e caverne;
  - monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
  - zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
  - fiumi, torrenti, corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali e risorgive e cascate, ancorché temporanee;
  - praterie e formazioni steppiche;
  - praterie di posidonia oceanica;
  - aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e li habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;
  - alberi monumentali.

Ai sensi dell’art, 142 si aggiungono le seguenti categorie:

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2 , commi 2 e 6, del D. Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;
  - i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - le aree gravate da usi civici;
  - i vulcani.
- **Assetto storico – culturale:** questo insieme è ulteriormente integrato dall'assetto storico-culturale, che definisce a sua volta ulteriori “beni paesaggistici”:
- a) Aree caratterizzate da edifici e manufatti di specifico interesse storico culturale ricondotte essenzialmente alle seguenti fattispecie:
    - beni di carattere paleontologico;
    - luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo;
    - aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo;
    - insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;
    - architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee;
    - architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale.
  - b) Aree caratterizzate da insediamenti storici, ricondotte essenzialmente alle seguenti fattispecie:
    - il sistema delle sette città regie;
    - i centri rurali;
    - i centri di fondazione sabauda;
    - le città e i centri di fondazione degli anni '30 del '900;
    - i centri specializzati del lavoro;
    - i villaggi minerari e industriali;
    - i villaggi delle bonifiche e delle riforme agrarie dell'800 e del '900.

Poiché però l'assetto storico – culturale della Sardegna è da considerarsi assolutamente decisivo nei confronti dei suoi quadri paesaggistici, si è ritenuto necessario far ricorso ad una ulteriore nozione di “Bene”, definito “identitario” con riferimento alla capacità di alcuni immobili e contesti storici di costituire un ancoraggio ineliminabile della memoria e,

appunto, dell'identità regionale. Questi "Beni identitari", riconosciuti come "...quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.." sono riconducibili alle seguenti categorie le aree caratterizzate da edifici e manufatti di specifico interesse storico culturale, così come elencati nel comma 1, lett b) dell'art. 48, ricondotte essenzialmente alle seguenti fattispecie:

- elementi individui storico - artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare;
- archeologie industriali e aree estrattive;
- architetture e aree produttive storiche;
- architettura specialistica e civile storica.

Reti ed elementi connettivi, di cui all'art. 54, ricondotte essenzialmente alle seguenti fattispecie:

- rete infrastrutturale storica;
- trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale;
- aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

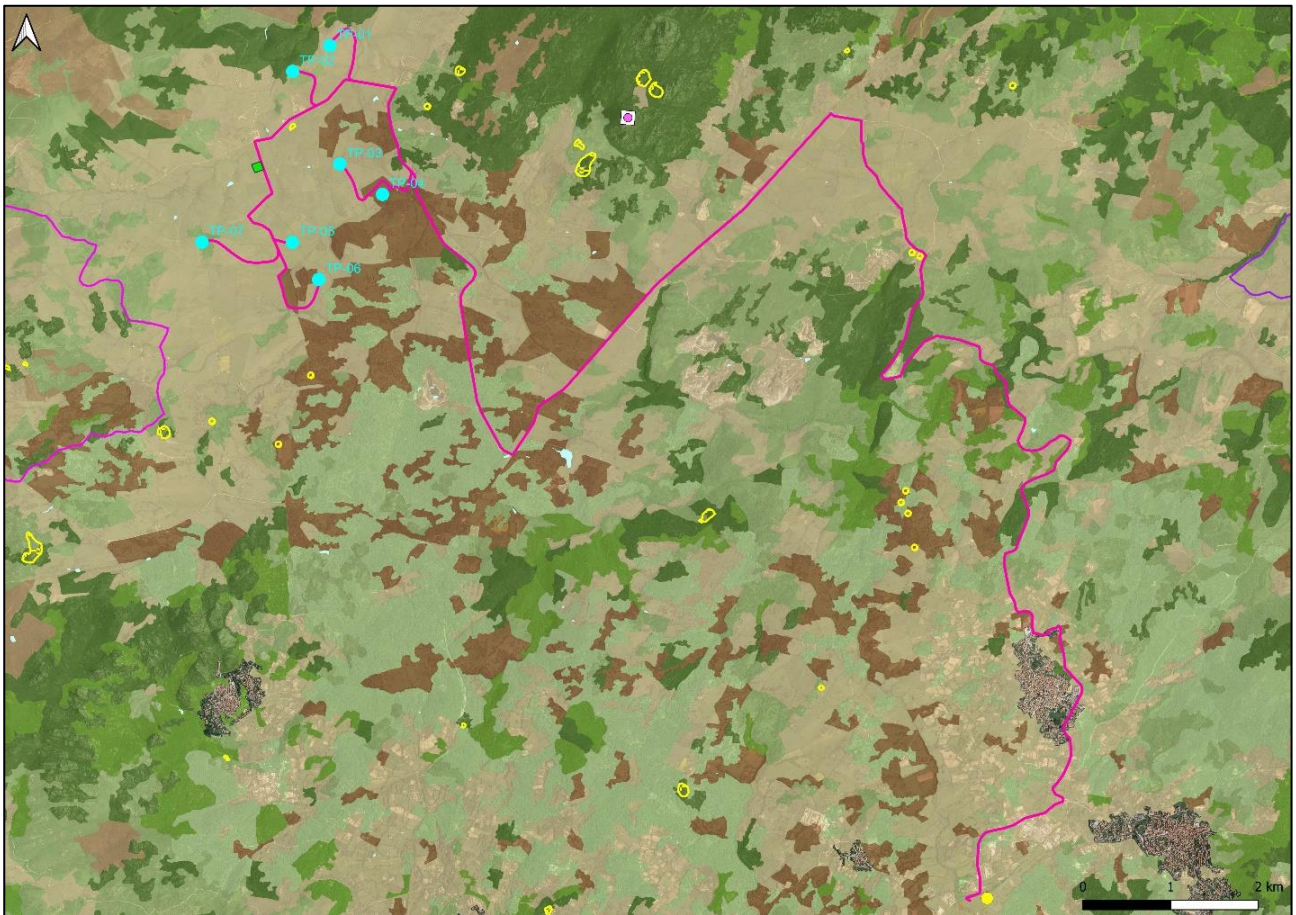
- **Assetto insediativo:** all'interno dell'Assetto insediativo non si riconoscono attualmente dei "Beni", con la sola esclusione dei centri antichi (città, villaggi, frazioni) già ricompresi nell'Assetto storico-culturale.

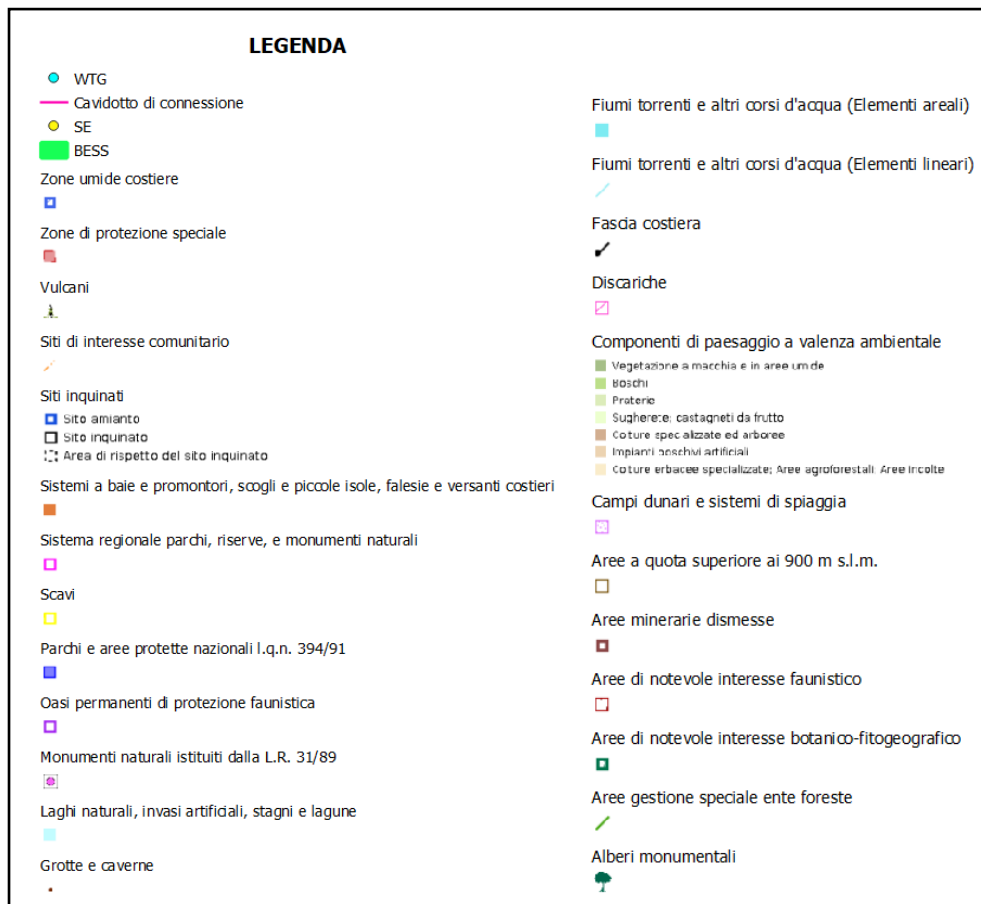
**Dalla verifica circa l'identificazione della presenza di eventuali tutele ambientali e paesaggistiche sull'area oggetto di interesse, si riscontra che, come si può osservare dallo studio successivo, la stessa non risulta interessata da particolari tutele da prendere in considerazione ai fini della realizzazione dell'opera in progetto.**

### **Assetto ambientale**

Nelle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R., all'art. 21, comma 1 viene indicato che l'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti del paesaggio:

- Aree naturali e subnaturali
- Aree seminaturali
- Aree ad utilizzazione agro-forestale.





**Figura 30: Assetto ambientale e relativa legenda**

Gli elementi dell'impianto ricadono in una classificazione delle "Componenti di paesaggio a valenza ambientale" identificata come "Colture erbacee specializzate; Aree agroforestali; Aree incolte", mentre una tratto del cavidotto ricade in "Praterie". Si nota l'interferenza di diversi tratti del cavidotto con "Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua", ma si sottolinea che il cavidotto di connessione correrà per lo più lungo strade interpoderali esistenti e lungo piste di nuova realizzazione che attraversano i fondi agricoli.

Queste aree sono soggette ad una disciplina di conservazione assoluta che vieterebbe 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.

Si evidenzia tuttavia che la disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri e il sito di progetto è localizzato al di fuori di tali ambiti di paesaggio.

### Assetto storico – culturale



Nelle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R., all'art. 47, comma 2 viene indicato che l'assetto territoriale strio – culturale regionale è costituito dalle seguenti categorie di beni paesaggistici:

- Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- Le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m del D. Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143 c.1 lett. i del D.lgs 42/04 e s.m.i, e precisamente:
  - Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale;
  - Aree caratterizzate da insediamenti storici.

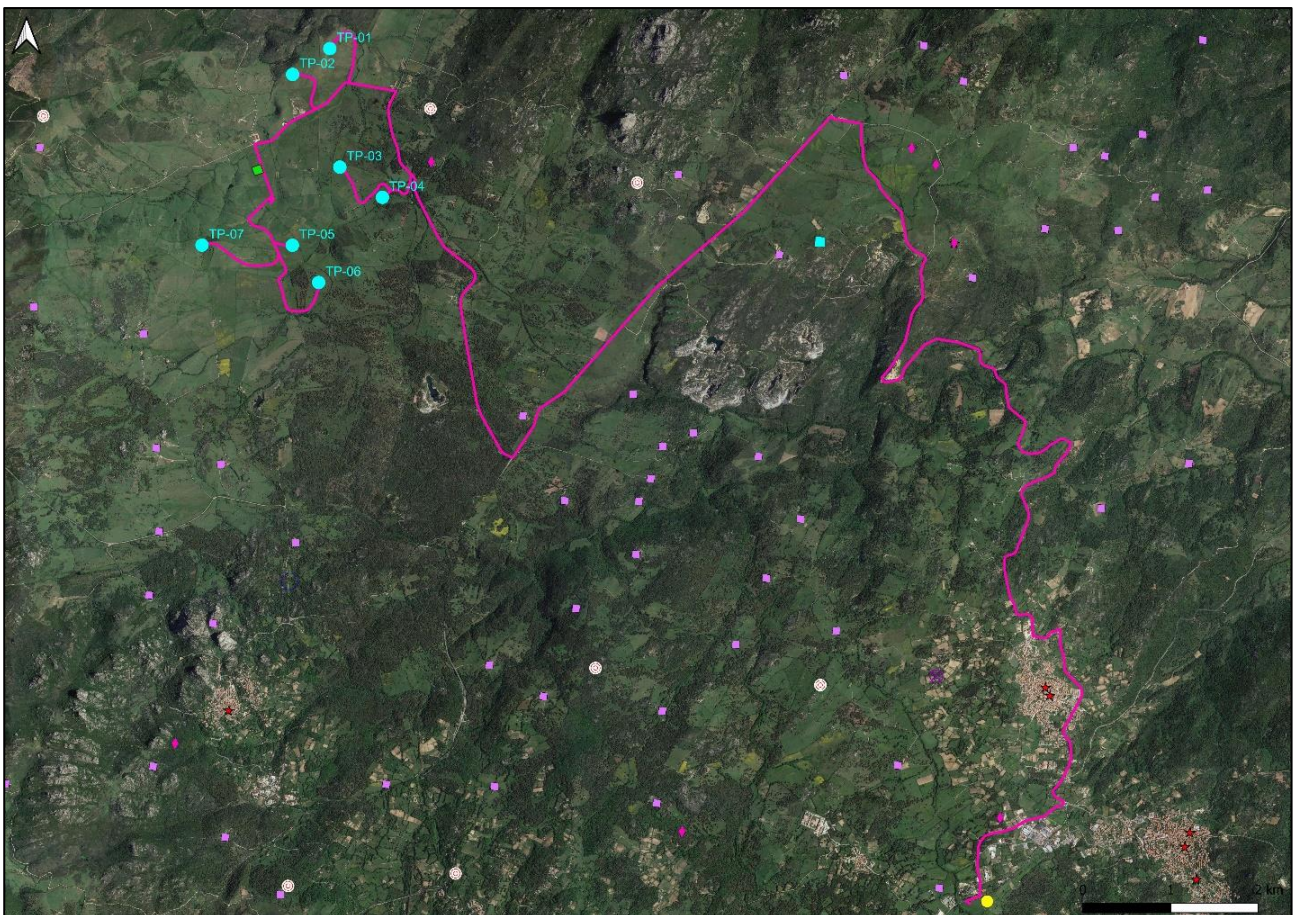




Figura 31: Assetto storico – culturale e relativa legenda

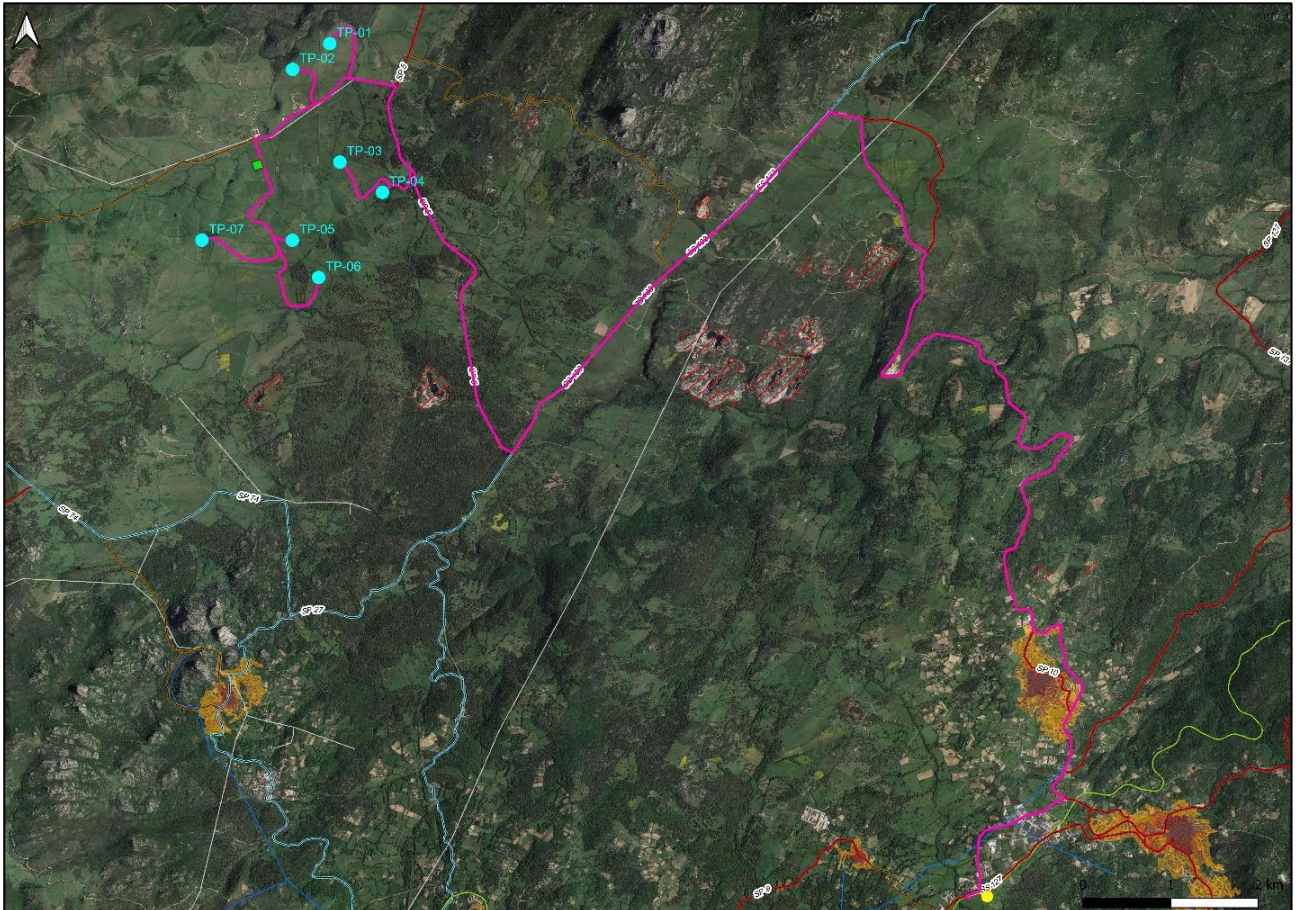
Gli elementi dell'impianto non interferiscono con nessuna categoria di bene paesaggistico che rientrano nell'assetto territoriale storico – culturale.

### Assetto insediativo

Nelle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R., all'art. 60, comma 2 viene indicato che l'assetto territoriale insediativo regionale è costituito dalle seguenti categorie di aree e immobili:

- Edificato urbano;
- Edificato in zona agricola;

- Insediamenti turistici;
- Aree speciali (servizi);
- Sistema delle infrastrutture.



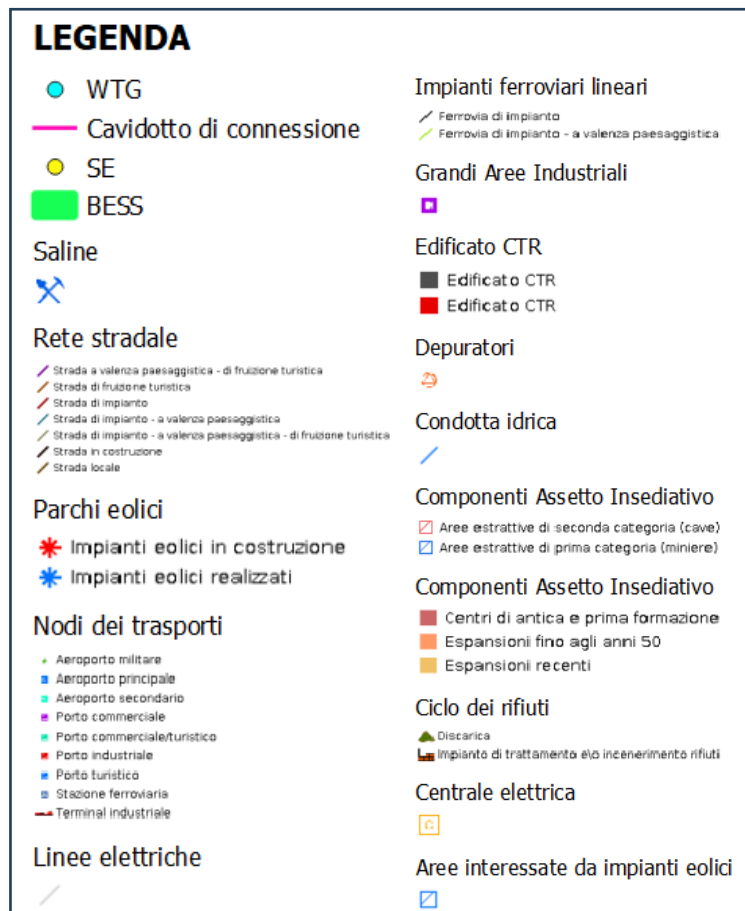


Figura 32: Assetto insediativo e relativa legenda

L'area dell'impianto risulta non urbanizzata e non interessata dai componenti dell'Assetto insediativo; tuttavia, il cavidotto connessione lambisce il centro edificato di Luras, inoltre, in due tratti si interseca con la "condotta idrica" e nella parte terminale con la "ferrovia di impianto – a valenza paesaggistica". Si sottolinea che il cavidotto di connessione correrà per lo più lungo strade interpodereali esistenti e lungo piste di nuova realizzazione che attraversano i fondi agricoli e sarà realizzato con la tecnica TOC.

#### 4.1.3 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001 e approvato con D.G.R. 53/9 del 27/12/2007, si pone come strumento quadro di indirizzo, con finalità di pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale per il perseguimento di obiettivi di tutela ambientale e sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Il Piano è stato redatto in conformità alle linee guida nazionali di programmazione forestale che individuano "i piani forestali regionali quali necessari strumenti per la pianificazione e programmazione forestale nel territorio nazionale"; come tale è quindi inquadrato nei canoni delle

linee di pianificazione codificate dalla legislazione europea, recepite e particolarizzate nelle norme nazionali. Il Piano affronta numerose problematiche più o meno direttamente connesse con il comparto forestale: dalla difesa del suolo alla prevenzione incendi, dalla regolamentazione del pascolo in foresta alla tutela della biodiversità degli ecosistemi, dalle pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri, dalla pianificazione territoriale integrata con le realtà locali all'assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

In macro-obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:

- Tutela dell'ambiente: promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste. In particolare gli obiettivi concernono:
  - difesa del suolo e contenimento dei processi di desertificazione;
  - miglioramento della funzionalità e vitalità dei sistemi forestali esistenti;
  - tutela e miglioramento della biodiversità;
  - prevenzione e lotta fitosanitaria;
  - lotta ai cambiamenti climatici ed energia rinnovabile:
- Miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale: gli obiettivi si articolano in:
  - potenziamento del comparto sughericolo;
  - valorizzazione economica del cedue, azioni per la cooperazione e la promozione dell'associazionismo forestale;
  - impianti di arboricoltura per biomassa forestale;
  - formazione professionale;
  - certificazione forestale;
  - valorizzazione delle foreste con finalità turistico-ricreative.
- Informazione ed educazione ambientale: la comunicazione tra le amministrazioni locali, la popolazione sulle tematiche ambientali e la necessità di accrescere il grado di informazione, consapevolezza e sensibilizzazione, costituiscono elementi fondamentali per giungere ad un coinvolgimento diretto nelle diverse fasi dei processi decisionali.  
Il diritto all'informazione è sostenuto attraverso l'attivazione di progetti mirati alla diffusione delle buone pratiche di gestione agro-pastorale, alla sensibilizzazione sui rischi connessi all'assenza di una pianificazione forestale, all'avvio di processi di animazione territoriale.  
È auspicata la formazione professionale di operatori ambientali, quali figure di riferimento per azioni di monitoraggio, promozione e l'avvio di campagne di educazione ambientale estesa a tutti i livelli scolastici.

- Potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione: il Piano sostiene misure atte a potenziare gli strumenti conoscitivi attuali sull'entità, distribuzione e stato delle risorse forestali della Sardegna attraverso i seguenti obiettivi:
  - Inventario e Carta forestale regionale;
  - lotta fitosanitaria;
  - altre linee di ricerca.

Il Piano propone una gamma di “linee” costituenti un quadro generale di interventi che rappresentano la piattaforma di riferimento della programmazione del settore forestale regionale per i prossimi anni. Lo scenario proposto offre una casistica molto ampia di linee operative legate alle funzioni di protezione del suolo, naturalistiche e paesaggistiche, produttive, misure sull'educazione ambientale e sulla ricerca scientifica applicata al settore forestale. Il quadro complessivo prevede cinque differenti Linee ed è ulteriormente strutturato in Misure, Azioni e Sottoazioni, riferibili a contesti territoriali tipo descritti sulla base delle criticità ambientali, delle peculiarità e vocazioni territoriali, delle categorie forestali presenti; ogni tipologia di intervento è perciò sempre riferita alla specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico.

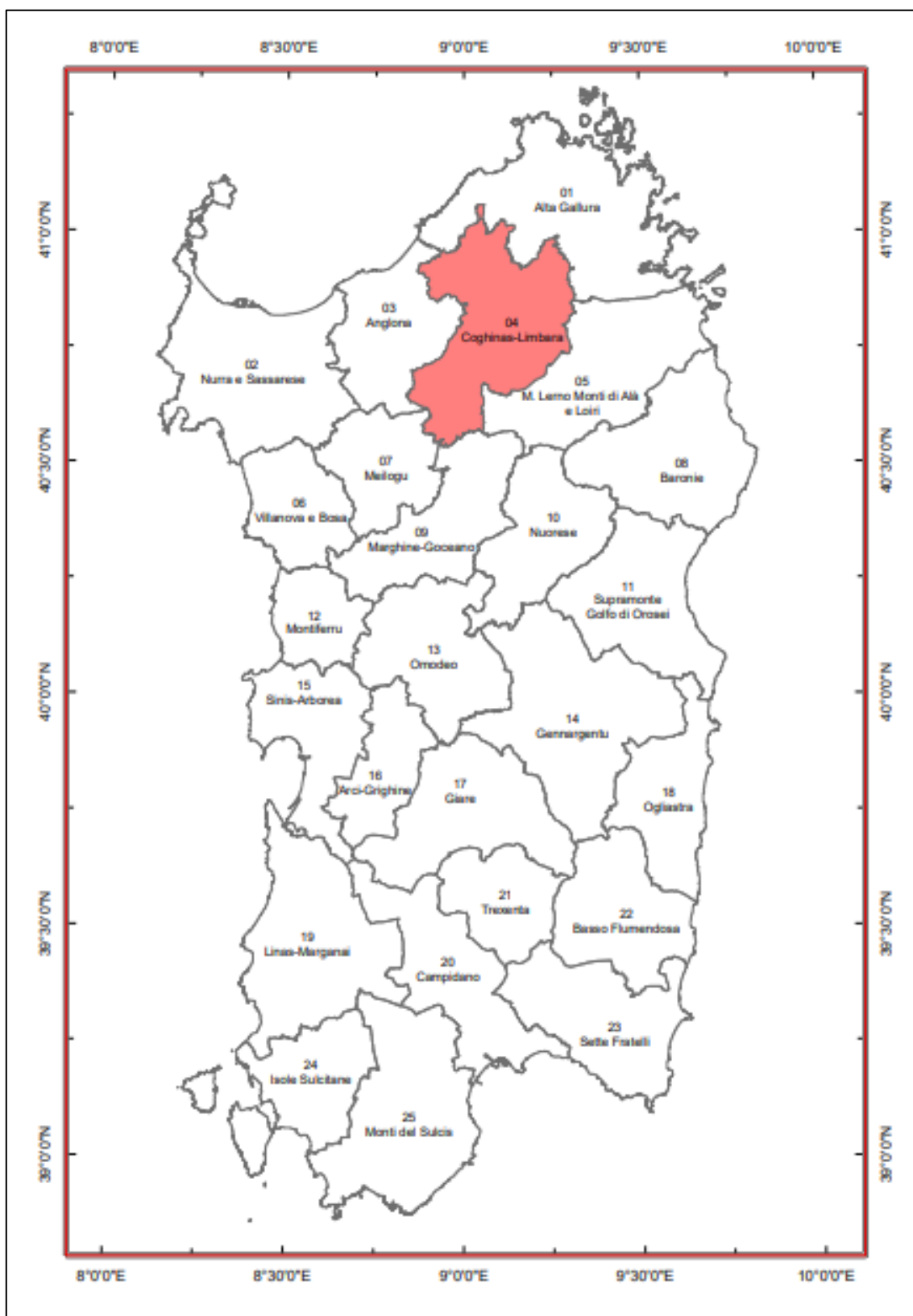
- Linea P – protettiva: l'ambito di intervento è mirato alla conservazione ed al miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali. Si articola in tre Misure:
  - programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;
  - azioni per la prevenzione dei fenomeni di degrado;
  - sistemazioni idraulico forestali e recupero di sistemi forestali degradati.
- Linea N – naturalistico-paesaggistica: propone una serie di misure d'intervento mirate alla preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici in tutte le loro componenti fisiche e biologiche; accrescimento della complessità e della funzionalità dei popolamenti; mantenimento e miglioramento del valore paesaggistico dei sistemi. Si articola in tre Misure:
  - programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;
  - misure di preservazione nelle aree di tutela naturalistica;
  - misure di conservazione dei sistemi forestali e agrosilvopastorali nelle aree a vocazione naturalistico-paesaggistica.
- Linea PR – produttiva: contribuisce alla crescita economica ed al benessere sociale del territoriale agroforestale attraverso la valorizzazione delle foreste e la promozione dell'impresa forestale. Prevede tre Misure:

- programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;
- valorizzazione economica diretta e indiretta dei contesti forestali esistenti;
- nuovi impianti per la produzione di biomassa fuori foresta a scopo energetico.
- Linea E – informazioni ed educazione ambientale: attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale applicata al settore forestale. Propone due misure:
  - potenziamento delle azioni di informazione e animazione territoriale;
  - potenziamento e integrazione nel sistema regionale dell’educazione ambientale sulle tematiche forestali.
- Linea R – ricerca applicata e sperimentazione: attività funzionale all’accrescimento delle conoscenze sull’entità, distribuzione e stato della vegetazione forestale regionale e dei supporto per la regolamentazione di particolari aspetti della materia forestale. È articolata in tre misure:
  - predisposizione inventari e cartografia forestale;
  - ricerca nel campo dei materiali di base e propagazione forestale;
  - altre ricerche e sperimentazioni.

Il quadro delle linee d’intervento ricomprende, tra le più importanti misure di programmazione proposte i POS, progetti speciali individuati sulla base di priorità e scala d’intervento. Le generiche misure possono essere rese solide, secondo gli indirizzi specificati nel documento di Piano, attraverso la definizione in sede di programmazione regionale di appositi progetti esecutivi di dettaglio.

Il P.F.R.A. ha previsto la compartimentazione della regione in 25 distretti territoriali. Con distretto territoriale si intende una porzione di territorio entro la quale è riconosciuta una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali.

L’area dell’impianto proposto ricade nel distretto “1. Alta Gallura” e “4. Coghinas – Limbara”. Lo studio è stato effettuato per il secondo distretto, in quanto nel primo ricade solo un tratto di cavidotto che correrà lungo strade interpodereali esistenti e sarà realizzato con la tecnica TOC.



**Figura 33: Individuazione del Distretto “4. Coghinas – Limbara”**

Di seguito si riportano le Cartografie tematiche in allegato al P FAR del Distretto “4. Coghinas – Limbara”:



- Tavola 1 – Carta fisica

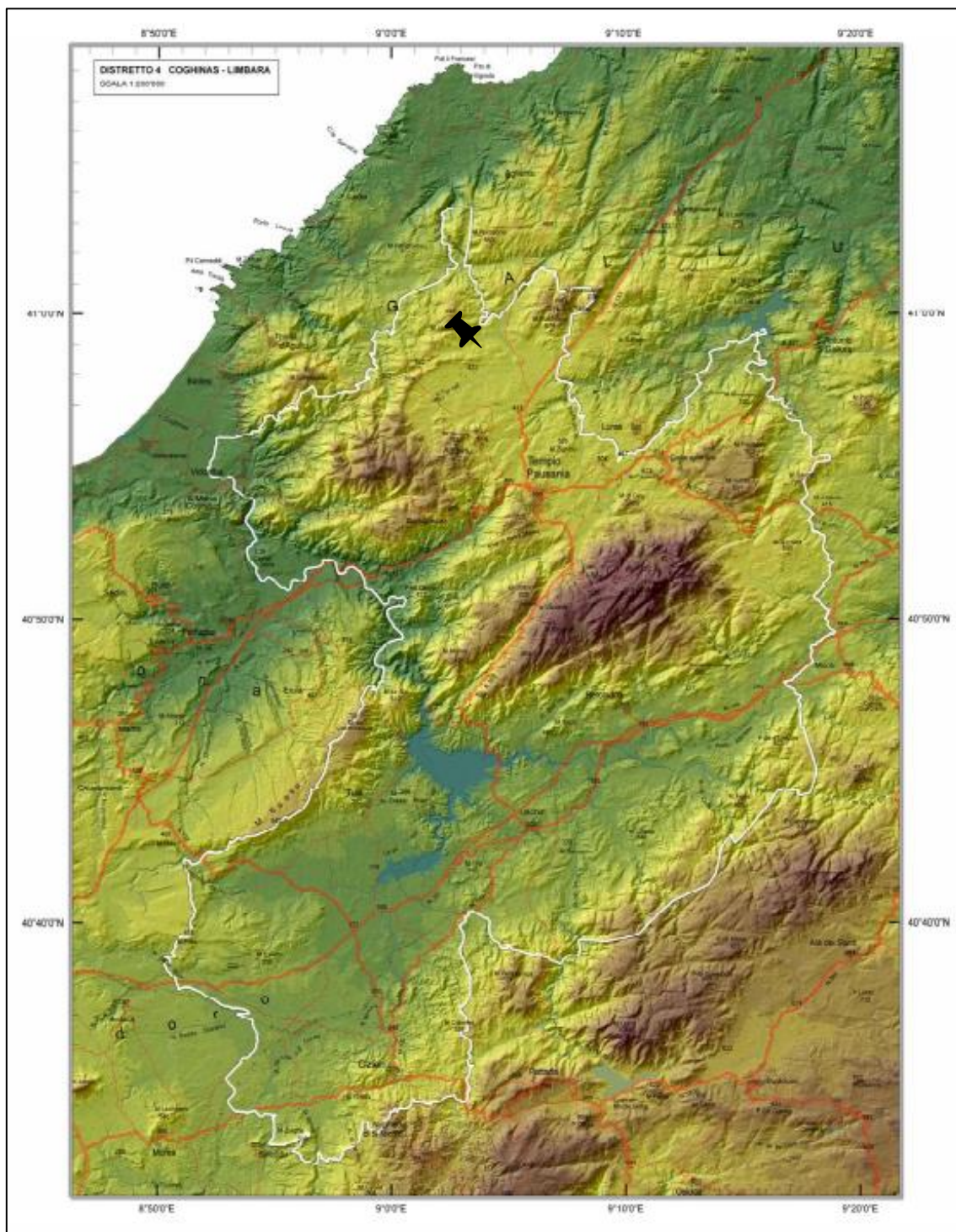


Figura 34: Tavola 1 - Carta fisica con individuazione dell'area dell'impianto

- **Tavola 2 – Carta delle unità di paesaggio**

L'area dell'impianto proposto ricade in "Paesaggio su rocce intrusive".

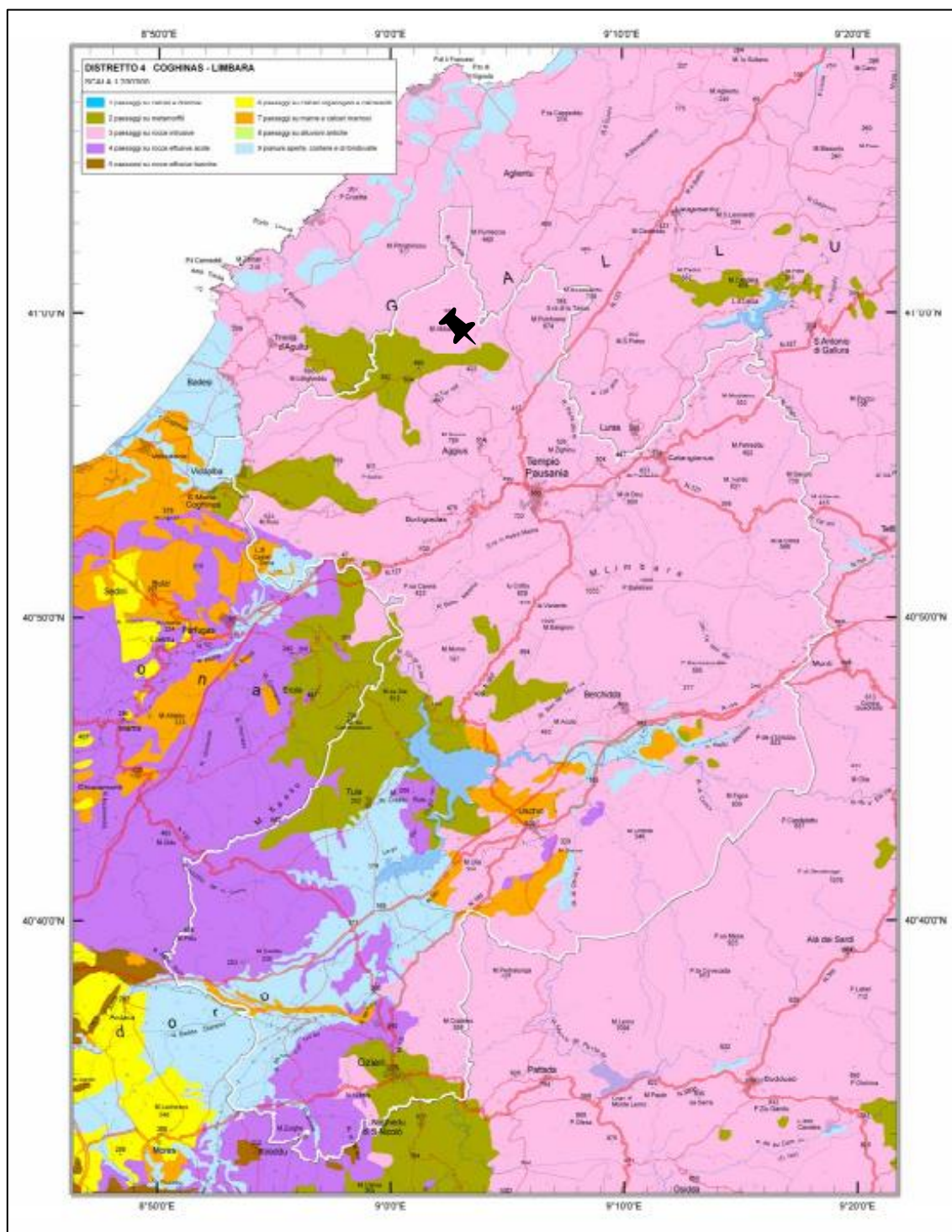


Figura 35: Tavola 2 – Carta delle unità di paesaggio con individuazione dell'area dell'impianto

• **Tavola 3 – Carta delle serie di vegetazione**

L'area dell'impianto proposto ricade in " SA20 – Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera ”.

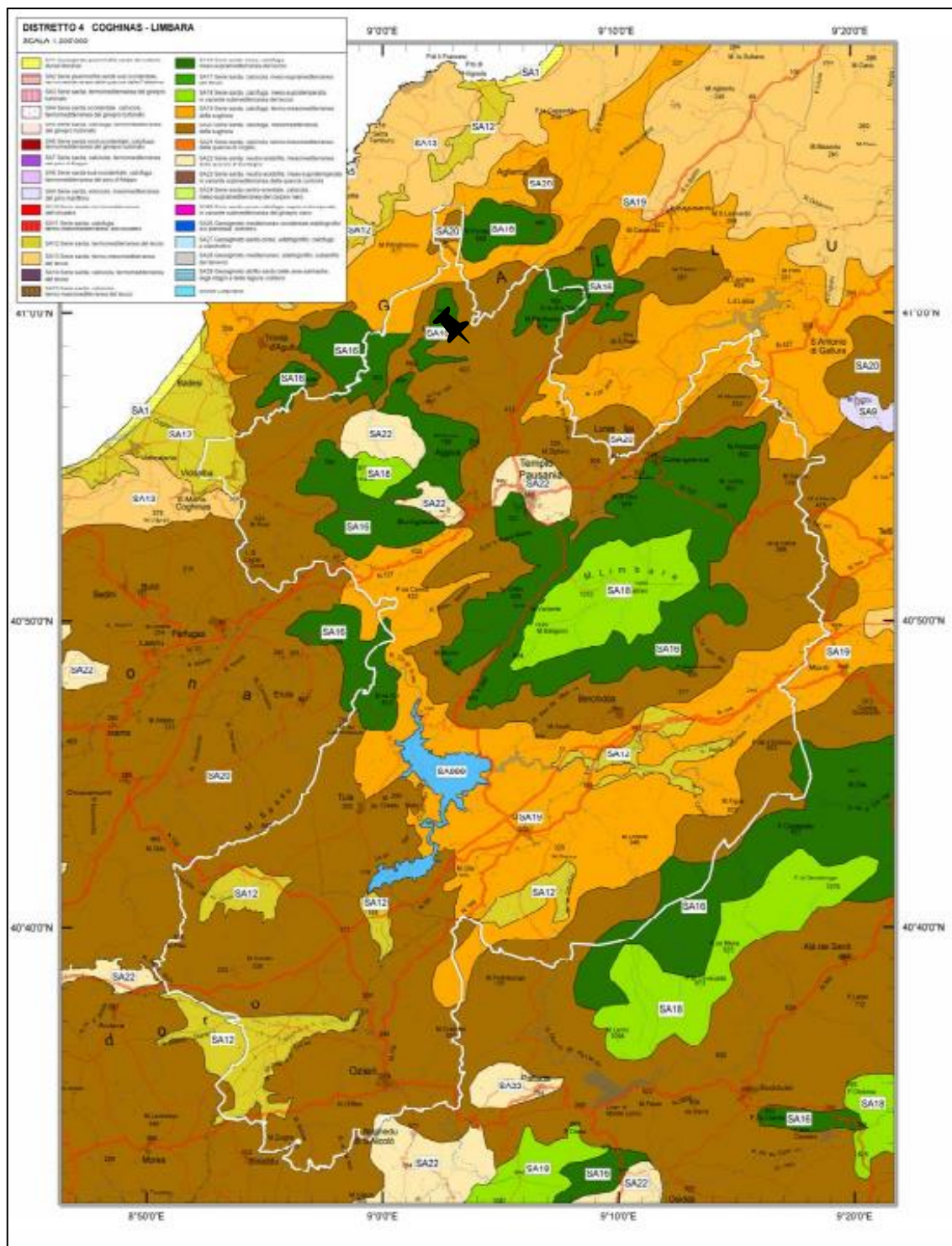


Figura 36: Tavola 3 – Carta delle serie di vegetazione con indicazione dell'area dell'impianto

- **Tavola 4 – Carta dell’uso del suolo**

L’area dell’impianto proposto ricade in “Sistemi preforestali a parziale utilizzo agro-zootecnico”, “Sistemi agro-silvo-pastorali”, “Sistemi agro-zootecnici estensivi” e “Sistemi agricoli intensivi”. Si sottolinea che nel paragrafo 6.1 l’uso del suolo viene trattato con dati aggiornati.

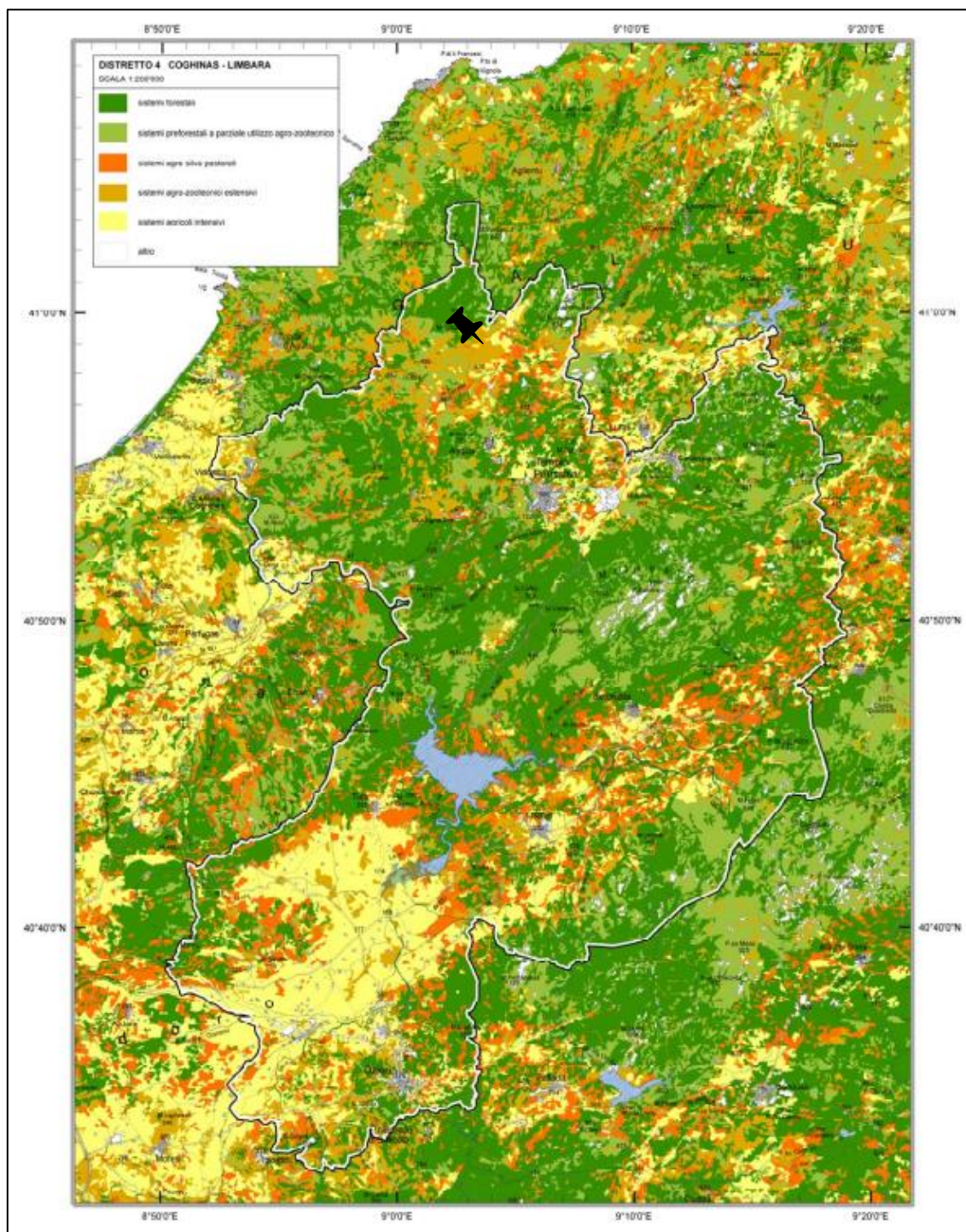
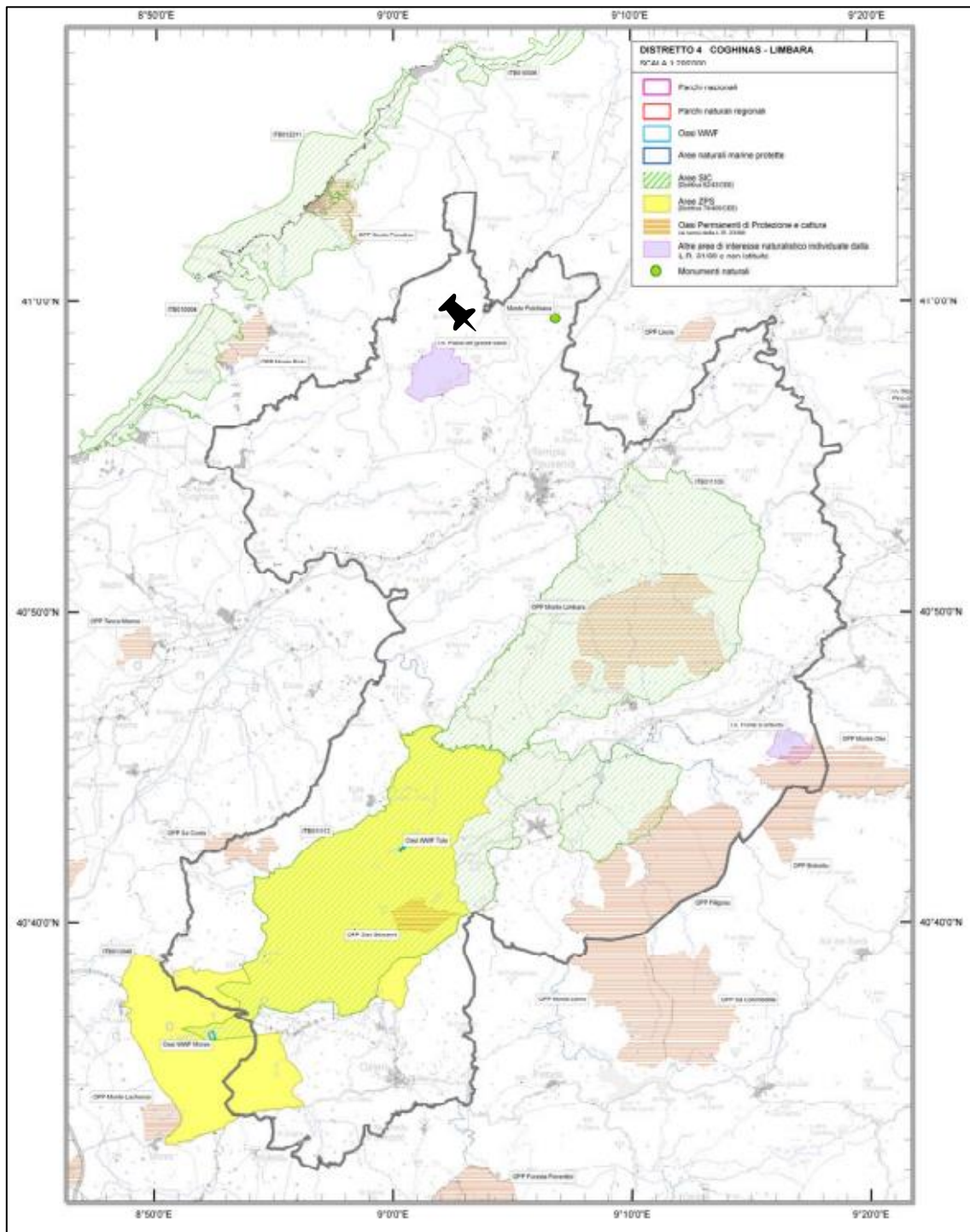


Figura 37: Tavola 4 – Carta dell’uso del suolo con indicazione dell’area dell’impianto

• **Tavola 5 – Aree istituite di tutela naturalistica**



**Figura 38: Tavola 5 – Aree istituite di tutela naturalistica con indicazione dell'area dell'impianto**

• Tavola 6 – Gestione forestale pubblica

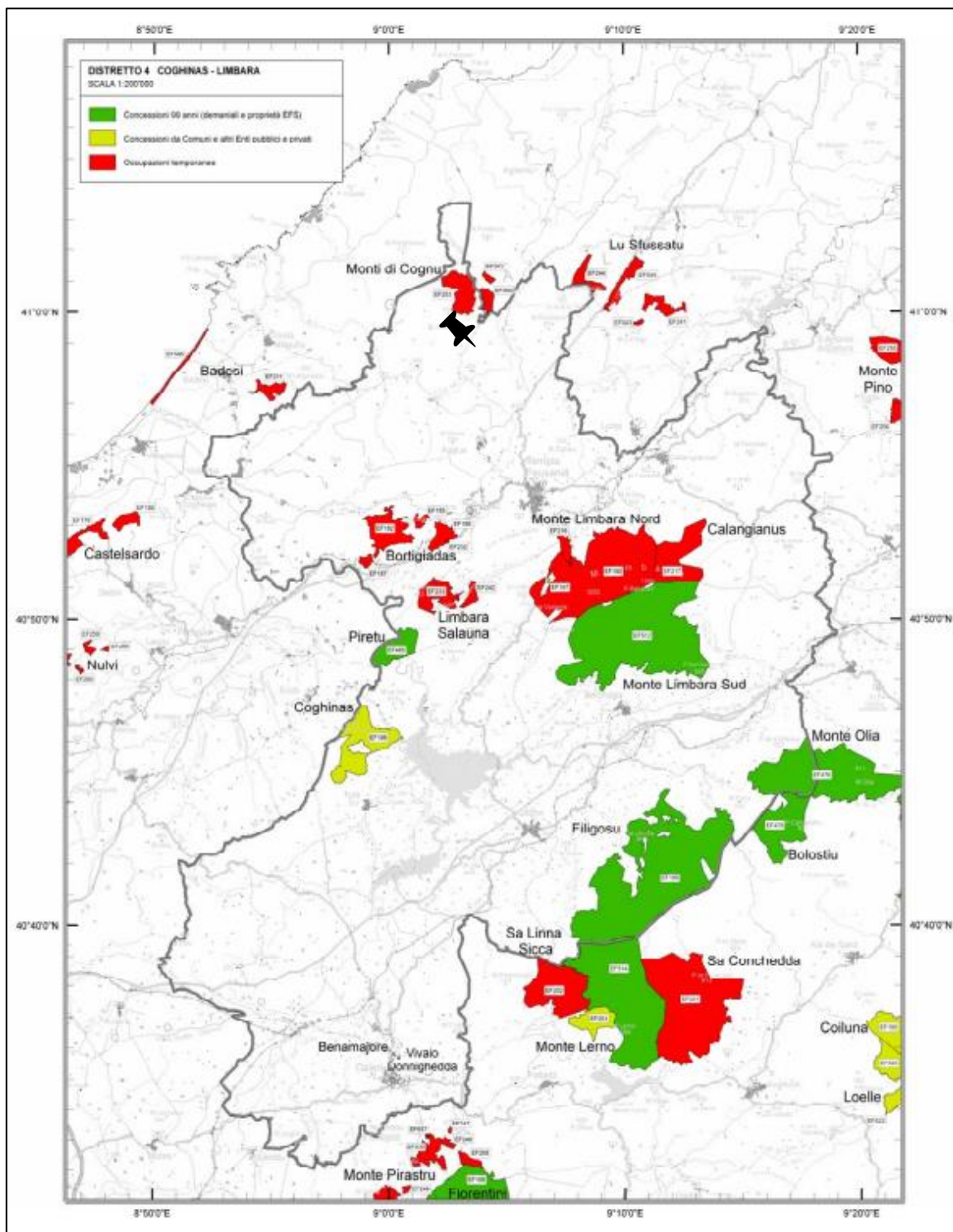


Figura 39: Tavola 6 – Gestione forestale pubblica con indicazione dell'area dell'impianto

• **Tavola 7 –Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98), Inventario fenomeni franosi**

Si evince che parte dell'area dell'impianto ricade nel Vincolo idrogeologico, nello specifico l'aerogeneratore TP-02.

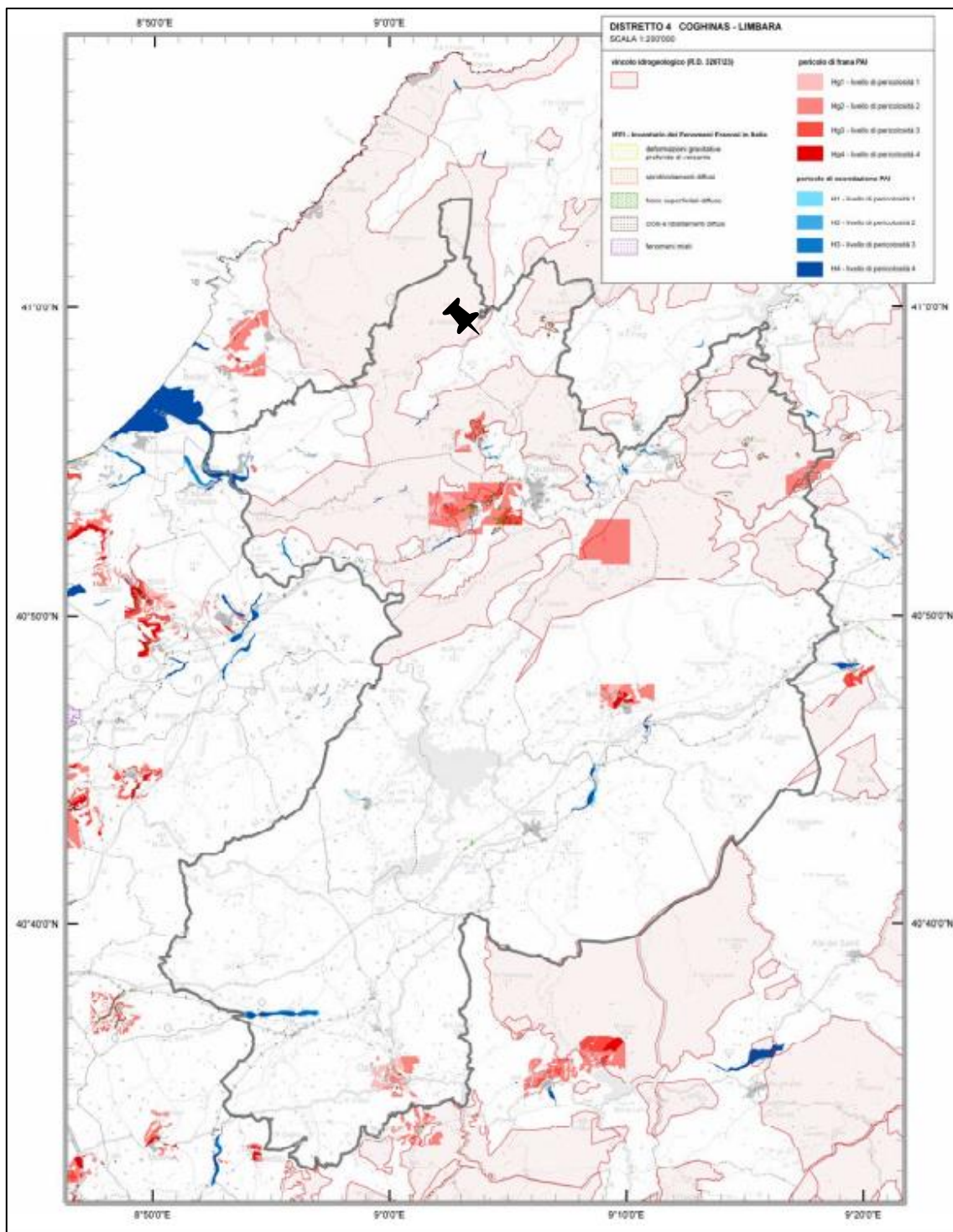


Figura 40: Tavola 7 –Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98), Inventario fenomeni franosi con indicazione dell'area dell'impianto

- **Tavola 8 – Carta della propensione potenziale all’erosione**

L’area dell’impianto proposto ricade in zone con potenziale di erosione “Molto forte”, “Da forte a media”, “Da media a debole” e “Molto debole”.

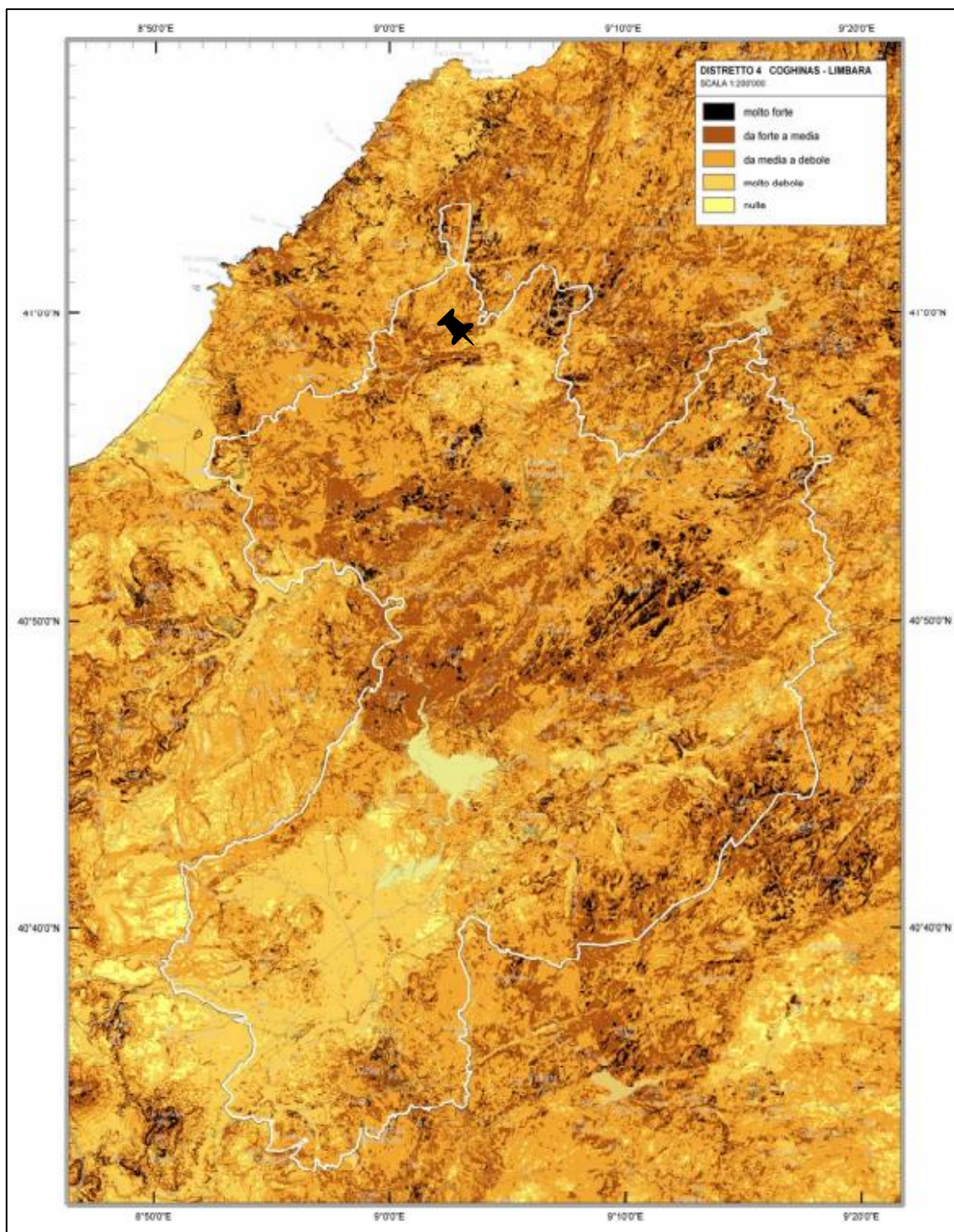


Figura 41: Tavola 8 – Carta della propensione potenziale all’erosione con indicazione dell’area dell’impianto



- **Tavola 9 - Aree a vocazione sughericola**

L'area dell'impianto proposto ricade in "Gestione forestale pubblica EFS"

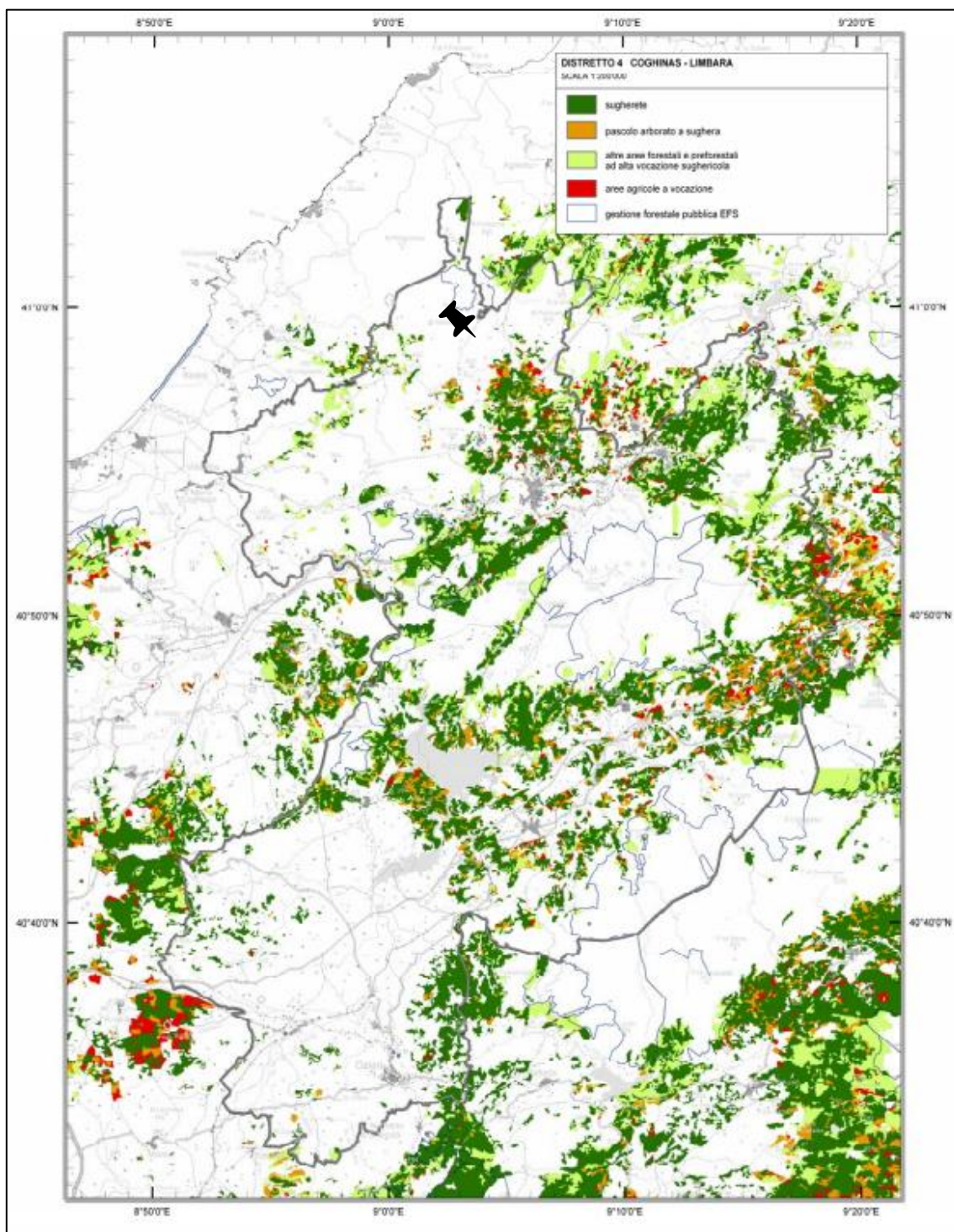


Figura 42: Tavola 9 - Aree a vocazione sughericola con indicazione dell'area dell'impianto

**Il progetto proposto non interferisce con il PFRA, tranne per l'aerogeneratore TP-02 che ricade nel Vincolo idrogeologico, pertanto, verranno presi tutti gli accorgimenti necessari del caso. La**

**realizzazione degli interventi comporterà una minima modifica dell'attuale utilizzo degli ambienti e la vocazione agricola non verrà alterata dalla presenza del parco, in quanto non saranno creati degli impedimenti oggettivi di lavorabilità alle aree limitrofe l'installazione.**

#### 4.1.4 Piano Faunistico – Venatorio Regionale (P.F.V.R.)

La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione ed alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale, strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regola e pianifica la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistica, paesistica e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni ed individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti. Il P.F.V.R. si inserisce nel panorama degli strumenti pianificatori di rango regionale introducendo, nello specifico settore, significativi elementi di novità imposti dall'adeguamento delle disposizioni normative vigenti.

Il P.F.V.R., ancora in fase di elaborazione, come sancisce l'art. 19 della Legge Regionale 23/98, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità riproduttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Il primo passo per la realizzazione del Piano è stato, quindi, quello di acquisire gli otto piani faunistico venatori provinciali al fine di procedere con la loro comparazione e soprattutto verificare la loro corrispondenza con le disposizioni normative nazionali e regionali nonché con i contenuti delle linee

guida, ragione per quale si è esaminato il Piano Faunistico Venatorio Provinciale che comprende l'area dell'impianto proposto.

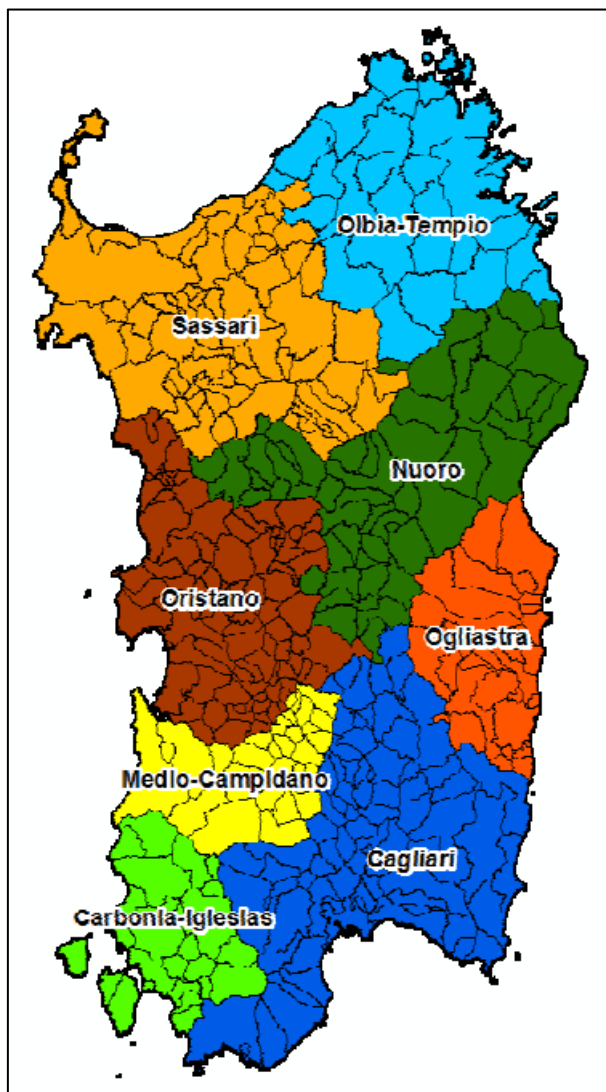


Figura 43: Confini dei Piani Faunistici Venatori Provinciali

Il comune di Tempio Pausania rientra nel Piano Faunistico Venatorio Provinciale di Olbia-Tempio la cui redazione si è conclusa ad ottobre 2009.

La valutazione dell'estensione della Superficie Agro-Silvo-Pastorale (SASP) della provincia è stata ottenuta tramite un calcolo impostato con un procedimento "per esclusione": si sono calcolate tutte le superfici provinciali classificabili come "zone antropizzate" e quindi questo valore, adeguatamente incrementato dalla superficie derivante da una zona di rispetto (buffer), è stato sottratto dalla superficie dell'intero territorio provinciale.

COMUNE	Superfici (ha)	SASP (ha)	SASP / Superfici (%)
AGGIUS	8.389,8785	7.935,8677	94,59%
AGLIENTU	14.820,0412	13.709,6026	92,51%
ALA' DEI SARDI	18.842,4932	18.183,2904	96,50%
ARZACHENA	23.080,5503	18.229,9267	78,98%
BADESI	3.069,0296	2.346,4886	76,46%
BERCHIDDA	20.195,6990	19.037,9832	94,27%
BORTIGIADAS	7.620,1000	6.794,4349	89,16%
BUDDUSO	18.602,1063	17.543,6609	94,31%
BUDONI	5.557,0640	3.581,0809	64,44%
CALANGIANUS	12.650,2858	10.891,5256	86,10%
GOLFO ARANCI	3.722,5960	2.947,3511	79,17%
LA MADDALENA	5.084,3477	3.816,9355	75,07%
LOIRI PORTO S.PAULO	11.863,5605	10.297,7668	86,80%
LUOGOSANTO	13.498,0183	12.140,8201	89,95%
LURAS	8.741,0348	7.646,0946	87,47%
MONTI	12.369,0177	11.537,5116	93,28%
OLBIA	38.251,4992	29.913,0430	78,20%
OSCHIRI	21.555,0650	20.379,4167	94,55%
PADRU	15.840,1149	15.149,9287	95,64%
PALAU	4.457,2984	3.224,1111	72,33%
S.ANTONIO DI GALLURA	8.116,2654	7.267,9804	89,55%
S.TEODORO	10.687,6705	8.401,1344	78,61%
S.TERESA DI GALLURA	10.163,4078	8.417,3800	82,82%
TELTU	8.412,7486	7.321,6245	87,03%
TEMPIO PAUSANIA	21.219,6416	18.645,4086	87,87%
TRINITA' D'AGULTU	13.703,5507	12.314,4097	89,86%
<b>Totale complessivo in ettari</b>	<b>340.513,0850</b>	<b>297.674,7783</b>	<b>87,42%</b>

**Tabella 3: Superfici comunali e totale provinciale, SASP e relativo rapporto percentuale**

Il Piano poi prosegue con l'analisi dei diversi tipi di istituti faunistici presenti sul territorio provinciale al momento dell'elaborazione del Piano. Per quanto riguarda quelli finalizzati alla tutela della fauna viene messa in evidenza la necessità di incrementare l'estensione delle aree a divieto di caccia per riuscire a rispettare le disposizioni normative vigenti (incremento necessario circa il 10%).

Are destinate alla tutela della fauna	Superficie terrestre (ha)
Oasi permanenti di Protezione Faunistica	22.382,89
Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura	2.812,64
Superfici terrestri ricomprese in Aree Protette e non contemplate nelle due precedenti categorie	3.571,22
<b>Totale complessivo in ettari</b>	<b>28.766,75</b>

**Tabella 4: Estensioni delle aree a divieto di caccia presenti in Provincia di Olbia-Tempio**

Successivamente viene proposta la suddivisione del territorio provinciale in due Ambiti Territoriali di Caccia (A.T.C.) e l'area del progetto proposto ricade nella A.T.C. 1.

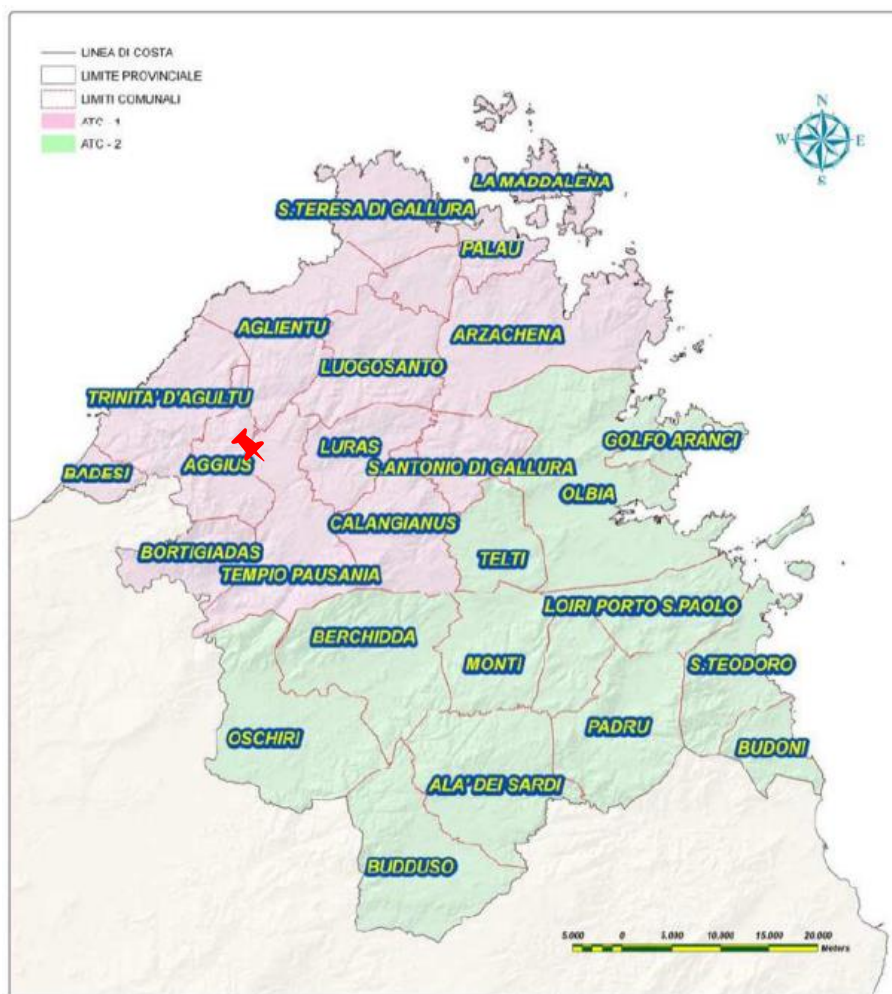


Figura 44: Localizzazione degli A.T.C. in Provincia di Olbia-Tempio

Le figure seguenti mostrano rispettivamente la distribuzione territoriale delle Oasi permanenti di Protezione Faunistica, delle Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura e delle Autogestite individuate per la Provincia di Olbia-Tempio.

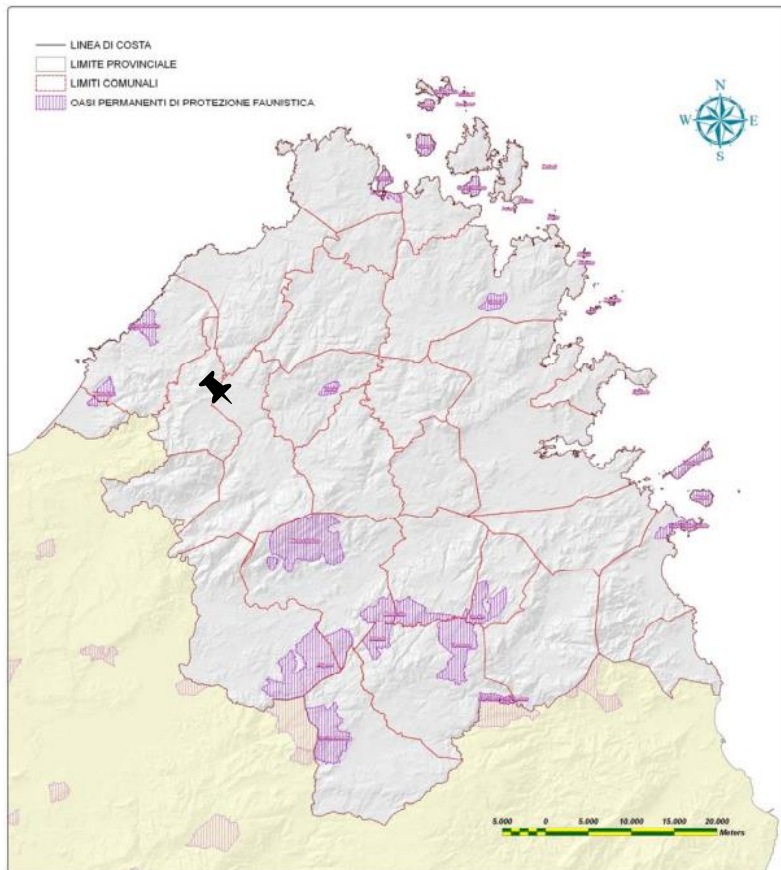


Figura 45: Distribuzione Oasi permanenti di Protezione Faunistica per la provincia di Olbia-Tempio

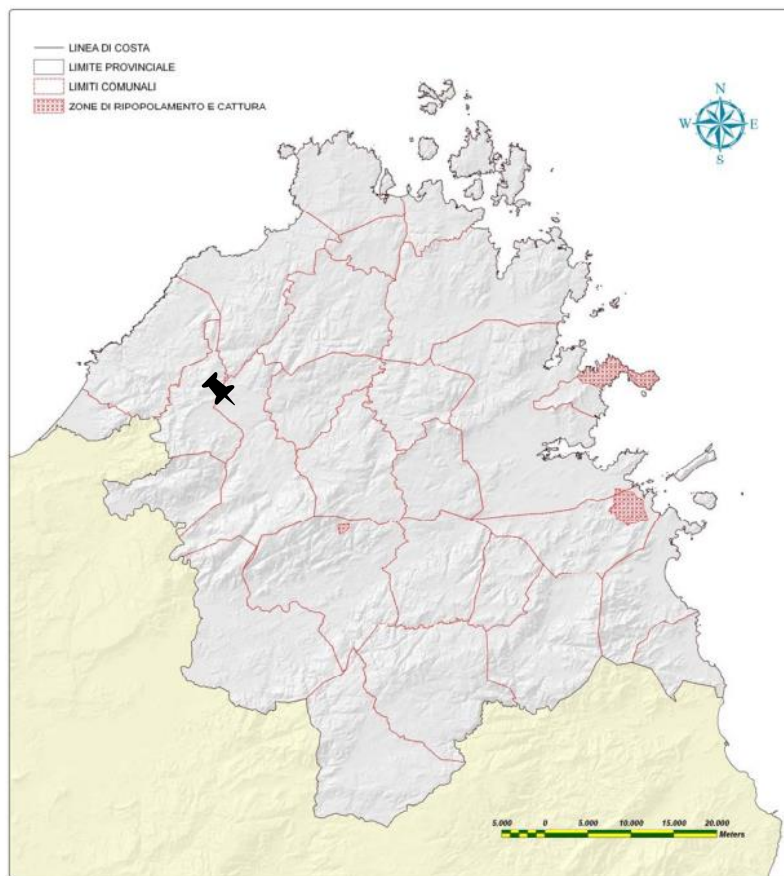


Figura 46: Distribuzione Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura per la Provincia di Olbia-Tempio

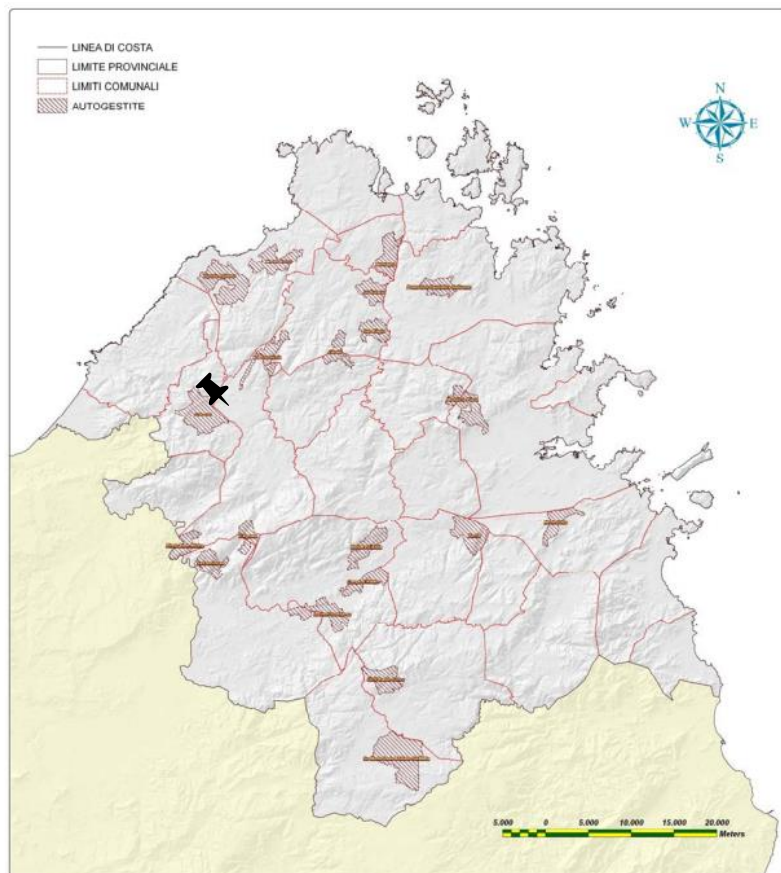


Figura 47: Distribuzione Autogestite per la provincia di Olbia-Tempio

**Dallo studio condotto si è osservato che il progetto proposto non interferisce con Oasi permanenti di Protezione Faunistica, con Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura, né con Autogestite.**

#### 4.1.5 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo ed alla prevenzione del rischio idrogeologico sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di livello regionale e locale, in quanto le sue disposizioni hanno finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai



pericoli e dai rischi idrogeologici, laddove la pericolosità è la probabilità che un evento si verifichi ed il rischio l'intersezione tra la pericolosità e la presenza di elementi, persone, beni ed attività.

Sono compiti del PAI:

- individuare e delimitare le aree a rischio idraulico ed a rischio da frana;
- rilevare insediamenti, beni, interessi ed attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- definire norme di attuazione orientate alla prevenzione della pericolosità idrogeologica ed al controllo delle situazioni di rischio esistenti fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- individuare e programmare gli interventi di mitigazione dei rischi accertati o motivare le rilocalizzazione inevitabili di elementi a rischio;
- definire opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- definire opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di interventi finalizzate alla conservazione ed al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- tracciare programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

Il PAI si attua attraverso le Norme Tecniche che prevedono:

- indirizzi, azioni settoriali e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1);
- disciplina delle aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1).

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico e di raccogliere le informazioni necessarie alla redazione degli strumenti di protezione civile, il PAI sulla base della tipologia degli elementi presenti nelle aree a pericolosità, classifica in questo modo le aree individuate:

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

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

Il Piano, inoltre, disciplina zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente:

- Pericolosità idraulica
  - a. reticolo minore gravante sui centri edificati;
  - b. foci fluviali;
  - c. aree lagunari e stagni.
- Pericolosità di frana
  - a. aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulta difficilmente cartografabile alla scala del PAI;
  - b. aree costiere a falesia;
  - c. aree interessate da fenomeni di subsidenza.

Infine, contempla disposizioni generali di indirizzo per il controllo degli usi del territorio nelle aree di pericolosità idrogeologica potenziale non delimitate nella cartografia di piano. In sintesi, il PAI ha finalità di:

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

- rendere armonico l’inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Il PAI costituisce un processo pianificatorio dinamico, in quanto l’assetto idrogeologico e le sue caratteristiche fisiche ed ambientali sono soggette ad un continuo processo evolutivo caratterizzato sia da mutamenti che si esplicano nel lungo periodo, legati alla naturale evoluzione idrogeologica del territorio, sia, soprattutto, da alterazioni e/o cambiamenti repentini dovuti al verificarsi di eventi di dissesto ovvero conseguenti alle trasformazioni antropiche dei luoghi.

**Dalle tavole seguenti si può osservare che l’area interessata dal progetto non ricade in zone di Rischio e di Pericolosità valanga, frana e alluvione. Solo il tratto terminale del cavidotto di connessione ricade in una zona di “Rischio alluvione”, in particolare nelle classi moderato, medio ed elevato ed in zona di “Pericolosità alluvione”, nelle classi moderato e medio. Si sottolinea però come il cavidotto di connessione sarà interamente interrato tramite TOC e non comporterà modifiche all’assetto idrologico dell’area.**

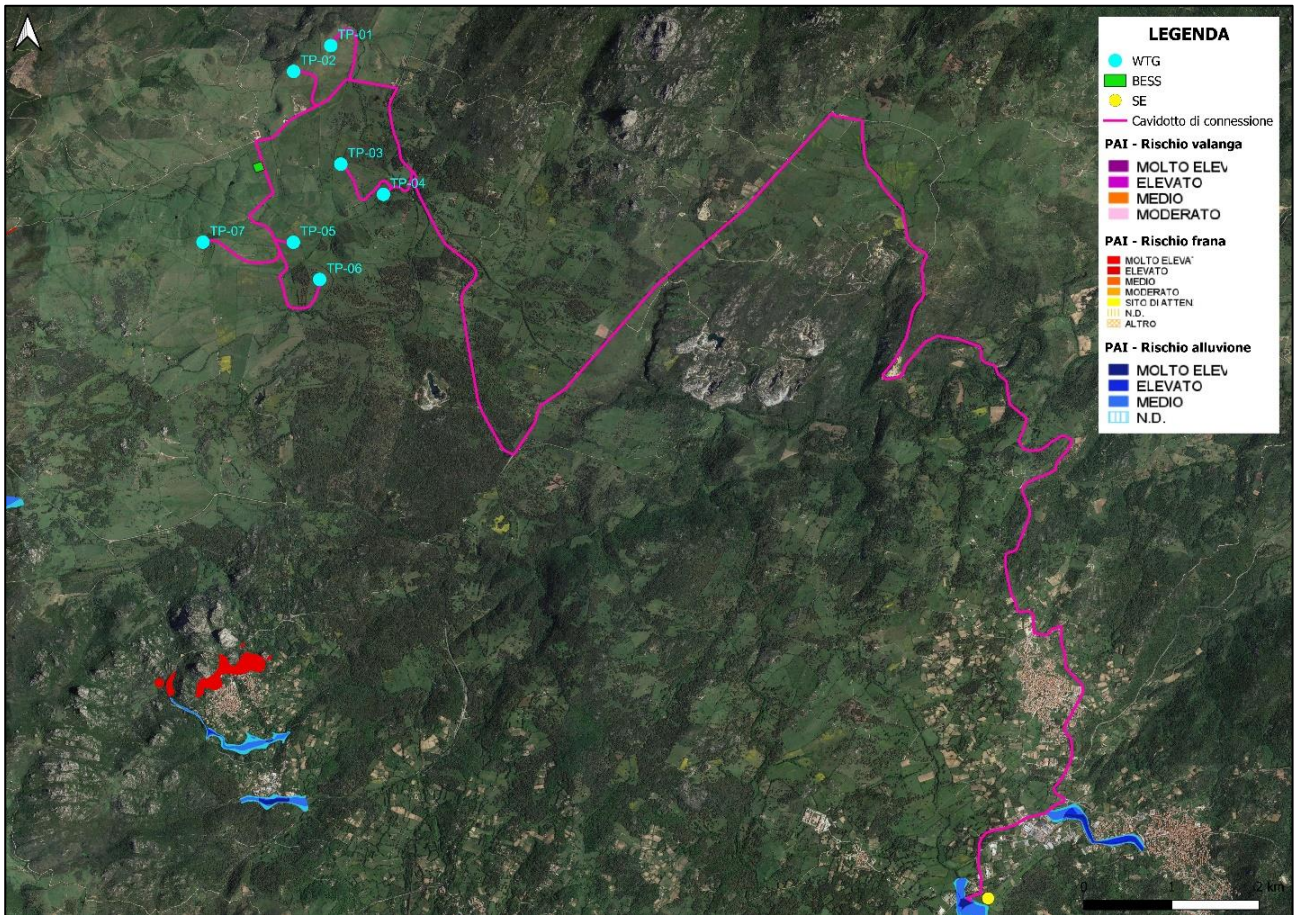


Figura 48: Rischio idrogeologico – PAI

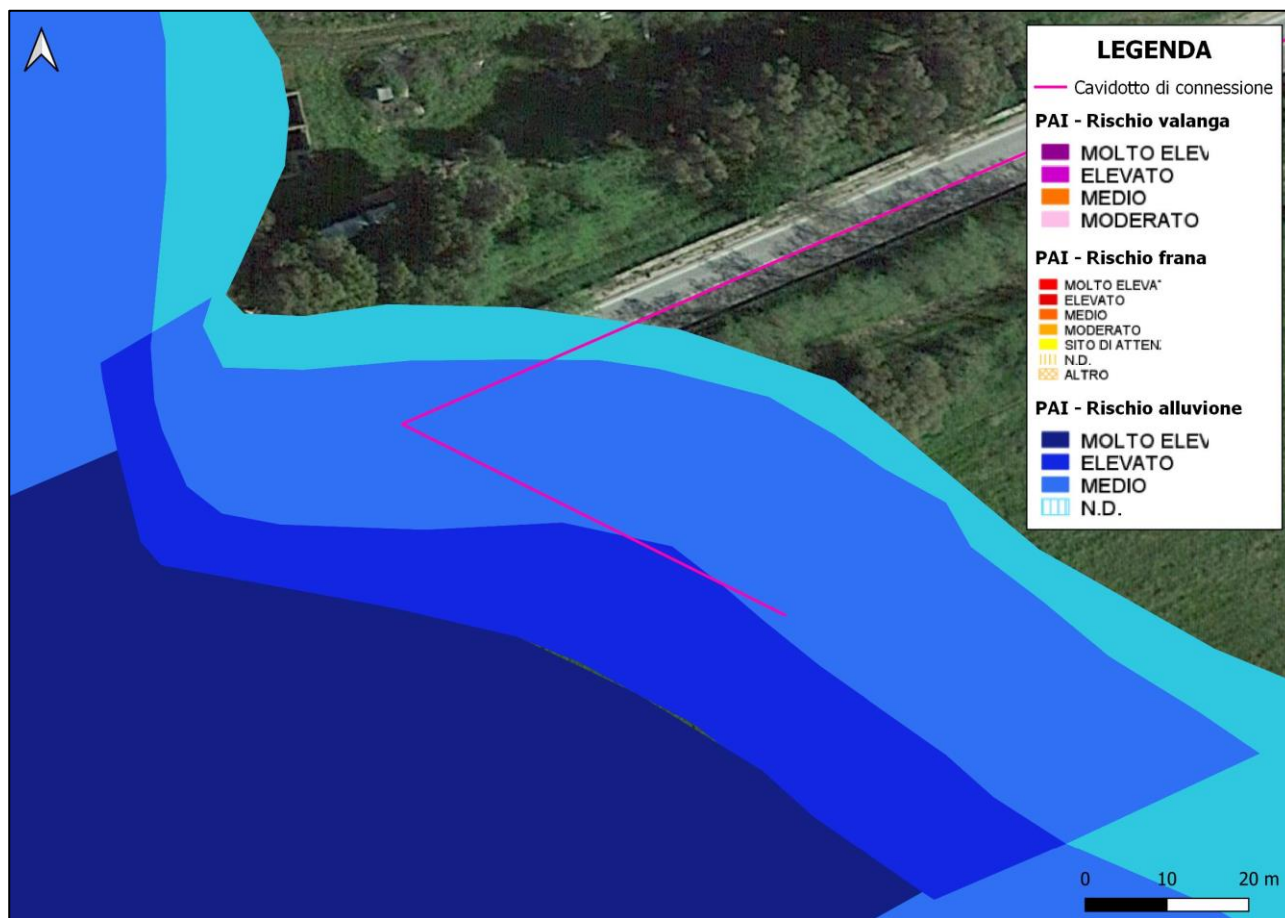


Figura 49: Zoom cavidotto di connessione su Rischio idrogeologico - PAI

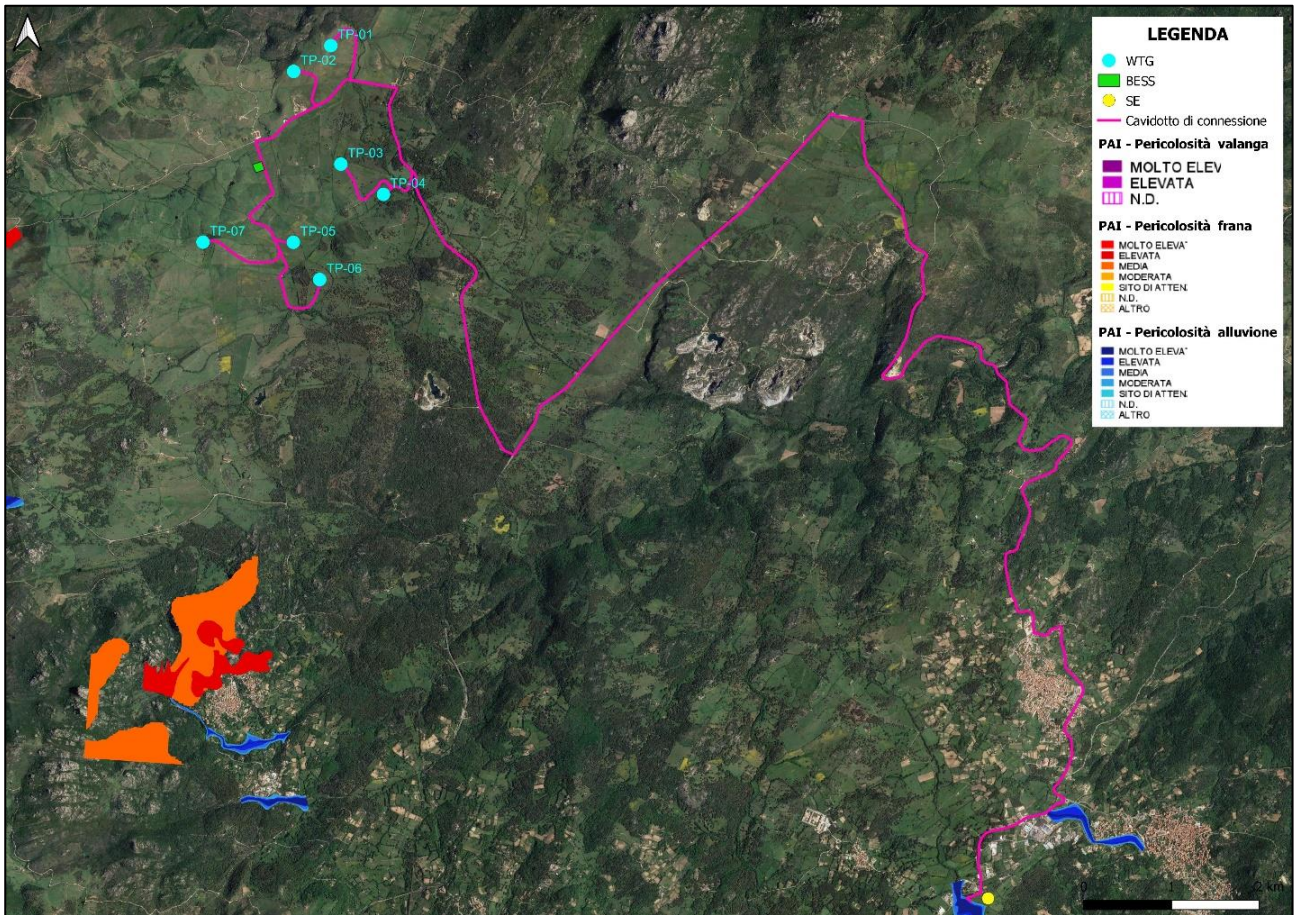


Figura 50: Pericolosità idrogeologica – PAI

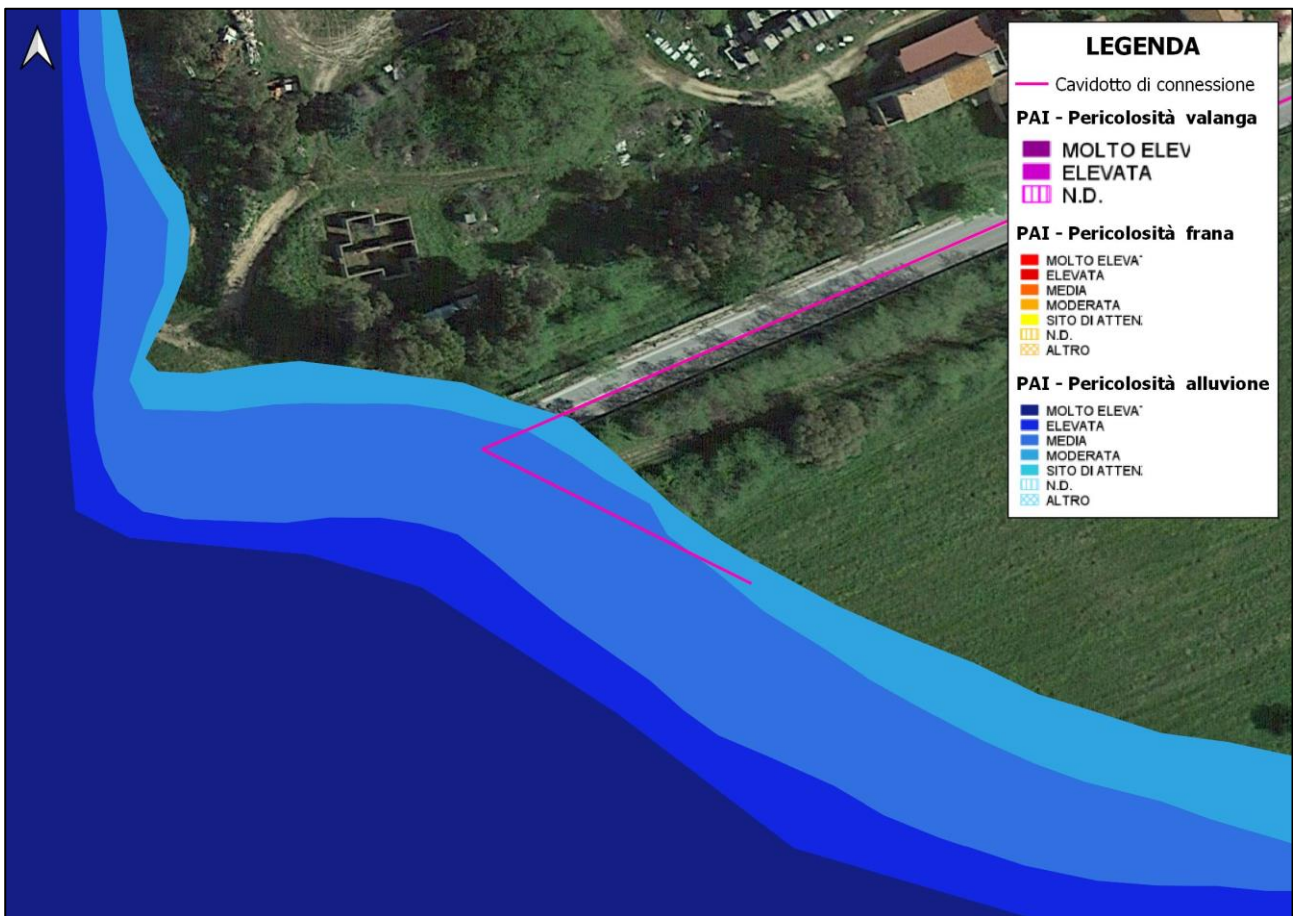


Figura 51: Zoom cavidotto di connessione su Pericolosità idrogeologica – PAI

#### 4.1.6 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Esso ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il P.S.F.F., adottato con Delibera n. 1 del 20 giugno 2013 e con Delibera n. 1 del 5 dicembre 2013 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano persegue i seguenti obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI:

- garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazione e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, dette altresì “aree di pertinenza fluviale”, identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Rappresentano dunque fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione.

La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate i termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire immediatamente superato ogni T anni.

La specifica articolazione delle fasce è conforme sia per le modalità di perimetrazione sia per il merito delle prescrizioni generali alle indicazioni del D.L. 180/98, convertito con modificazioni nella L. 267/98. L'articolazione delle aree inondabili in fasce è eseguita attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal citato D.L. 180/98 e dalla L. 267/98 a cui va aggiunta, per aspetti di salvaguardia ambientale, quella relativa alla portata media annua, caratterizzata con periodo di ritorno bi o triennale a seconda



del modello di probabilità scelto. In ordine crescente di portate le fasce fluviali che il Piano ha individuato sono:

- Fascia A\_2: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T = 2$  anni;
- Fascia A\_50: aree esterne alla precedente inondabile al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T = 50$  anni;
- Fascia B\_100: aree esterne alla precedente, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata di colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T = 100$  anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;
- Fascia B\_200: area esterna alla precedente inondabile per evento di piena con portata  $T = 200$  anni;
- Fascia C: aree esterne alla precedente, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T = 500$  anni o superiore, comprensivi quindi anche di eventi storici eccezionali, e nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica. Tale area di piena, essendo riferita all'evento catastrofico, va definita in base all'involuppo tra l'analisi geomorfologica ed idraulica.

Nel P.S.F.F. sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d'acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di  $30 \text{ km}^2$  e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

L'area di progetto ricade nel Bacino idrografico "04 Liscia", ed in particolare nei bacini idrografici interni denominati "09 - Minori tra il Coghinas e il Liscio" e "10 - Liscia" per i quali si entrerà nel dettaglio. Si sottolinea che nel primo bacino interno ricadono gli aerogeneratori, il sistema BESS e parte del cavidotto di connessione, mentre nel secondo ricade la restante parte del cavidotto di connessione e la SE.

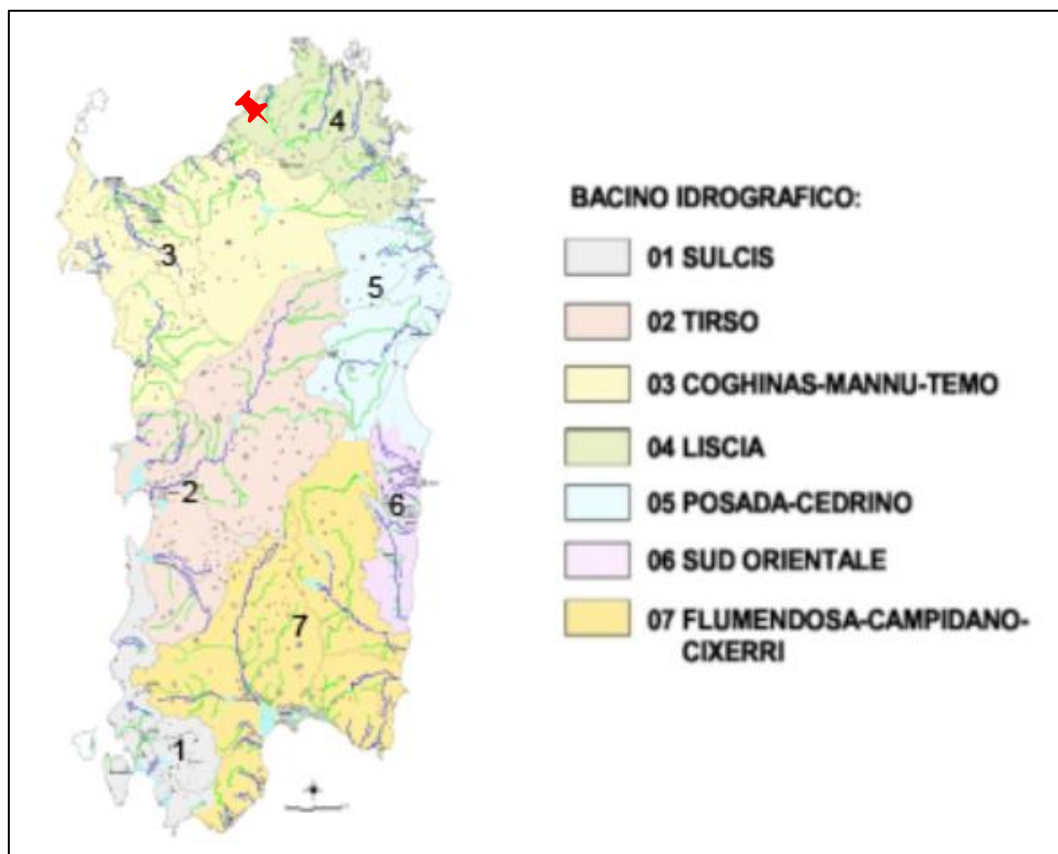
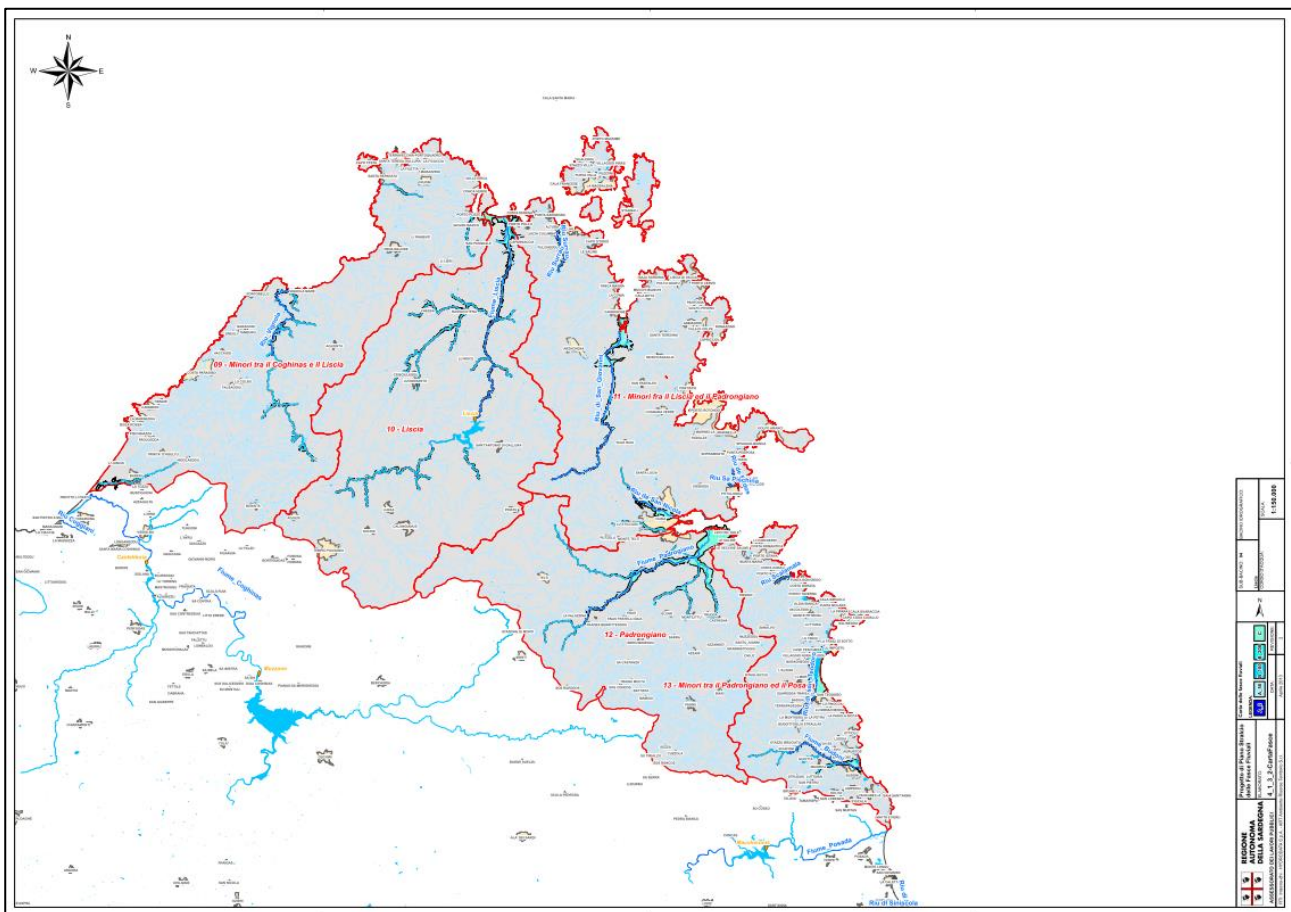
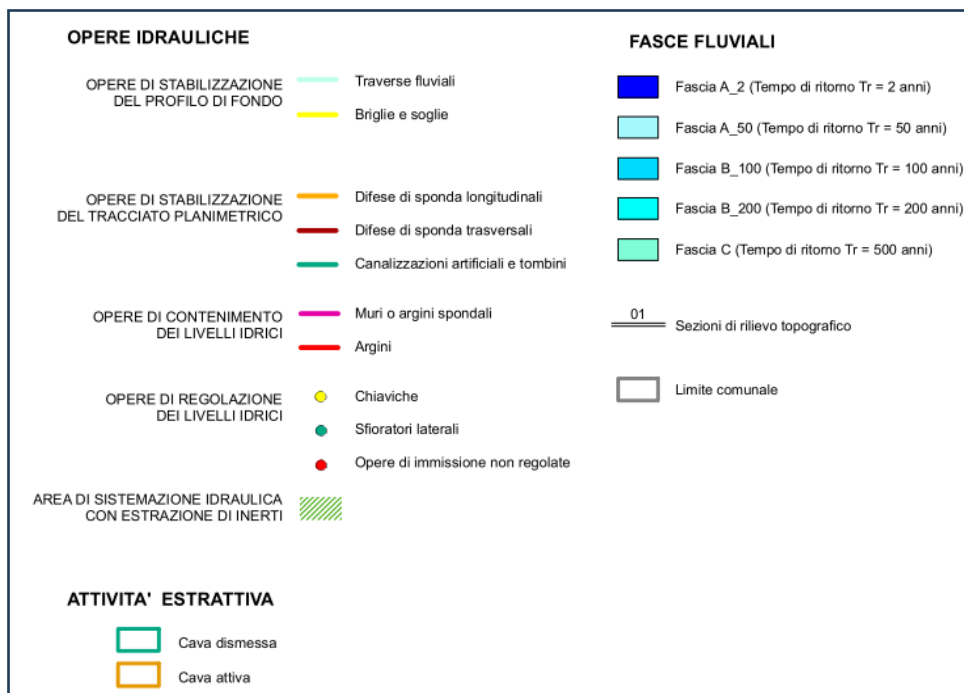
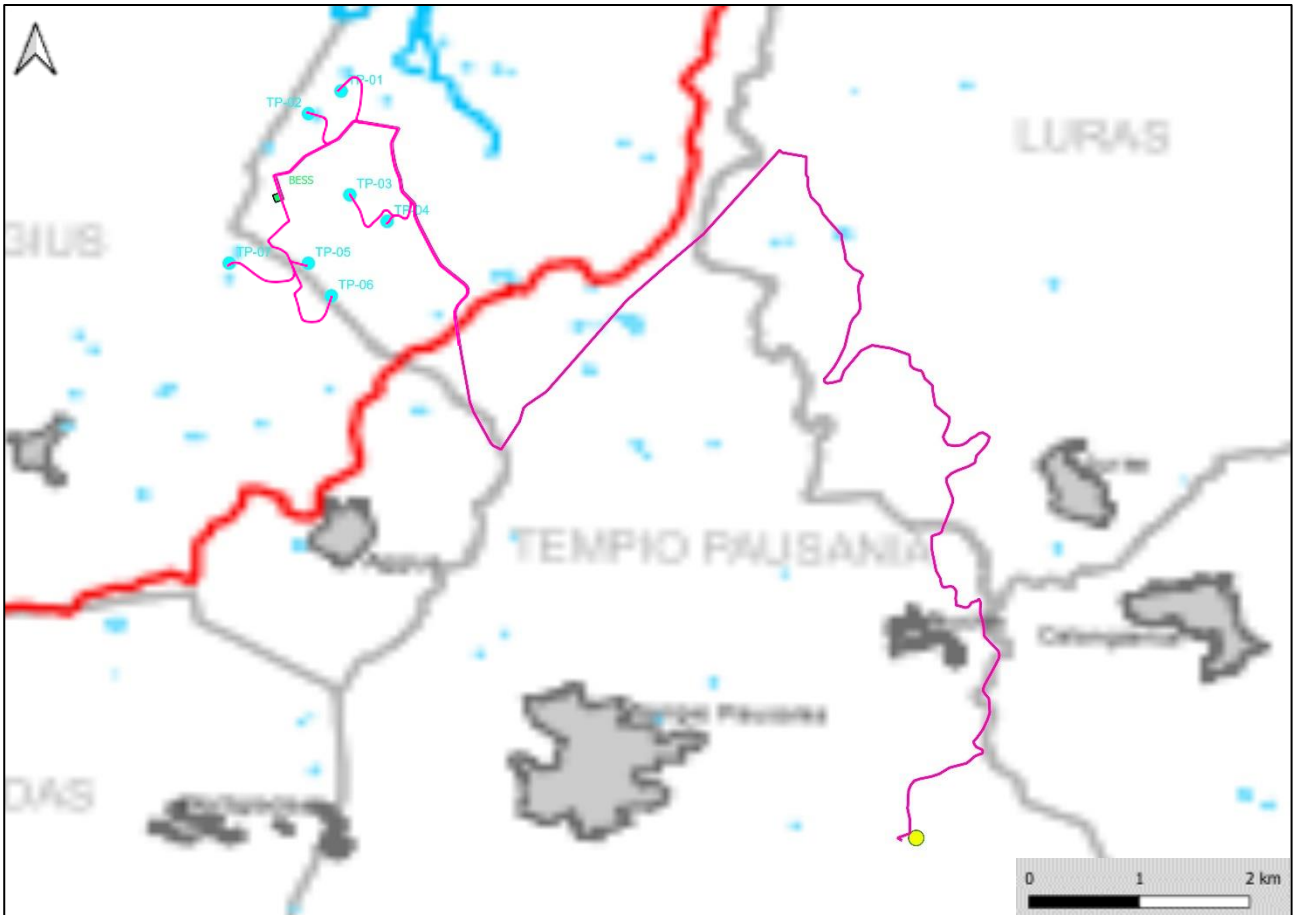


Figura 52: Bacini idrografici del P.S.F.F. con indicazione dell'area dell'impianto



**Figura 53: Inquadramento dei bacini idrografici del P.S.F.F. interni al sub-bacino 04 Liscia**

**Bacino idrografico “09 - Minori tra il Coghinas e il Liscio”:**



**Figura 54: Sovrapposizione dell’impianto su stralcio della Tavola “09 - Minori tra il Coghinas e il Liscio” e relativa legenda**

Il corso d'acqua principale del bacino idrografico "Minori tra il Coghinas e il Liscia" è il riu Vignola mentre i corsi d'acqua secondari sono rappresentati da:

- Riu Balbara Farru,
- Riu lu Banconi;
- Riu Lucianeddi;
- Fiume 1935;
- Fiume 1938;
- Canale di san Biagiu;
- Vena di la Trotta;
- Fiume 1926;
- Fiume 1841;
- Riu li Tauladori;
- Fiume 505;
- Fiume 478;
- Fiume 472;
- Riu Colli Vignola;
- Fiume 1792;
- Fiume 1788,
- Fiume 1815;
- Fiume 451;
- Fiume 438;
- Fiume 439;
- Fiume 441;
- Fiume 1509;
- Fiume 1529;
- Riu Vignola;
- Fiume 1934.

Come si evince dalla figura successiva, l'area dell'impianto ricade nella sezione VI008.

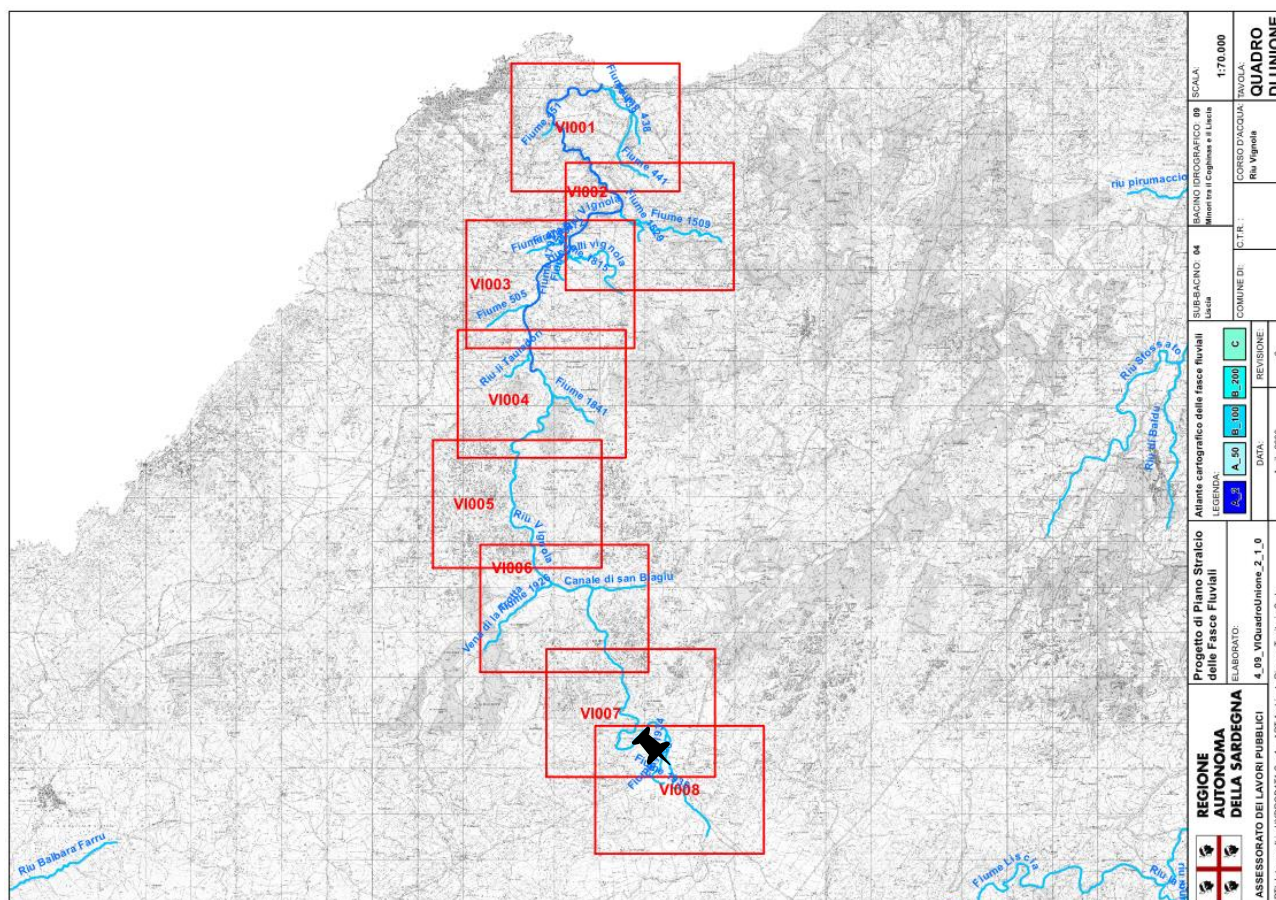


Figura 55: Quadro di unione del bacino idrografico del P.S.F.F. “09 - Minori tra il Coghinas e il Liscio” con indicazione dell’area dell’impianto

Nella figura successiva è riportato lo stralcio della sezione con la sovrapposizione dell’impianto.

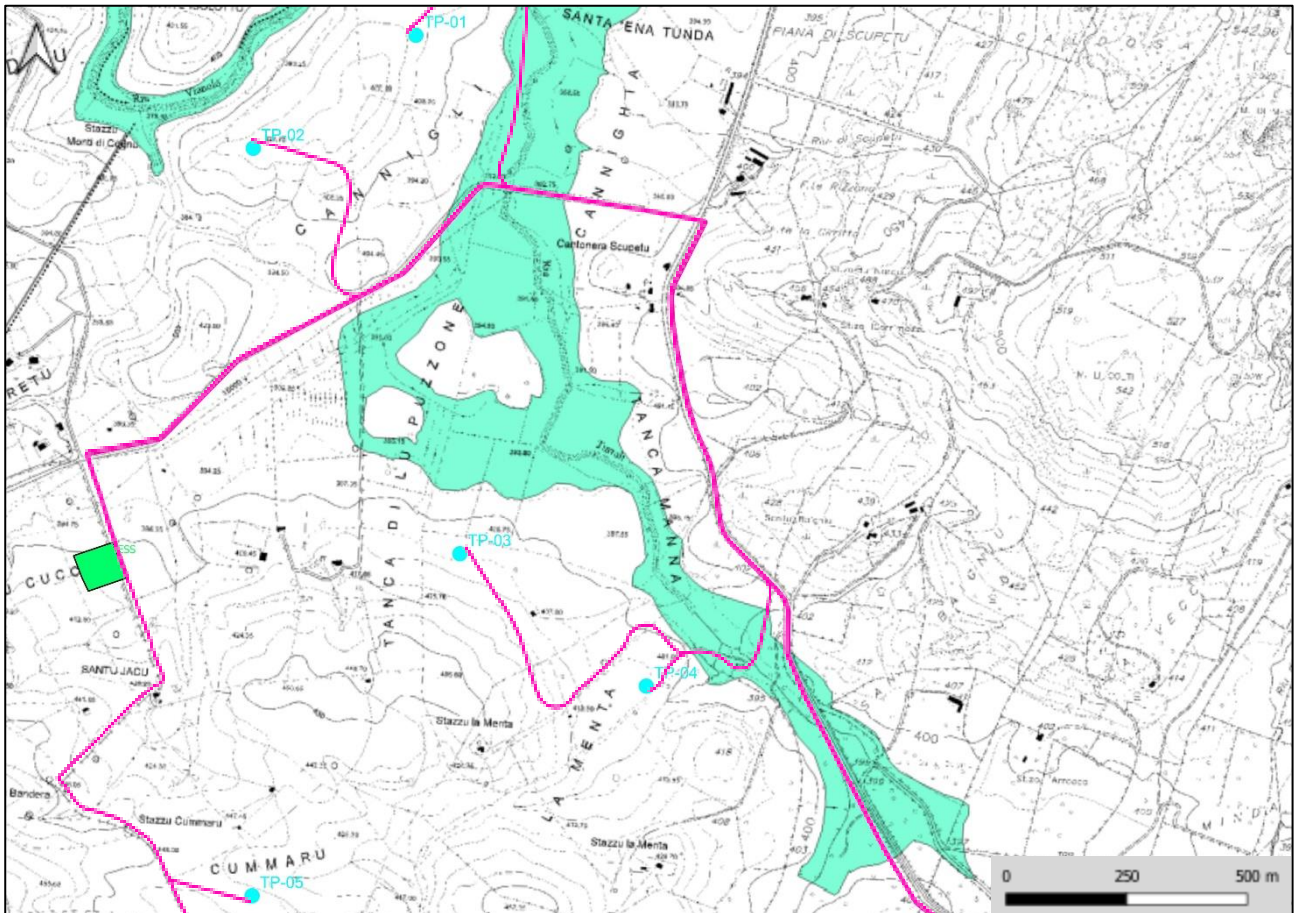
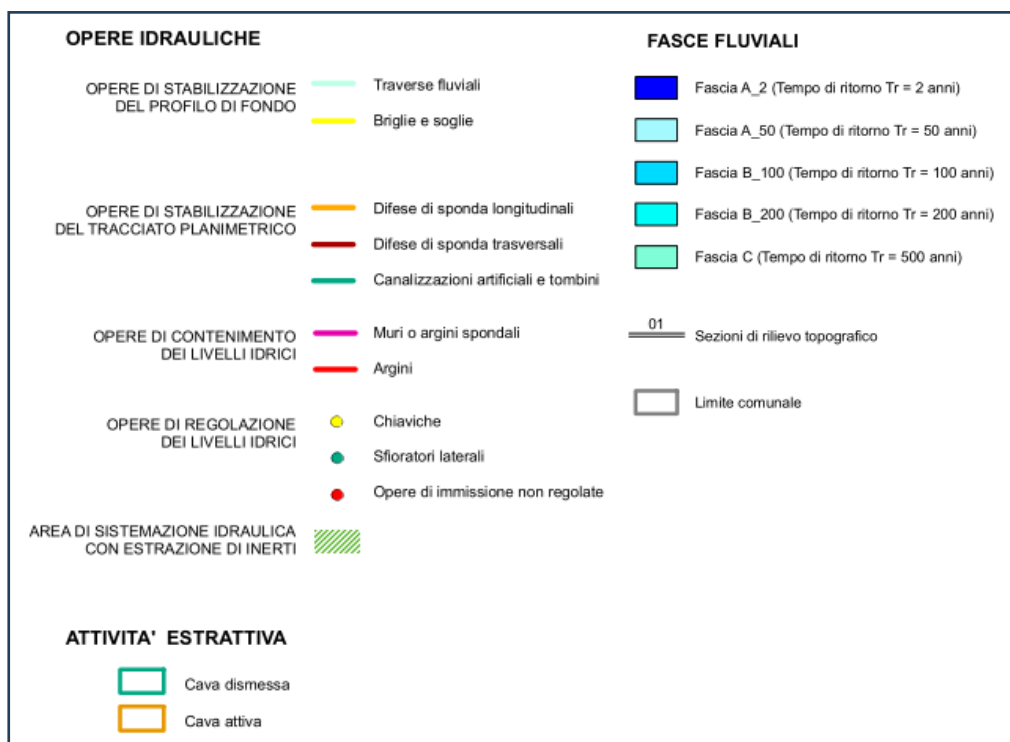
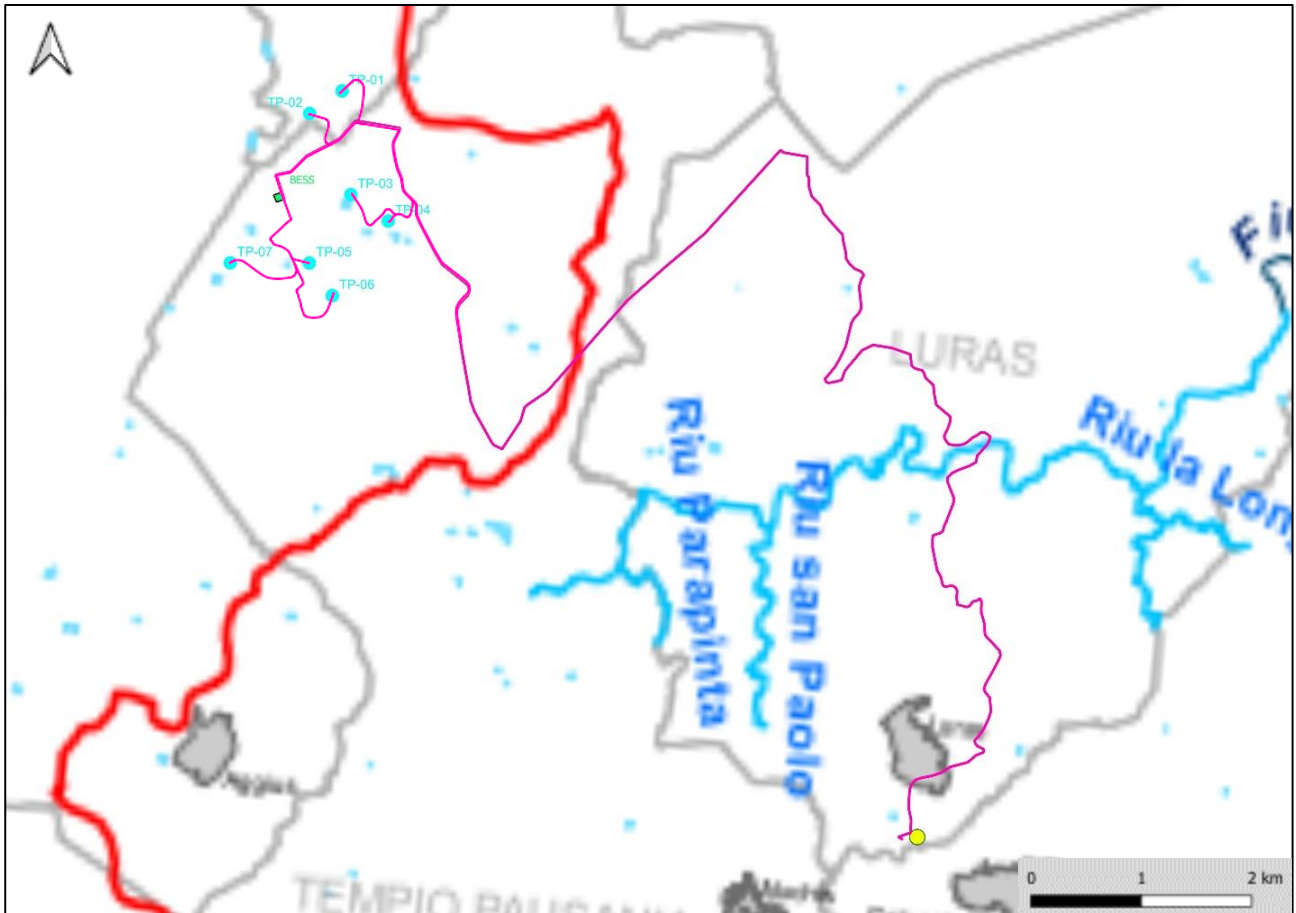


Figura 56: Stralcio della Tavola “VI008” con sovrapposizione dell’impianto

L’aerogeneratore TP-06 e il TP-07 ricadono al di fuori della Tavola VI008 e non interferiscono con nessun elemento considerato dal P.F.S.S..

**Si osserva che tratti del cavidotto di connessione ricadono nella fascia fluviale “C” ma si ricorda che correrà per lo più lungo strade interpoderali esistenti e lungo piste di nuova realizzazione che attraversano i fondi agricoli e sarà interamente interrato tramite TOC, non comportando una situazione di rischio al verificarsi di eventuali eventi idrogeologici.**

**Bacino idrografico “10 - Liscia”:**



**Figura 57: Sovrapposizione dell'impianto su stralcio della Tavola “10 - Liscia” e relativa legenda**



Il corso d'acqua principale del bacino idrografico "Liscia" è il fiume Liscia mentre i corsi d'acqua secondari sono rappresentati da:

- Riu Cialduseddu;
- Fiume 496;
- Fiume 465;
- Fiume 486;
- Fiume 464;
- Riu san Paolo;
- Riu Parapinta;
- Riu la Longa;
- Riu Murighentis;
- Riu Platu;
- Riu li Balaiana;
- Riu Uddastru;
- Fiume Bassacutena;
- Riu di Ziribidda;
- Riu di Baldu;
- Riu Pirumaccione;
- Riu Barrastoni;
- Riu Sfossato;
- Fiume 625;
- Fiume 488;
- Fiume 483;
- Fiume 466;
- Fiume Liscia;
- Riu Manzoni.

Come si evince dalla figura successiva, l'area dell'impianto ricade nella sezione LI012.

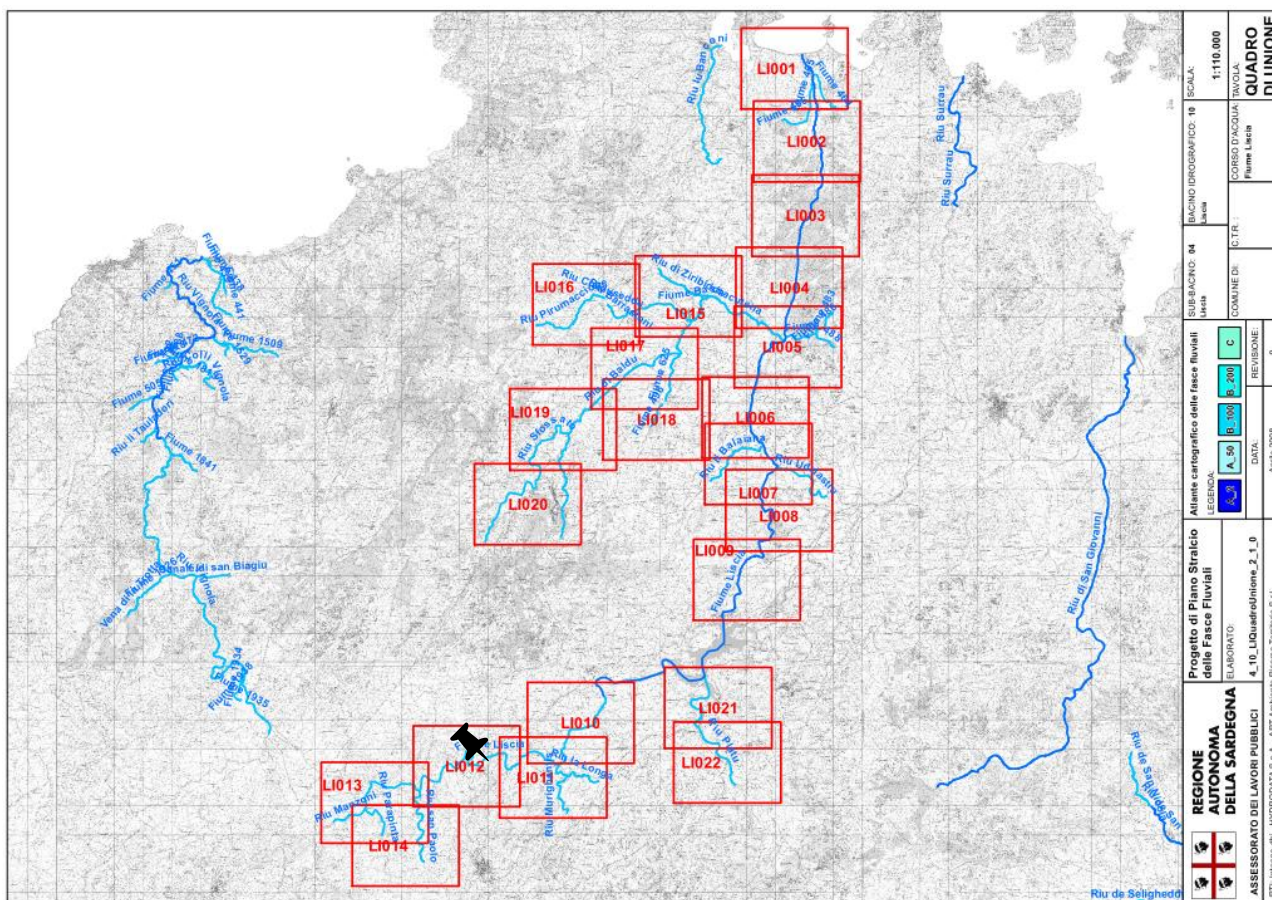


Figura 58: Quadro di unione del bacino idrografico del P.S.F.F. "10 - Liscia" con indicazione dell'area dell'impianto

Nella figura successiva è riportato lo stralcio della sezione con la sovrapposizione dell'impianto.

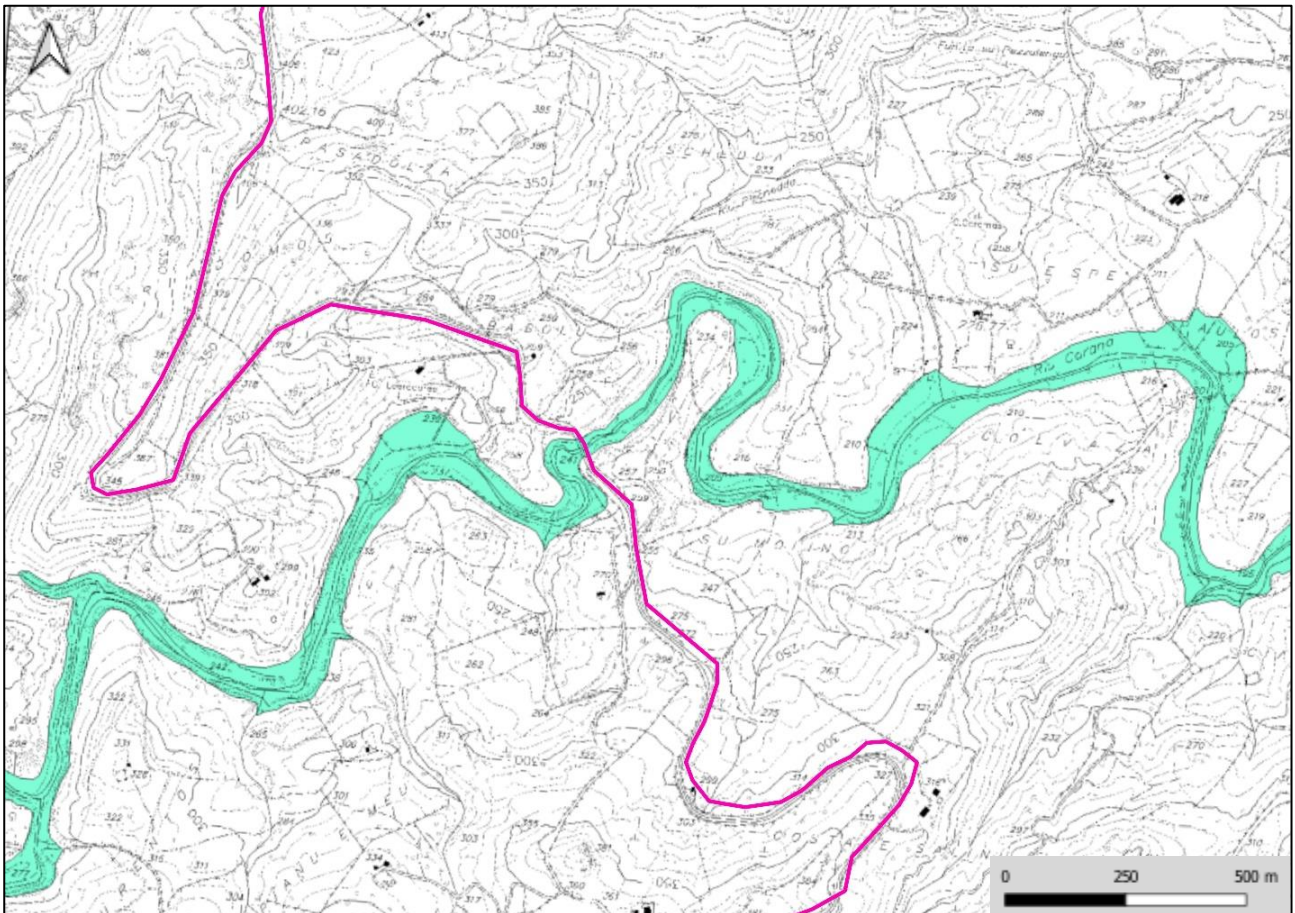


Figura 59: Stralcio della Tavola “VI008” con sovrapposizione dell’impianto

**Si osserva che tratti del cavidotto di connessione ricadono nella fascia fluviale “C” ma si ricorda che correrà per lo più lungo strade interpoderali esistenti e lungo piste di nuova realizzazione che attraversano i fondi agricoli e sarà interamente interrato tramite TOC, non comportando una situazione di rischio al verificarsi di eventuali eventi idrogeologici.**

#### 4.1.7 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

In ottemperanza alla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita in Italia dal D. Lgs. 49/2010, il Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni rappresenta lo strumento con cui valutare e gestire il rischio alluvioni per ridurre gli impatti negativi per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Il PGRA individua strumenti operativi e di governance finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative derivanti dal verificarsi dell’evento. In tale processo di pianificazione, il Piano permette il coordinamento dell’Autorità di Bacino e della Protezione Civile per la gestione in tempo reale delle piene, con la direzione del Dipartimento Nazionale.

Sono considerate dal PGRA misure non strutturali ed opere strutturali di mitigazione del rischio, ed individuate le sinergie con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il Piano è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi. In questo senso il PGRA costituisce uno strumento trasversale di raccordo tra diversi strumenti, di carattere pratico ed operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con al gestione degli eventi alluvionali in senso alto.

Gli obiettivi generali con i relativi obiettivi specifici del Piano sono i seguenti:

**1. Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana ed il rischio sociale:**

- mitigazione del rischio per la vita e la salute, sia come impatto immediato che come conseguenza secondaria, come ad esempio ciò che potrebbe scaturire dall'inquinamento o dall'interruzione di servizi correlati alla fornitura ed al trattamento di acqua, e che comporterebbe incidenti;
- mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza come reti elettriche e idriche ed i sistemi strategici come ospedali, scuole, università, case di cura, di accoglienza, municipi, prefetture, caserme, carceri etc..

**2. Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente:**

- salvaguardia delle aree protette ai sensi della WDF dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento;
- mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della WDF, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.

**3. Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale:**

- mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema paesaggio,
- salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici.

**4. Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche:**

- mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti etc.);

- mitigazione dei danni alle infrastrutture di servizio e che consentono il mantenimento delle attività economiche (centrali e reti elettriche, idropotabili, impianti di trattamento delle acque, impianti di depurazione etc.);
- mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale (allevamenti, coltivazioni, attività selvicolturali, pesca, estrazione mineraria) ,
- mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato); alle attività commerciali ed industriali;
- mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari.

Tutto il materiale costituente il processo di formazione del Piano di Gestione è consultabile e scaricabile a partire dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni.

**Come si può evince dalla tavola seguente, l'area del progetto non è interessata da rischio alluvioni. Solo alcuni tratti del cavidotto di connessione ricadono in zone di "Rischio alluvione", in particolare due tratti nella classe di rischio moderato, mentre la parte terminale nelle classi moderato, medio ed elevato. Si sottolinea però come il cavidotto di connessione sarà interamente interrato tramite TOC e non comporterà un incremento del rischio di alluvione dell'area.**

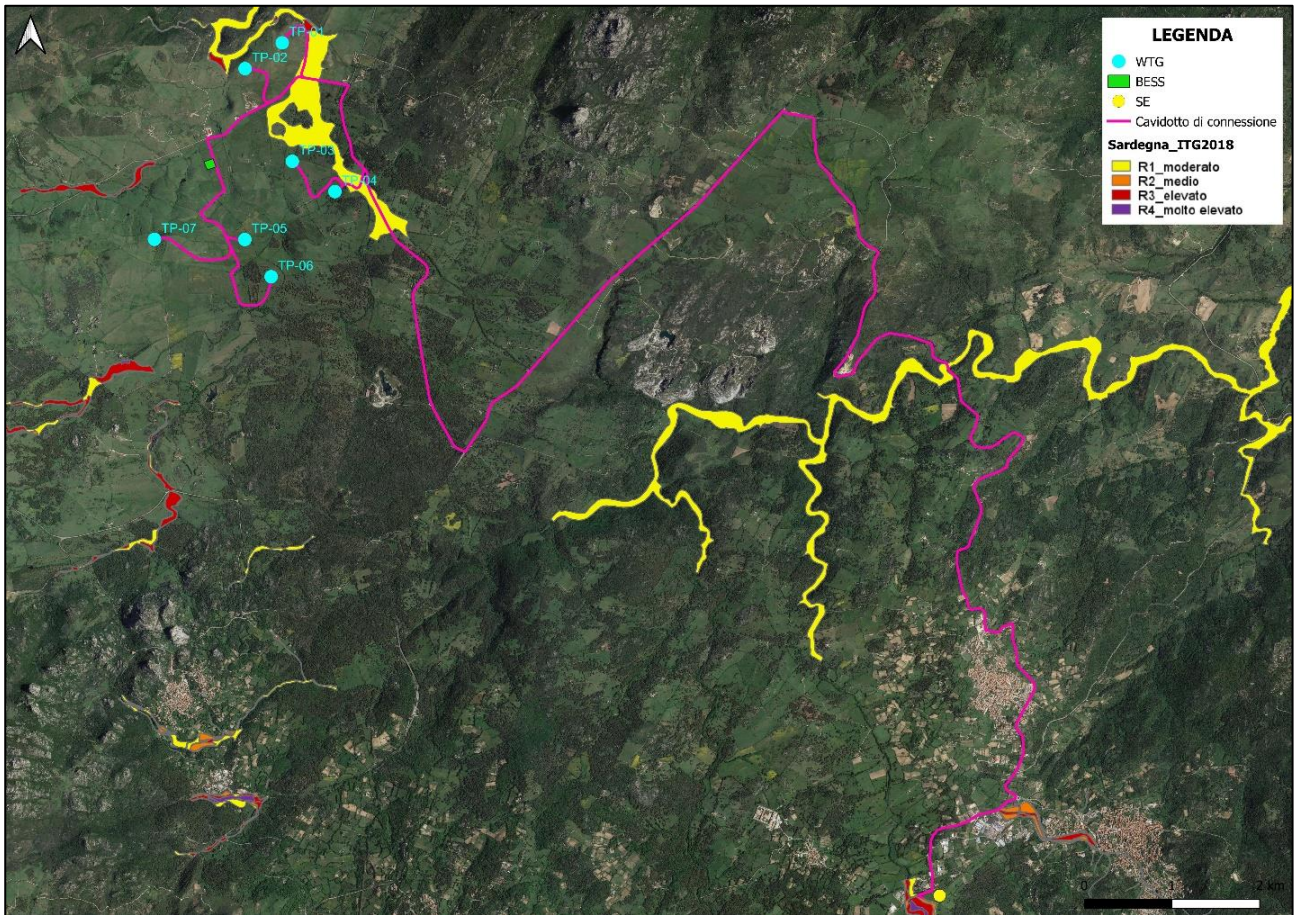
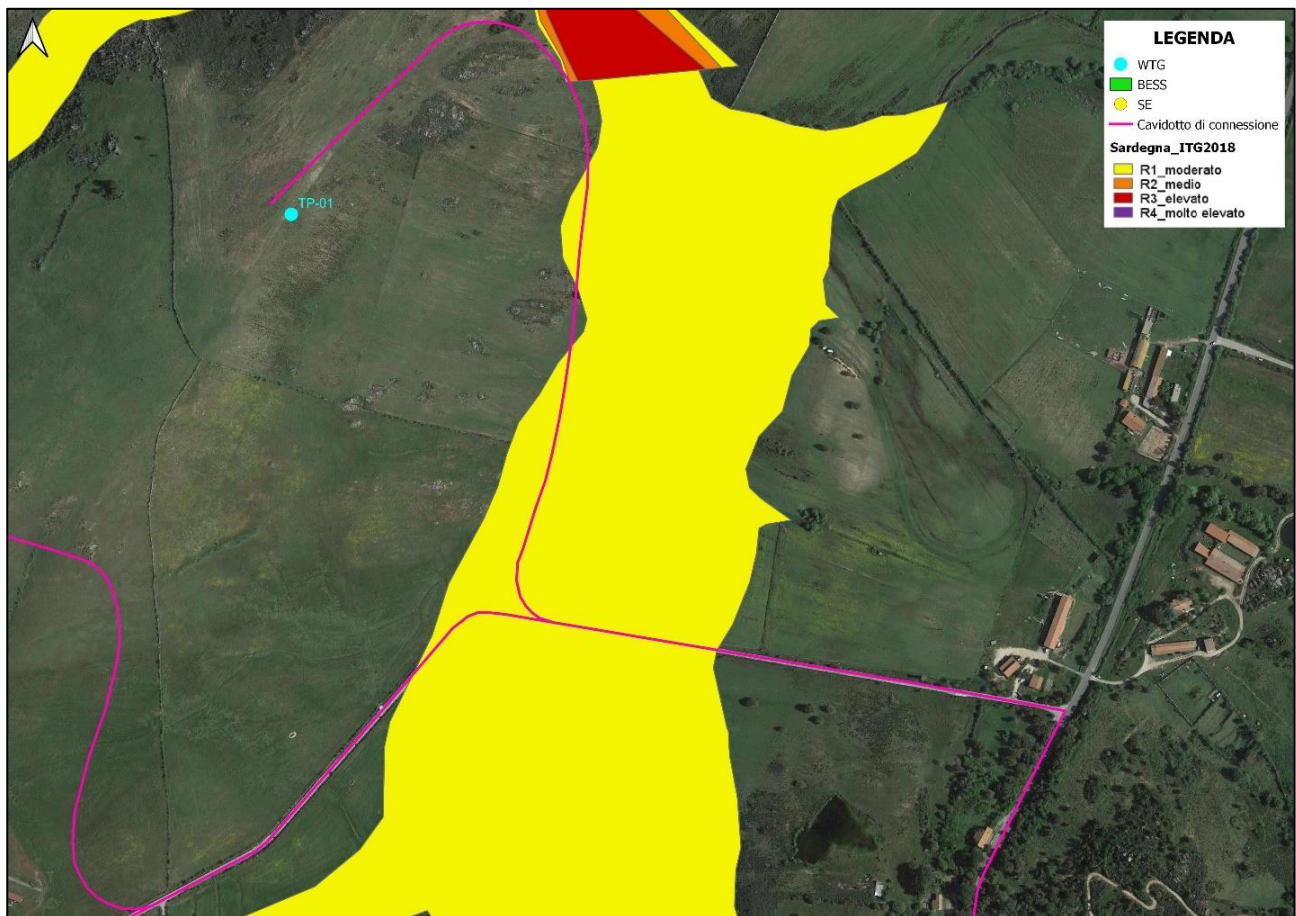


Figura 60: Rischio alluvioni – PGRA



**Figura 61: Zoom cavidotto di connessione su Rischio alluvioni – PGRA**



**Figura 62: Zoom cavidotto di connessione su Rischio alluvioni – PGRA**





**Figura 63: Zoom cavidotto di connessione su Rischio alluvioni – PGRA**

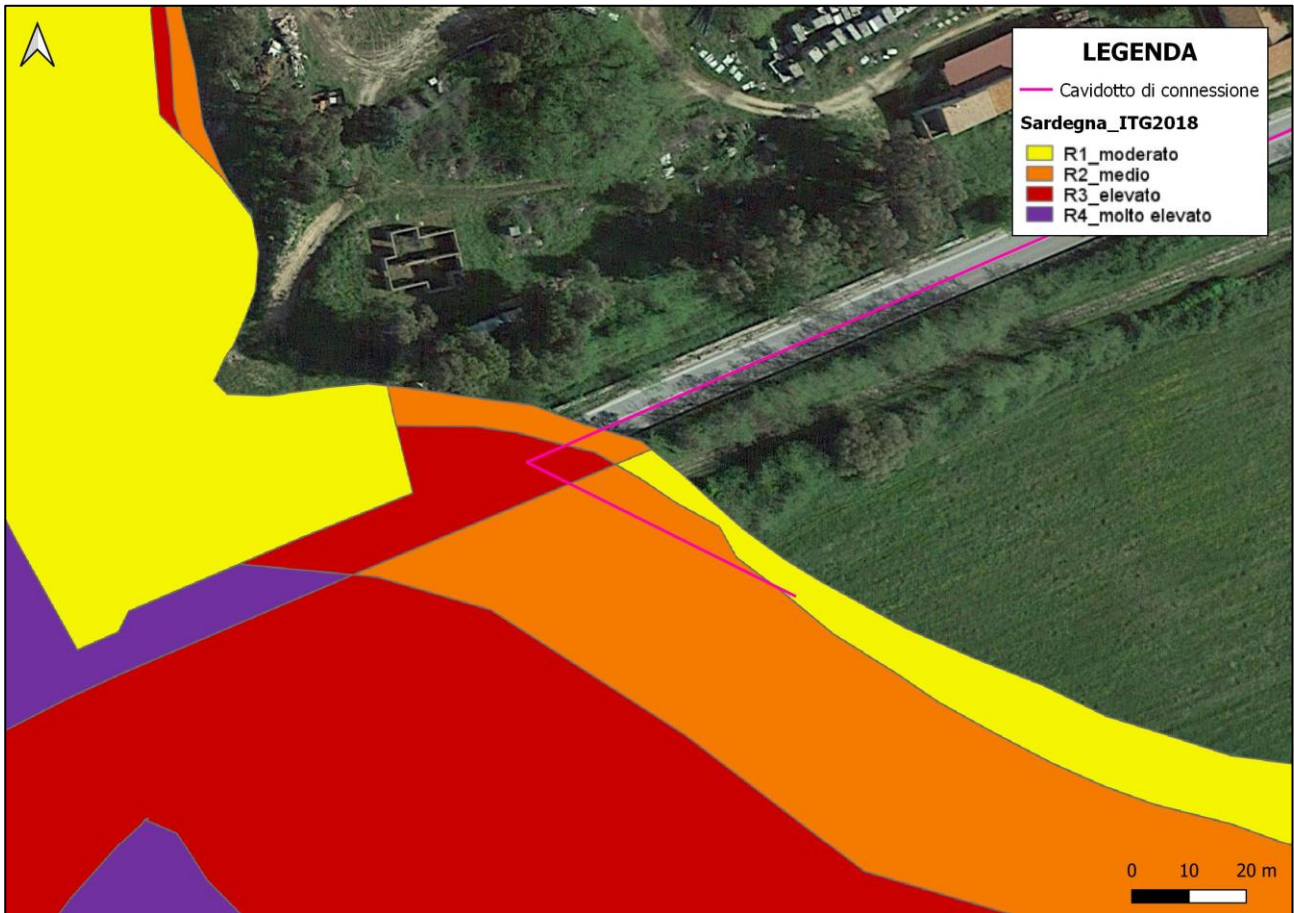


Figura 64: Zoom cavidotto di connessione su Rischio alluvioni - PGRA

#### 4.1.8 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. il P.T.A., costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge n. 183 del 1989 e ss.mm.ii., è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica.

In particolare, il P.T.A. si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, specialmente di quelle turistiche. Tale obiettivo dovrà essere perseguito con

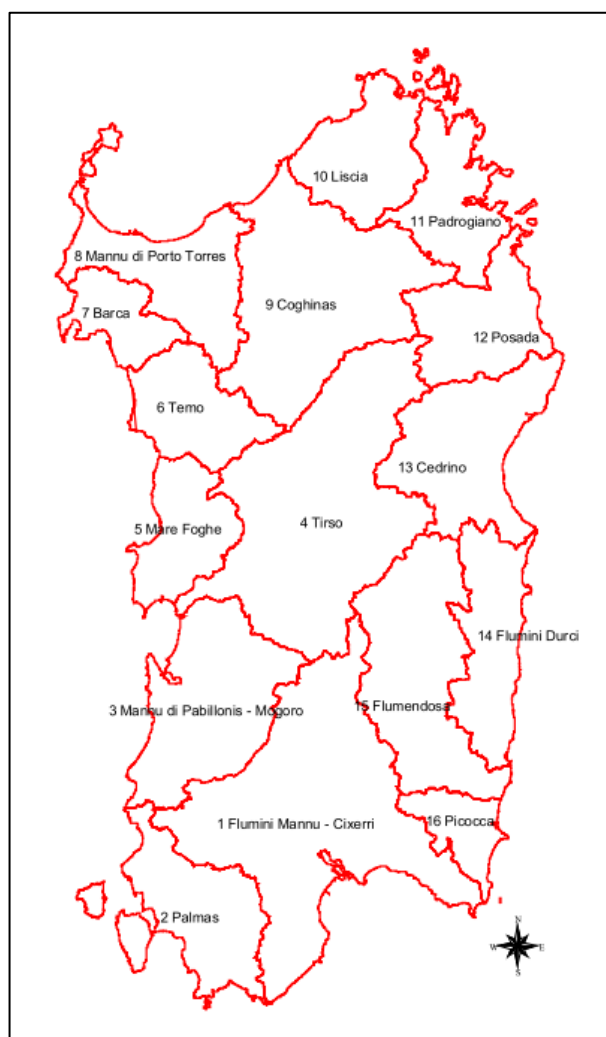
maggior attenzione e con strumenti adeguati in particolare negli ambienti costieri, in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;

3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, compatibilmente con le differenti destinazioni d'uso;
4. promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche ossia alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
5. mitigazione degli effetti della siccità e lotta alla desertificazione.

Il P.T.A., inoltre, contiene:

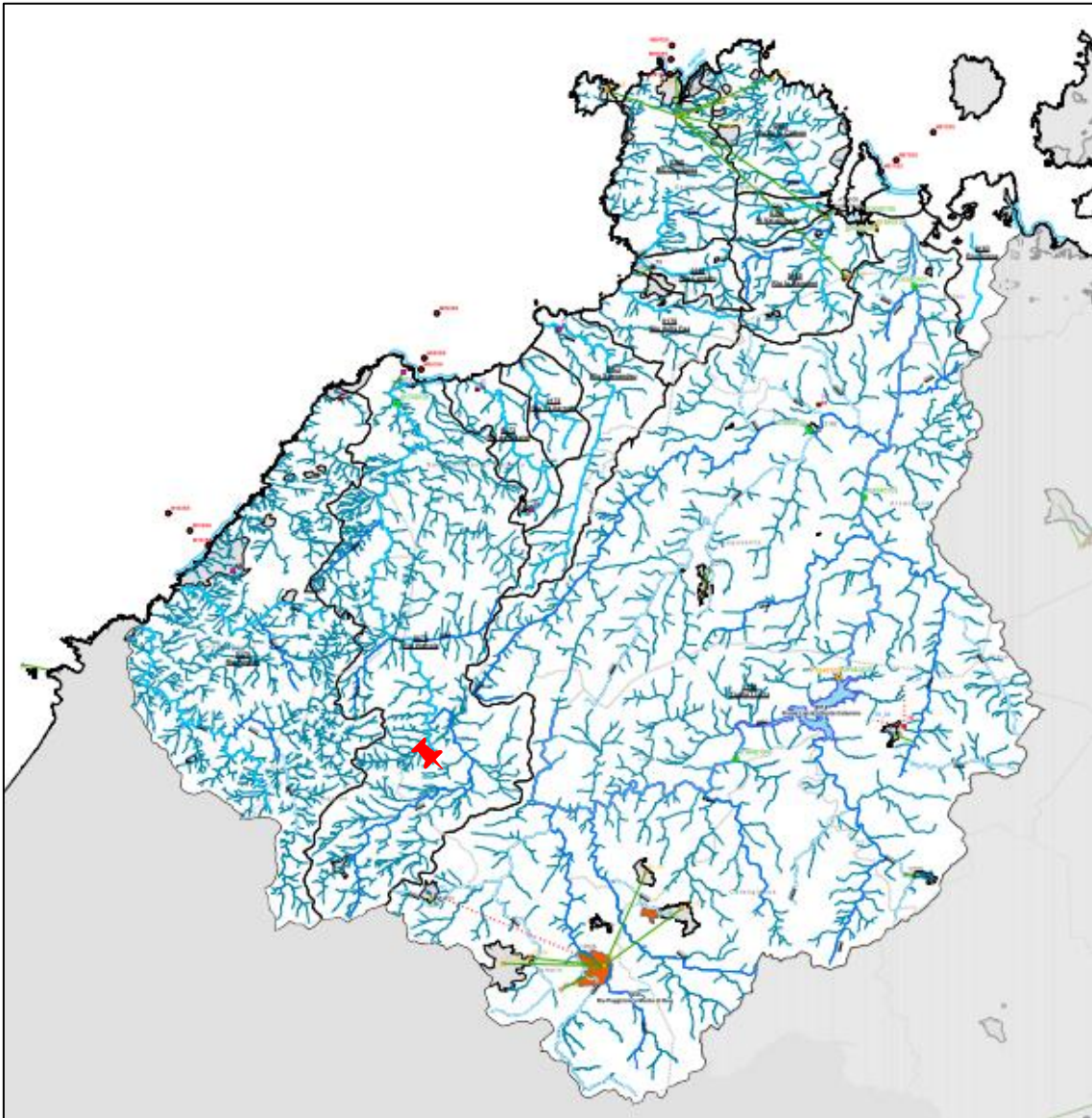
- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il raggiungimento od il mantenimento di tali obiettivi è perseguito mediante azioni ed interventi integrati che, nell'ambito del Piano, si attuano per Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali il territorio regionale è stato suddiviso in aree omogenee. Le U.I.O. sono state ottenute prevalentemente a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a questi i bacini minori, territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.



**Figura 65: Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee**

L'area interessata dal progetto proposto ricade all'interno dell'U.I.O. "10 - Liscia", di seguito è riportato un estratto dell'elaborato grafico della TAV. 5/10 "Unità Idrografica Omogenea – Liscia".



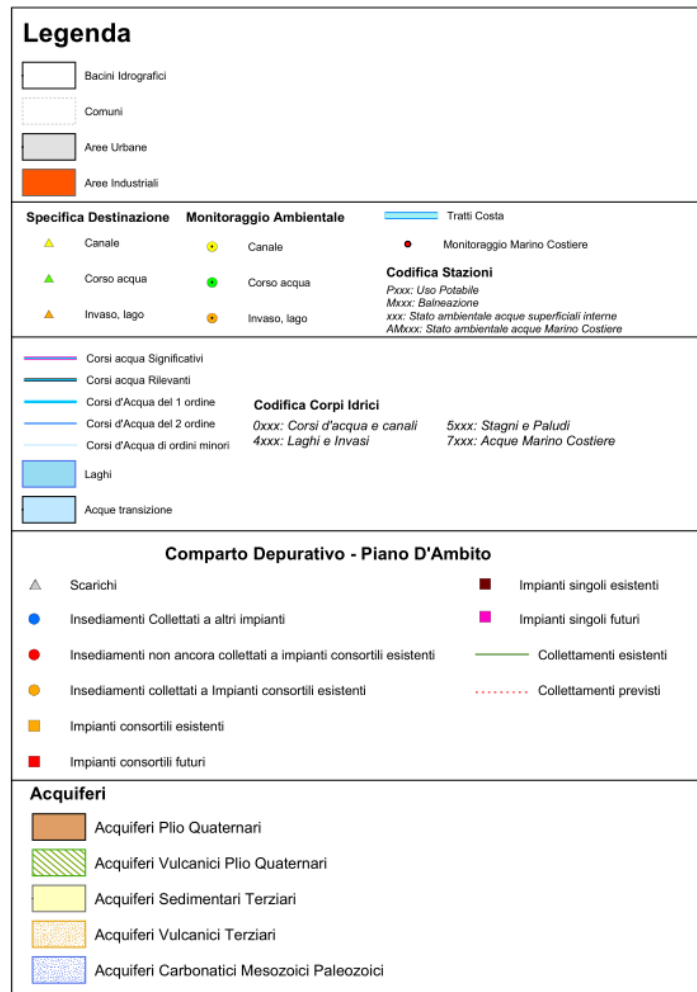


Figura 66: Unità Idrografica Omogenea “10 - Liscia”

### Unità Idrografica Omogenea “10 - Liscia”

L'U.I.O. del Liscia ha un'estensione di circa 1031 Km<sup>2</sup> ed è delimitata a Sud dal Massiccio del Limbara, ad Est dai rilievi di Punta Salici e Monte Littigheddu, sino ad arrivare sulla costa al promontorio di Isola Rossa, ad Ovest dai modesti rilievi del M. Pinna e di Punta di Manas ed a Nord dalle Bocche di Bonifacio. L'altimetria varia con quote che vanno da 0 m s.l.m. in corrispondenza della foce del Fiume Liscia ai 1285 m s.l.m. in corrispondenza dei Monti del Limbara. Il bacino principale è quello del fiume Liscia, la cui superficie totale è di 562 Km<sup>2</sup>, l'altitudine media sul livello del mare è di 342 m. Il fiume ha origine nel versante Nord del Massiccio del Limbara. Gli affluenti principali del fiume sono:

- il Rio Bassacutena, a sinistra, che ha origine dalla confluenza del Rio di Viglieto, del Rio di Baldu ed il Rio Balaiana;
- il Rio S. Paolo, il Rio Platu ed il Rio Uddastru a destra.

In corrispondenza della stretta di M. Calamaiu, è stato ubicato uno sbarramento, la Diga del Liscia, che raggiunge il mare in corrispondenza della spiaggia, la quale costituisce la più grande distesa sabbiosa del litorale nord-orientale sardo.

Dal punto di vista geologico l'area è formata quasi esclusivamente da graniti risalenti al Carbonifero Superiore-Permiano. Nella parte centrale del bacino è presente un complesso metamorfico migmatitico costituito prevalentemente da scisti, gneiss e migmatiti. La morfologia è condizionata dal vasto complesso granitico, mostrando forme tipiche come creste di roccia seghettate e scoscese alternate a piccole valli, pietraie Tor, alte pile di blocchi rocciosi e Tafoni. nell'insieme il bacino degrada da Sud verso Nord attraverso una serie di catene discontinue con orientamento Sud-Est/Nord-Ovest. Notevole interesse dal punto di vista geomorfologico hanno le formazioni dunali di Porto Puddu e Porto Liscia, in prossimità della foce dell'omonimo corso d'acqua. Il vento che soffia da ponente, determina il loro spostamento verso Est ed un accumulo nella parte interna di Porto Puddu, con la formazione di rilievi che superano i 23 m di quota e che cadono direttamente sul mare con ripide pareti verticali.

per quanto riguarda l'uso del suolo circa il 39,8% è occupato da vegetazione arbustiva e/o erbacea, principalmente composta da macchia mediterranea. È significativa anche la presenza di aree boschive, circa il 14,4%, in cui risultano prevalenti le sugherete, che rappresentano una forte risorsa economica per la zona. Le aree agricole sono in gran parte seminativi, circa il 21,3%, e sono concentrate nel territorio circostante l'invaso di Liscia, caratterizzato da aree coltivate regolarmente. Nella U.I.O. del Liscia, oltre i 13 corsi d'acqua del I ordine che sottendono i bacini, si contano anche 19 corsi d'acqua del II ordine. I laghi sono ottenuti da due sbarramenti realizzati nel bacino, uno sul Fiume Liscia e l'altro sul Riu Parapinta.

In tale U.I.O., inoltre, ricadono tre aree sensibili.

**Come si può osservare nella Figura successiva, l'impianto proposto non interferisce con gli elementi presenti nell'U.I.O. ma si nota l'intersecarsi di diversi tratti del cavidotto con "Corsi d'acqua del 1° ordine e con "Corsi d'acqua del 2° ordine" presenti nell'area, oltre il suo passaggio in "Aree urbane" e "Aree industriali". Si sottolinea, però, che il cavidotto di connessione correrà per lo più lungo strade interpodere esistenti e lungo piste di nuova realizzazione che attraversano i fondi agricoli, perciò la tipologia di intervento si ritiene compatibile con il P.T.A. della Regione Sardegna non comportando sostanziali variazioni o squilibri al sistema idrologico, tenendo conto anche del fatto che sia nella fase di realizzazione che in quella di esercizio e di dismissione gli impianti:**

- non interferiscono con regolare deflusso idrico superficiale;
- le opere non modificano la permeabilità dei terreni presenti;
- non verrà modificata né la quantità, né la qualità, né la velocità del deflusso dell'acqua che naturalmente interessa il reticolo idrografico superficiale;
- l'impianto non necessita di risorse idriche;
- non immette nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti di nessun tipo;
- non interferisce in nessun modo con gli obiettivi di qualità e tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei individuati.

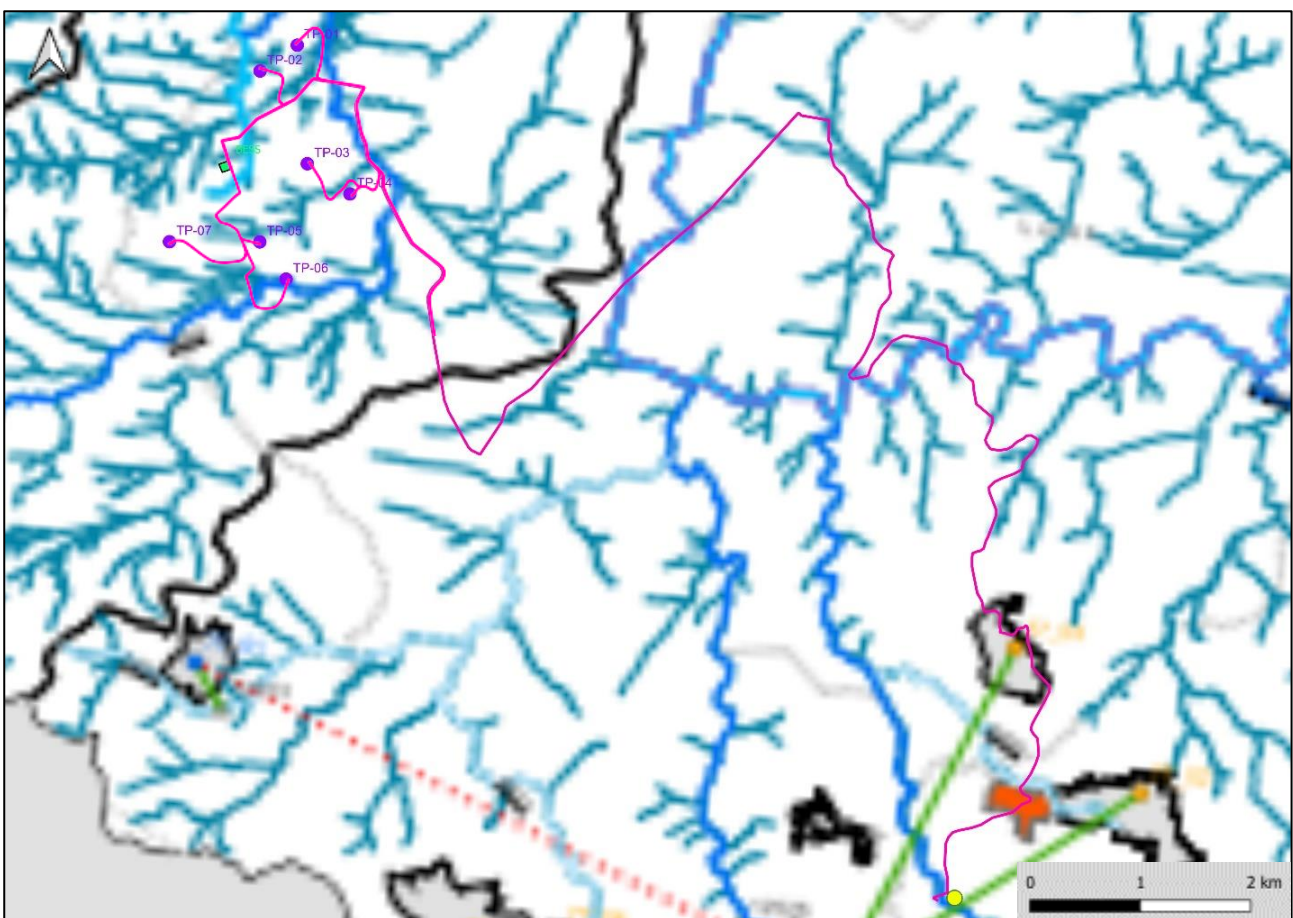


Figura 67: Sovrapposizione dell'impianto sulla Tav. 5/10 "Unità Idrografica Omogenea - Liscia"

#### 4.1.9 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi. A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto.



Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscono il mantenimento della qualità dell'aria.

I contenuti di minimo del Piano elencati nell'Allegato XV del D. Lgs. 155/2010 sono i seguenti:

- descrizione del luogo in cui è stato rilevato il superamento;
- informazioni generali sulla situazione di superamento e sul territorio in cui essa si è verificata;
- autorità responsabili dell'elaborazione e dell'attuazione del piano;
- natura e valutazione dell'inquinamento (in termini di concentrazioni in aria ambiente);
- origine dell'inquinamento (in termini di emissioni);
- analisi della situazione e valutazione delle possibili cause di superamento e dei possibili provvedimenti;
- informazioni sui provvedimenti già adottati ed eventuali effetti riscontrati;
- informazioni sui provvedimenti previsti dal piano (descrizione, calendario di attuazione, stima degli effetti attesi);
- informazioni su eventuali provvedimenti aggiuntivi a lungo termine e di eventuali studi utilizzati a supporto del piano.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate in Tabella 5.

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

<b>CODICE ZONA</b>	<b>NOME ZONA</b>
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

**Tabella 5: Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D. Lgs. 155/2010**

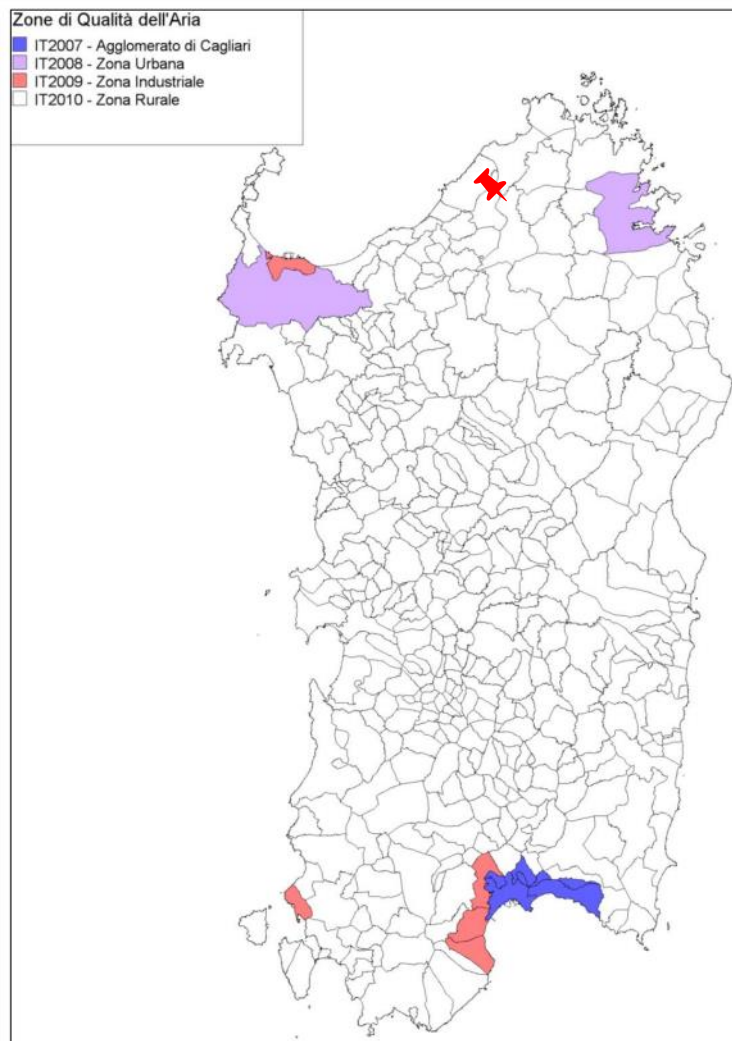
L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. A esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito ai fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

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

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



**Figura 68: Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D. Lgs. 155/2010**

L'area del progetto proposto, come indicato nella figura precedente, ricade nella zona classificata come "IT2010 - Zona Rurale".

La valutazione della qualità dell'aria è stata effettuata sovrapponendo i risultati dell'analisi di tutti i dati e le informazioni disponibili. Si riportano le conclusioni sulle criticità rilevate nel territorio regionale.

In base al regime di qualità dell'aria osservato o valutato con la modellistica per la Regione è possibile definire le seguenti tipologie di area:

- area di risanamento, ossia un'area in cui sono stati registrati dal monitoraggio in siti fissi dei superamenti degli standard legislativi e che richiede misure volte alla riduzione delle concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti per cui si osserva una criticità:
  - agglomerato di Cagliari, in riferimento alla media giornaliera del  $PM_{10}$ ;

- area di tutela, ossia un'area in cui si ritiene opportuno, sulla base dei risultati del monitoraggio integrati con quelli della modellistica, adottare misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria ed alla riduzione del rischio di superamento degli standard legislativi:
  - tutto il territorio regionale, in riferimento a NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>;
  - zona industriale, in riferimento a SO<sub>2</sub> e Cd;
  - zona industriale e agglomerato di Cagliari, in riferimento al benzo(a)pirene.

Per tali aree è stato predisposto il Piano di qualità dell'aria ai sensi dell'articolo 9 del D. Lgs. 155/2010.

In base alle indicazioni del D. Lgs. 155/2010, i piani ai sensi dell'articolo 10 sono Piani di azione che includono misure a breve termine volte a ridurre il rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme o a limitare la durata degli eventuali episodi di superamento. Nello specifico, il Piano d'azione della Regione Sardegna ha due obiettivi generali:

1. la riduzione del rischio di superamento del valore limite della media giornaliera del particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>) nell'agglomerato di Cagliari,
2. la riduzione del rischio di superamento delle soglie di allarme di SO<sub>2</sub> e dei valori obiettivi di IPA e metalli pesanti nella zona industriale.

**In relazione alla tipologia di intervento previsto ed in funzione dell'analisi effettuata, il progetto proposto è conforme al Piano in quanto non incide in alcun modo sulla qualità dell'aria poiché non produce emissioni che possano peggiorare lo stato di qualità dell'aria ad eccezion fatta per la fase di cantierizzazione che potrebbe dar luogo a lievi emissioni diffuse.**

#### 4.1.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS)

I capisaldi su cui si fonda la normativa del settore rifiuti sono costituiti dalle seguenti norme:

- la direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio n. 2008/98/CE del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e sue successive modifiche apportate dal "Pacchetto sull'Economia Circolare";
- il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche e integrazioni.

A queste norme di carattere generale se ne aggiungono altre, sia a livello europeo che nazionale, che disciplinano nel dettaglio specifiche categorie di impianti o di rifiuti. Nel rispetto delle indicazioni normative la Regione Autonoma della Sardegna ha provveduto nel corso dell'ultimo decennio alla

predisposizione di documenti di pianificazione in materia di gestione dei rifiuti, nonché ad adottare atti di indirizzo e circolari relativi a specifici argomenti.

Il vigente Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali, approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 50/17 del 21/12/2012, era stato predisposto a partire da una preliminare caratterizzazione del quadro normativo e pianificatorio di riferimento (come definito a livello comunitario, nazionale e regionale) e da un'analisi del quadro socio-economico regionale, nell'ambito dei quali era stata contestualizzata l'analisi del sistema regionale di gestione di rifiuti speciali. In particolare, si era condotta un'analisi della produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non, nell'ambito regionale, attraverso fotografia della situazione aggiornata all'anno 2008 (come dalle più recenti dichiarazioni MUD disponibili all'epoca), messa anche a confronto con i dati disponibili relativi ad annualità precedenti, pur con le incertezze legate ad una non trascurabile disomogeneità delle diverse fonti di informazione.

Nel rispetto dei principi normativi che richiamano la necessità di ricorrere ad una gestione integrata in cui sia potenziata la prevenzione della produzione e le attività di riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti, lasciando lo smaltimento come soluzione residuale dell'intero processo gestionale, il Piano del 2012 si poneva i seguenti obiettivi generali:

1. ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
2. massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in discarica;
3. promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
4. ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
5. favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità ovvero garantire il trattamento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
6. assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
7. perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile, al fine di contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti;
8. promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione

di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione,

9. assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

Con la deliberazione n. 1/21 dell'8 gennaio 2021 la Giunta regionale ha approvato l'aggiornamento della sezione rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti. La revisione del Piano è prevista nell'ambito del "Progetto di sistema integrato di gestione dei rifiuti" del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024.

Il Piano è stato aggiornato alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario, tenuto conto del nuovo piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione europea l'11 marzo 2020.

Il documento è impostato sul rispetto della gerarchia comunitaria della gestione dei rifiuti, che individua la seguente scala di opzioni nella gestione di un rifiuto:

- prevenzione della produzione dei rifiuti;
- preparazione per il riutilizzo;
- riciclaggio o recupero di materia;
- recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
- smaltimento.

Il documento ha individuato le azioni necessarie affinché:

- le discariche siano limitate ai rifiuti non riciclabili e non recuperabili;
- il recupero energetico sia limitato ai materiali non riciclabili;
- i rifiuti riciclati siano usati come fonte principale e affidabile di materie prime;
- i rifiuti pericolosi siano gestiti responsabilmente e ne sia limitata la produzione;
- la produzione dei rifiuti pro-capite e dei rifiuti in termini assoluti sia ridotta;
- i rifiuti alimentari siano ridotti.

L'aggiornamento del Piano intende focalizzare l'attenzione sulla promozione delle attività di recupero di materia, da sviluppare per quanto possibile sul territorio regionale. Il recupero dei rifiuti dovrà essere il processo attraverso cui massimizzare la reimmersione dei rifiuti speciali nel ciclo economico produttivo nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione.

Al fine di incentivare il recupero di materia, il Piano prevede, tra gli altri, i seguenti interventi:

- la ridefinizione delle effettive potenzialità degli impianti di recupero presenti sul territorio regionale al fine di valorizzarli e di favorire l'insediamento di imprese che possano gestire i flussi di rifiuti che attualmente costituiscono la domanda inevasa, completando così il sistema impiantistico regionale;
- la creazione di una rete di servizi di raccolta e piattaforme impiantistiche che agevoli il conferimento separato delle differenti tipologie di rifiuti speciali, il successivo avvio a recupero ed il vero e proprio riciclaggio. in tale contesto anche il sistema pubblico deve fare la sua parte, mettendo a disposizione le proprie strutture (centri di raccolta comunali);
- favorire la creazione di un mercato di riferimento per le aziende di riciclo;
- la formazione degli operatori del settore e delle autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni ed al controllo sulla cessazione della qualifica di rifiuto.

L'aggiornamento del Piano regionale minimizza il ricorso all'ultima opzione della gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti, ovvero lo smaltimento, in particolare in discarica, che riguarderà solo i rifiuti non recuperabili. al fine di ridurre la quantità di rifiuti da inviare a smaltimento, il Piano prevede maggiori controlli sui conferimenti in discarica, con particolare riferimento allo svolgimento di analisi chimico-fisiche che accertino l'ammissibilità dei rifiuti.

**Non trattandosi di un impianto di gestione, trattamento, recupero e/o smaltimento di rifiuti, l'impianto proposto non è soggetto alle prescrizioni del succitato Regolamento Regionale.**

#### 4.1.11 Pianificazione Provinciale della Provincia del Nord-Est Sardegna

La Provincia del Nord-Est Sardegna è una provincia italiana della Sardegna in via di attivazione, con capoluogo nei comuni di Olbia e Tempio Pausania, il cui territorio nasce per distacco dalla provincia di Sassari, quest'ultima in via di soppressione in favore dell'istituenda città metropolitana di Sassari. La Provincia del Nord-Est Sardegna è stata istituita con la L.R. 12/04/2021 n. 7 e si ricollega territorialmente e storicamente alla precedente provincia Olbia-Tempio, in attività tra il 2005 ed il 2016.

Il consiglio regionale ha appena approvato la legge di riforma dell'assetto territoriale della Sardegna: nasce la Provincia del Nord-Est della Sardegna che racchiude i territori della Gallura e del Monteacuto.

I capoluoghi saranno Olbia e Tempio Pausania e la nuova provincia sarà composta dai comuni di Aggius, Aglientu, Alà dei Sardi, Arzachena, Badesi, Berchidda, Bortigiadas, Buddusò, Budoni, Calangianus, Golfo Aranci, La Maddalena, Loiri Porto San Paolo, Luogosanto, Luras, Monti, Olbia,

Oschiri, Padru, Palau, San Teodoro, Sant'Antonio di Gallura, Santa Teresa Gallura, Telti, Tempio Pausania, Trinità d'Agultu e Vignola.

Con la legge di riforma rinascono le provincie Ogliastra, Medio Campidano e Sulcis Iglesiente, invece Sassari diventa città metropolitana.

**La Provincia del Nord-Est Sardegna non possiede al momento una pianificazione territoriale reperibile, perciò non si può valutare la conformità del progetto proposto.**

#### 4.1.12 Piano Urbanistico Comunale di Tempio Pausania (P.U.C.)

Con deliberazione de Consiglio Comunale n. 24 del 16 luglio 2020, esecutiva a termini di legge, è stato adottato il Piano Urbanistico Comunale di Tempio Pausania, in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale.

Il PUC si pone come nuovo strumento che supera i limiti e le criticità proprie del Programma di Fabbricazione, di tradizionale contenuto tecnico-regolamentare, con riferimento sia ai suoi contenuti e finalità, sia alla capacità di produrre effetti coerenti con la definizione degli obiettivi e le esigenze della comunità locale, sia infine al processo di piano, fondato sulla costruzione di un'idea condivisa di città, dei valori che sostanziano la sua identità ed il suo sviluppo.

Il PUC è uno strumento in grado di prefigurare possibili scenari di riqualificazione e valorizzazione della città e del territorio di Tempio Pausania, delineando allo stesso tempo i potenziali assetti ambientali, insediativi ed infrastrutturali, in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale ed il Piano di Assetto Idrogeologico, secondo una lettura del territorio per temi o sistemi:

- il sistema storico – ambientale, che comprende il territorio agricolo con la presenza degli elementi di pregio storico-testimoniale e gli elementi di pregio ambientale;
- il sistema della residenza e dei servizi, che comprende gli insediamenti di tipo abitativo ed i servizi pubblici e privati ad essi connessi;
- il sistema turistico e produttivo, che comprende le tematiche legate al turismo ed ai servizi per le imprese e le attività economiche;
- il sistema della mobilità, che comprende la viabilità secondo una funzione gerarchica.

Il territorio comunale, secondo la grafia adottata dal PUC, è suddiviso, ai sensi del D.M. 1444/68 e del D.A.EE.LL.F.U. n. 2266/U, 20 dicembre 1983 e successive modifiche ed integrazioni, nelle seguenti Zone Territoriali Omogenee (ZTO):

- ZTO A centro matrice;
- ZTO B di completamento;



- ZTO C di espansione;
- ZTO E agricole;
- ZTO F turistiche;
- ZTO G servizi generali;
- ZTO H di salvaguardia;
- ZTO S a servizi.

A seguito della consultazione del portale UrbisMap e delle Tavole in allegato al PUC, si è pervenuti che l'area oggetto di studio ricade nella porzione di territorio appartenente alla classe "ZTO E agricola" ed in particolare nella sottozona "ZTO E2 agricola principale".

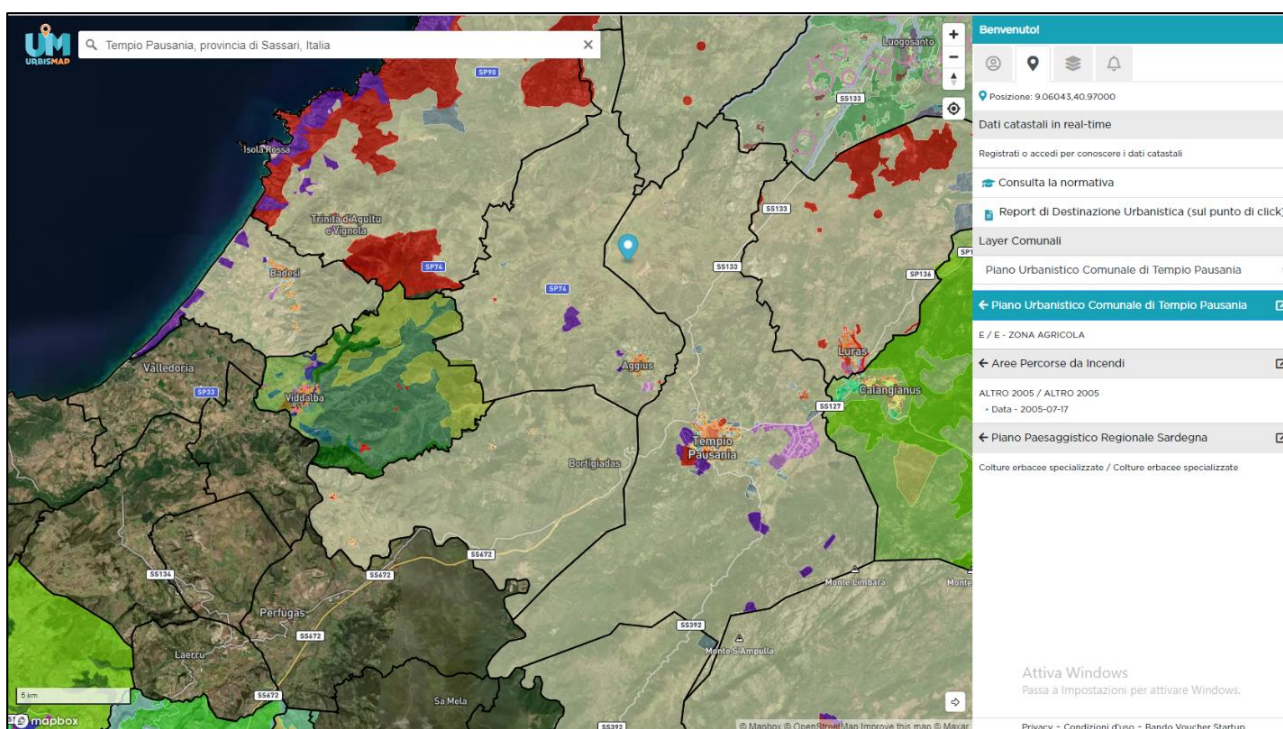


Figura 69: Localizzazione dell'area d'impianto su PUC

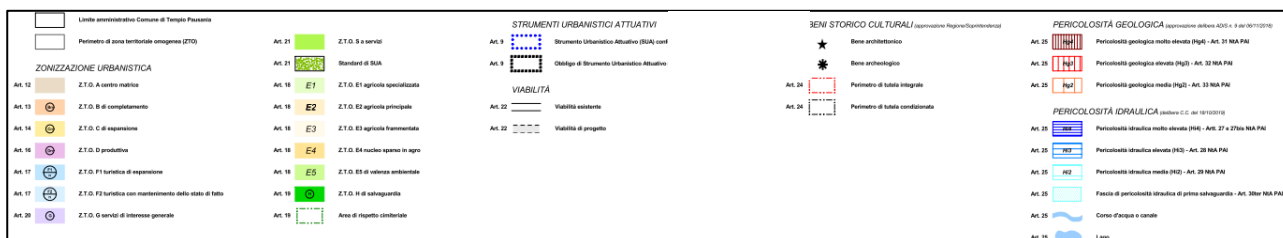
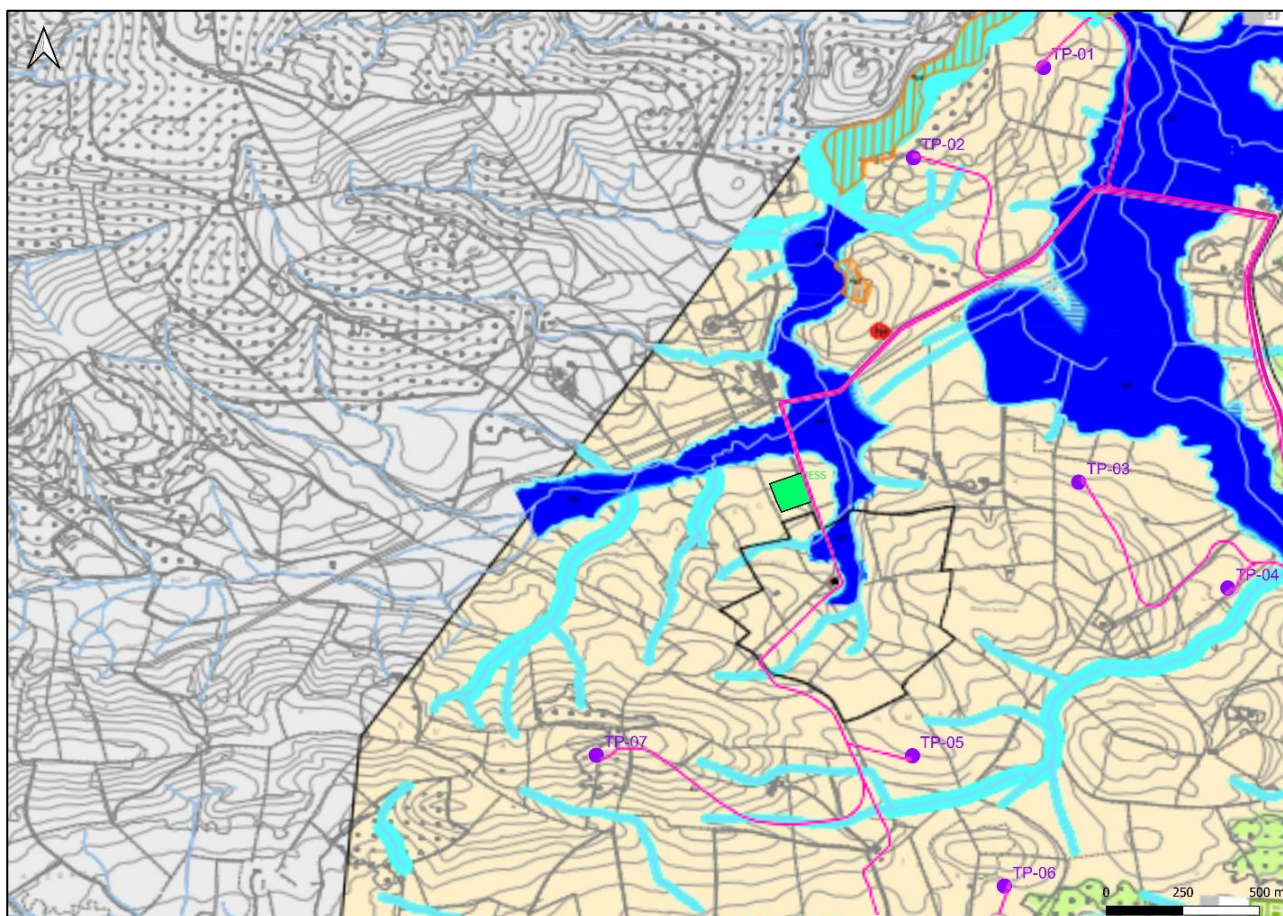


Figura 70: Stralcio della Tavola n° P. 1.9 con sovrapposizione dell'impianto e relativa legenda

Le “ZTO E agricole” comprendono le parti del territorio:

- destinate ad usi agricoli e quelle con edifici, attrezzature ed impianti connessi al settore agropastorale ed a quello della pesca, e alla valorizzazione dei loro prodotti;
- destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

La sottozona “E2 agricola principale” comprende le parti del territorio di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni.

**Per il sito interessato dal progetto risulta valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che “le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”.**

Il comma 7 dello stesso articolo prevede, inoltre, che “*gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale*”.

Infine, il comma 3 prevede che “*la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico*”.

**Il progetto proposto è quindi coerente con lo strumento urbanistico vigente.**

## 4.1 Coerenza con la Pianificazione di settore

### 4.1.4 La SEN

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030. Un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030 in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;

- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Relativamente alla SEN il fotovoltaico si pone come una delle soluzioni possibili per il raggiungimento degli obiettivi, che per citarne solo alcuni sono i seguenti

Obiettivi fonti rinnovabili:

- raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; o rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Obiettivi decarbonizzazione:

- accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.

#### 4.1.5 Il Winter Package

Il “Pacchetto Invernale” rappresenta una delle più ampie e complesse iniziative adottate nell’ambito energetico: si articola infatti in ventuno provvedimenti, tra cui otto proposte legislative di modifica delle direttive esistenti.

Uno degli obiettivi più richiamati di tale intervento è quello della decarbonizzazione del settore produttivo energetico, affermando che la transizione verso l’energia pulita è la strada per la crescita futura, l’aumento dell’occupazione e la chiave di attrazione degli investimenti; secondo le stime fornite dalla Commissione stessa, infatti, le energie pulite nel 2015 hanno attirato investimenti globali per oltre 300 miliardi di euro.

L’implementazione delle nuove proposte di direttive potrebbe quindi consentire, secondo quanto sostenuto dalla Commissione, di trasformare la transizione in una concreta opportunità per tutta l’economia europea arrivando a mobilitare fino a 177 miliardi di euro di investimenti pubblici e privati all’anno dal 2021, con una stima di aumento del PIL dell’1% nel prossimo decennio e la creazione di 900.000 nuovi posti di lavoro.

Per raggiungere gli ambiziosi obiettivi annunciati dalla Commissione, il Pacchetto Invernale, come accennato, prevede numerose proposte di revisione di Direttive e Regolamenti esistenti, che per la prima volta vengono presentate e pubblicizzate in maniera integrata ed unitaria, mediante appunto un “pacchetto” di misure ancora in bozza, sulla scorta delle precedenti Comunicazioni note come “Pacchetto Clima Energia (2020)” e “Quadro per il Clima e l’energia” con gli obiettivi fino al 2030.

Tra le varie proposte di questo Pacchetto vi sono le seguenti:

- Modifica del regolamento sull'elettricità;
- Modifica della direttiva sull'elettricità;
- Modifica del Regolamento istitutivo dell'Agenzia europea per la cooperazione dei regolatori dell'energia (ACER);
- Introduzione di un regolamento sulla preparazione del rischio nel settore dell'elettricità;
- Modifica della direttiva sull'efficienza energetica;
- Modifica della direttiva sulla performance energetica delle costruzioni;
- Modifica della direttiva sull'energia rinnovabile;
- Nuovo Regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia;
- Nuova Comunicazione sull'accelerazione dell'innovazione dell'energia pulita.

La proposta di revisione della Direttiva sulle energie rinnovabili (Direttiva 2008/29/CE) contiene misure per lo sviluppo delle energie pulite nella generazione di elettricità, nel raffreddamento e riscaldamento e nel settore trasporti.

Anche in questo caso, gli obiettivi della proposta di direttiva non sono parsi da subito molto ambiziosi. La proposta di direttiva stabilisce, infatti, un target vincolante del 27% (intesa come quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia) a livello europeo al 2030, che dovrà essere complessivamente raggiunto attraverso la somma dei contributi dei singoli Stati Membri.

Per quanto riguarda ogni singolo Stato Membro, viene stabilito che i target al 2020 di ognuno di essi debbano rappresentare il minimo contributo al nuovo obiettivo al 2030. Inoltre, per tracciare i progressi e controllare che tale target venga rispettato, gli Stati Membri dovranno compilare i Piani Nazionali Integrati per Energie e Clima.

Nel caso in cui uno Stato scendesse sotto al limite minimo o non risultasse in linea con la traiettoria definita per raggiungere l'obiettivo complessivo EU, sono previsti dei meccanismi correttivi.

Inoltre, affinché Stati Membri non vadano oltre i target stabiliti è previsto un uso maggiore dei fondi dell'Unione, in particolare strumenti finanziari, soprattutto a riduzione del costo di investimento dei progetti per energie rinnovabili.

È facile intuire che uno dei metodi per raggiungere gli obiettivi proposti dal Winter Package è la realizzazione di impianti fotovoltaici votati alla produzione di energia elettrica, a tale scopo il suddetto pacchetto pone degli obiettivi in merito alla semplificazione dell'iter autorizzativo.

#### 4.1.6 Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)

Seguendo lo schema previsto dal Regolamento Governance, il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) si sviluppa definendo obiettivi, traiettorie e misure per le cinque dimensioni dell'Unione dell'energia e valutandone gli impatti:

- 1) decarbonizzazione (gas serra, rinnovabili);
- 2) efficienza energetica;
- 3) sicurezza energetica;
- 4) mercato interno (interconnettività elettrica, infrastruttura di trasmissione, integrazione del mercato, povertà energetica);
- 5) ricerca, innovazione, competitività.

Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030			
		Obiettivi 2030	
		UE	ITALIA (Proposta PNIEC)
<b>FONTI RINNOVABILI</b>	Energia da FER nei Consumi Finali Lordi	32%	30%
	Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei trasporti	14%	22,0%
	Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento	+ 1,3% annuo	+ 1,3% annuo
<b>EFFICIENZA ENERGETICA</b>	Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	- 32,5%	- 43%
	Riduzioni consumi finali tramite politiche attive	- 0,8% annuo (con trasporti)	- 0,8% annuo (con trasporti)
<b>EMISSIONI GAS SERRA</b>	Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	- 43%	
	Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	- 30%	- 33%
	Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	- 40%	

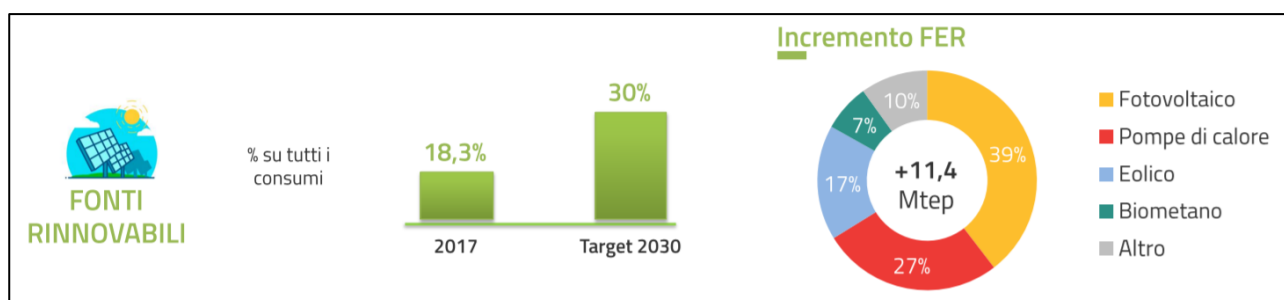


Figura 71: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030

Principali **modifiche infrastrutturali** da avviare nel **2020-2025**:

- nuova **capacità a gas per circa 3 GW**, di cui circa il 50% sostanzialmente connesso al phase-out, e **nuovi sistemi di accumulo per 3 GW** nelle aree Centro-Sud, Sud e Sicilia
- rinforzo della rete di **trasmissione nel Polo di Brindisi** per sicurezza di esercizio (già autorizzata dal MISE e dal MATTM e in corso di realizzazione)
- nuova **Dorsale adriatica** per **almeno 1 GW** di capacità di trasporto (PdS Terna 2018)
- installazione di **almeno 3000 MVAR di nuovi compensatori sincroni**, in particolare nelle zone Sud e Centro-Sud, per le esigenze di regolazione di tensione
- nuova interconnessione elettrica **Sardegna-Sicilia-Continente** insieme a nuova capacità di generazione a gas o capacità di accumulo per 400 MW localizzata in Sardegna nonché installazione di compensatori per almeno 250MVAR

**Figura 72: Principali modifiche infrastrutturali da avviare 2020-2025**



**Figura 73: Quantità GW da dismettere**

#### 4.2.4 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.)

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale con particolare riferimento alle scelte in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

L'iter di formazione del Piano inizia nel 2012 con l'avvio della procedura di VAS. Nel febbraio 2014 la Giunta Regionale con Delibera n. 4/3 del 05/02/2014 adotta il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2014-2020 ed i suoi allegati.

Con l'avvento del nuovo Governo Regionale a febbraio 2014 si è aperta una fase di approfondimento sui contenuti e strategie del P.E.A.R.S., ed in particolare con la Delibera n. 17/14 del 13/05/2014 la Giunta Regionale decide di dare mandato all'Assessore della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio per autorizzare la SFIRS S.p.A, ad esercitare il diritto di uscita da GALSI S.p.A. (il Gasdoto Algeria-Sardegna-Italia) e di costruire un apposito gruppo di lavoro interassessorile coordinato dall'Assessorato dell'Industria e composto da rappresentanti della Presidenza della Regione e dell'Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio.

Con Delibera n. 37/21 del 21/07/2015 la Giunta Regionale ha adottato le nuove Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", approvate successivamente in via definitiva con la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015. Questo P.E.A.R.S. è quindi il primo Piano che progetta il futuro energetico dell'isola in assenza del Progetto Galsi, che in passato era una componente fondamentale delle politiche energetiche regionali.

L'adozione del P.E.A.R.S. assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Le novità sostanziali che trovano spazio nella nuova proposta tecnica di Piano, rispetto a quella adottata con la DGR n. 4/3 del 05/02/2014, sono essenzialmente:

- lo spostamento dell'orizzonte temporale dal 2020 al 2030 con più ampio respiro che consente di inquadrare il piano nella strategia europea dell'Union Energy Package e della Road Map 2050 per la decarbonizzazione dell'economia;
- l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 50% rispetto al 1990 al 2030, al di sopra degli obiettivi europei;
- l'accantonamento dell'opzione GALSI e l'apertura a soluzioni che consentono di disporre del gas naturale più rapidamente per utilizzi virtuosi nel settore civile, dell'industria e dei trasporti;
- l'assunzione del 50% quale il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto energetico funzionale alla pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;



- un forte indirizzo sulla riconversione dei trasporti terrestri e marittimi attraverso l'elettromobilità e l'impiego del gas naturale liquefatto;
- una maggiore attenzione al processo partecipativo e di condivisione.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento “union Energy Package”, sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo Sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione.

Le linee di indirizzo del P.E.A.R.S., riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 02/10/2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e correlati Obiettivi Specifici (OS):

**OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)**

OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Informations and Communication Technology (ICT);

OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;

OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;

OS 1.4 Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia.

**OG2. Sicurezza energetica**

OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;

OS 2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;

OS 2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;

OS 2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);

OS 2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;

OS 2.6. utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene.

#### **OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico**

OS 4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;

OS 4.2. Potenziamento della “governance” del sistema energetico regionale;

OS 4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

OS 4.4. Monitoraggio energetico.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano assume una grande importanza, in particolar modo in merito ai seguenti punti:

- incremento della produzione di energia elettrica;
- raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

In particolare, le Azioni di piano correlate alle categorie di azione per la “Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER – Fonte eolica” sono riassunte nella Tabella 6.

<b>CODICE AZIONE</b>	<b>DESCRIZIONE AZIONE</b>
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonti rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 TWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo
EPU1	Azioni di efficientamento nel sistema pubblico di gestione delle acque
EPU3	Azioni per l'utilizzo delle risorse rinnovabili locali nei comuni
EPU6	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche comunali
EPU7	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche negli edifici pubblici

**Tabella 6: Azioni del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna**

**Appare chiaro come il progetto proposto si ponga a supporto delle disposizioni specifiche del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna. Il progetto è, quindi, coerente con gli**

**obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal Piano in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile, la cui promozione e sviluppo costituisce uno degli obiettivi principali del Piano.**

## 5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questo capitolo verrà data una breve descrizione dell'intervento e delle opere da realizzare, a tal proposito si ricorda che trattasi di una richiesta di autorizzazione unica ai sensi dell'art. 387 del 29.12.2003 e successive modifiche ed integrazioni per un impianto di produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Il quadro di riferimento progettuale preciserà le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento alle caratteristiche tecniche e fisiche del progetto.

### 5.1 Tipologia di intervento

Come già detto in premessa la società SCS 16 S.r.l., con sede in Monopoli (BA) in via Generale Giacinto Antonelli n. 3, ha intenzione di installare un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori ciascuno della potenza di 6 MW con una potenza complessiva di 42 MW ubicato nel comune di Tempio Pausania (SS).

L'impianto produttivo è costituito essenzialmente da:

- n. 7 turbine eoliche da 6 MW, per la produzione di energia elettrica, comprensive di trasformatore MT/BT per l'elevazione a 30 kV della tensione in uscita dal generatore eolico;
- celle MT per il sezionamento dell'energia da convogliare verso il punto di interfaccia con la rete;
- cavidotti MT per il collegamento alla stazione elettrica;
- stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV;
- sistemi ausiliari di centrale.

L'impianto sarà suddiviso in più cluster che convergeranno in un punto comune che ospiterà la trasformazione dell'energia in alta tensione per l'erogazione in rete.

All'impianto di generazione sarà connesso un impianto di accumulo elettrochimico avente una potenza di 20,0 MWh di accumulo, si prevede quindi l'installazione di n. 10 inverter da 2,0 MVA, raggiungendo complessivamente la potenza di 20 MVA.

Tale impianto sarà comunque gestito in modo da:

- impedire che il valore di potenza immesso in rete superi il valore richiesto sopra indicato;
- permettere che il sistema di accumulo elettrochimico venga caricato dalla rete pubblica.

La potenza in immissione prevista è data dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 62 MW.

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata “Tempio” (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da collegare, tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV, a una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione delle RTN di Codrongianos. Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, si comunica che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Il cavo dritto interno all’impianto correrà per lo più lungo strade interpoderali esistenti e lungo piste di nuova realizzazione, che attraverseranno i fondi agricoli. Per il collegamento tra i vari gruppi di aerogeneratori si dovranno eseguire degli attraversamenti delle strade provinciali.

L’impianto eolico sarà facilmente raggiungibile dalle strade provinciali esistenti. Per la maggior parte degli aerogeneratori dovranno essere realizzate piste di accesso in materiale in terra e pietrisco. Non si prevedono, pertanto, ingenti opere infrastrutturali e, parimenti, non si prevedono elevate movimentazioni di terreno né per la realizzazione delle strade di accesso, né per l’esecuzione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.

Dal momento che i territori interessati dall’opera sono terreni agricoli, sarà necessario, in pochi casi, espantare o tagliare le piante esistenti e reimpiantarle in altre zone della stessa proprietà. Tale lavorazione non comporterà difficoltà a livello autorizzativo, poiché non si tratta di piantagioni ad elevato pregio.

In Allegato aereofoto Layout impianto 1:100 e IGM.

## 5.2 Realizzazione dell’impianto

### 5.2.1 Sicurezza

In riferimento al titolo IV del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., si evidenziano i primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione del parco eolico di cui al presente progetto definitivo, utili per la successiva redazione del piano di sicurezza e coordinamento. Ciò ha lo scopo di indicare, in via preliminare, le analisi e le valutazioni da eseguire nei confronti dei rischi connessi alle attività lavorative per la realizzazione dell’opera. Tali analisi e valutazioni saranno dettagliatamente trattate nel piano di sicurezza e coordinamento il quale sarà opportunamente redatto dal coordinatore per la

sicurezza in fase di progettazione ed aggiornato dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dell'opera. In particolare il PSC dovrà analizzare i seguenti aspetti: figure professionali coinvolte (per ogni impresa coinvolta: datore di lavoro, preposti, responsabile tecnico, responsabile del servizio prevenzione e protezione, lavoratori, addetti alle emergenze, medico competente, coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, responsabile dei lavoratori per la sicurezza); ubicazione del cantiere, analisi della viabilità interna ed esterna, aree di stoccaggio e deposito, spazi di manovra; rischi connessi alla tipologia di lavoro; misure di prevenzione e protezione; mezzi, macchinari ed attrezzature necessarie; norma per la manutenzione; dispositivi di protezione individuali e collettive; segnaletica di cantiere, segnaletica stradale diurna e notturna, natura delle opere da realizzare e specifici rischi.

Saranno dettagliatamente esaminate le aree di cantiere, la viabilità di servizio, le zone di viabilità esistente ed eventuali adeguamenti, le opere accessorie e quanto altro occorre per ottenere un documento quanto più possibile esaustivo.

Il cantiere di cui al parco eolico in oggetto si svilupperà attraverso fasi lavorative che, a livello preliminare, vengono di seguito elencate e trattate:

- 1) delimitazione dell'area di cantiere;
- 2) pulizia delle aree;
- 3) livellamento e realizzazione delle aree di piazzole e sistemazione dei volumi di terreno provenienti da scavo;
- 4) installazione di strutture di servizio quali strutture provvisorie, uffici di cantiere, mense, box, servizi igienici e quanto altro necessario;
- 5) realizzazione piazzole di stoccaggio;
- 6) realizzazione aree di parcheggio;
- 7) realizzazione cartellonistica e segnaletica interna ed esterna al cantiere;
- 8) realizzazione della viabilità di servizio ed adeguamento della viabilità esterna per il raggiungimento del sito;
- 9) opere di movimento terra;
- 10) realizzazione cunette, drenaggi ed opere d'arte lungo la viabilità di nuova realizzazione;
- 11) installazione degli aerogeneratori previa realizzazione della fondazione comprendente opere di scavo, realizzazione di carpenterie metalliche, trasporto e getto di calcestruzzo;

- 12) realizzazione dei collegamenti elettrici comprendente opere di scavo a sezione e posa di cavidotti interrati con particolare attenzione agli elettrodi che si sviluppano lungo le strade di viabilità ordinaria esistente;
- 13) realizzazione opere elettriche e cabine di trasformazione e consegna;
- 14) dismissione dell'area di cantiere e collaudo degli impianti.

Relativamente ai rischi connessi alle lavorazioni dovranno essere analizzate e quindi adottate misure preventive (consistenti nella formazione ed informazione dei lavoratori) ed attuative (utilizzo dei dispositivi di protezione, indicazioni su ogni singola fase lavorativa, utilizzo della segnaletica e della segnalazione, utilizzo misure di protezione verso aree critiche, disposizione cartellonistica e segnaletica di cantiere).

Ogni impresa dovrà, quindi, ottemperare ai contenuti del piano operativo di sicurezza oltre a quanto previsto dalle normative vigenti; dovranno essere trattate nello specifico le limitazioni all'installazione (condizioni atmosferiche ed ambientali) ed ogni altro rischio a cui saranno esposti i lavoratori.

In conclusione, gli argomenti minimi trattati dal piano di sicurezza e coordinamento saranno i seguenti:

- Dati Generali: oggetto dell'appalto, indirizzo del cantiere, il committente, il responsabile dei lavori, il coordinatore della sicurezza, la data di inizio lavori, la durata dei lavori, l'importo dell'appalto, il numero di uomini/giorno previsti.
- Descrizione dell'opera.
- Rischi presenti in cantiere o trasmessi all'esterno: con riferimento alla morfologia del terreno, la presenza di linee elettriche nelle immediate vicinanze del cantiere, la presenza di falde superficiali, la presenza di reti di servizio (linee telefoniche e elettriche, acquedotti, fognature, gasdotti etc.), presenza di alti cantieri con possibilità di interazione.
- Prescrizioni operative sull'organizzazione e gestione del cantiere: specificando opere di protezione e salvaguardia che impediscano l'accesso al cantiere, gli accessi, la viabilità interna, la dotazione di servizi assistenziali e sanitari, l'impianto elettrico di cantiere, l'impianto di terra, la segnaletica di sicurezza, depositi, baraccamenti di servizio per uffici, mensa, spogliatoi etc., posizionamento dei principali impianti con riferimento all'eventuale centrale di betonaggio, macchina piegaferri, macchine per la produzione di energia elettrica etc.

- Pianificazione dei lavori: sono indicate in successione le varie fasi di lavoro, indicando il numero di operai impegnati, la data di inizio presumibile delle lavorazioni e la durata delle stesse.
- Cronoprogramma: con riferimento al punto precedente di realizzare un diagramma di Gantt con la schematizzazione delle fasi lavorative e la visualizzazione dello svolgimento temporale dei lavori.
- Prescrizioni operative sulle fasi lavorative: si individuano in questa parte le modalità di esecuzione dei lavori, le attrezzature utilizzate, i rischi connessi, i dispositivi di prevenzione e protezione, gli adempimenti verso gli organi di controllo e vigilanza.
- Costi correlati alla prevenzione e protezione: individuati sommando i costi previsti per ogni singola lavorazione dovuti all'utilizzo di dispositivi di prevenzione e protezione e tempo di esecuzione maggiori per l'adempimento delle disposizioni di sicurezza.
- Gestione delle emergenze: la gestione è a carico delle ditte esecutrici dell'opera che dovranno designare preventivamente gli addetti al pronto soccorso, la prevenzione incendi e all'evacuazione; le imprese dovranno altresì individuare e adottare le misure necessarie alla prevenzione incendi, all'evacuazione dei lavoratori nonché per il caso di pericolo grave ed immediato.
- Valutazione del rischio di rumore.
- Allegati: saranno predisposte le planimetrie di cantiere con l'indicazione degli accessi, della viabilità interna, dei depositi, degli impianti, della rete di messa a terra, dei baraccamenti di servizio etc., del posizionamento dei principali impianti, depositi vie di corsa e posizionamenti di gru e quanto altro eventualmente presente nel cantiere.

### 5.2.2 Fase di Cantiere dell'impianto eolico

In merito ai fabbisogni di materiale da approvvigionare e degli esuberi di materiale di scarto proveniente dagli scavi, nella sezione del presente progetto definitivo riguardante le strade e le piazzole sono dettagliatamente computati detti fabbisogni. In generale, il progetto delle nuove sedi stradali e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, nonché ogni altra lavorazione che richiede opere di movimento terra, sono stati redatti cercando di compensare quanto più possibile i volumi di movimento terra nell'ambito dell'intero intervento.

In particolare, sarà necessario l'approvvigionamento del materiale relativo alla realizzazione dei cassonetti stradali (misto granulometrico) proveniente da cava.



Saranno, invece, prevalentemente riutilizzati i volumi di scavo per compensare i rilevati considerando che per gli eventuali esuberi, questi saranno smaltiti opportunamente e nel rispetto delle normative vigenti. È previsto, inoltre, l'impiego di mezzi meccanici per la riduzione volumetrica dei sottoprodotti mirata al riutilizzo di eventuali trovanti rocciosi rinvenuti durante le operazioni di scavo. Le cave per approvvigionamento delle materie necessarie alla realizzazione dell'opera saranno individuate in fase di progettazione esecutiva. In particolare, saranno certamente preferite cave quanto più possibile prossime alla zona di intervento con rilevanti vantaggi in termini di ricaduta sociale, rapidità di trasporto e risparmio economico.

In merito all'individuazione delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scavo, queste sono state previste all'interno della piazzola di stoccaggio. Tale scelta risulta compatibile con la progressione delle attività di cantiere in quanto le opere di scavo saranno eseguite nelle fasi iniziali del quando le ree di piazzola non sono ancora utilizzate per il montaggio della turbina. Inoltre, essendo detti materiali di esubero quantificati in quantità ridotte, l'accumulo in piazzola non comporta particolari rischi vista anche la permanenza temporanea ridotta degli stessi.

Nella fase finale del cantiere è prevista la costituzione di uno strato erbaceo e/o cespuglioso al fine di garantire possibili fenomeni erosivi ai margini della viabilità e comunque in prossimità delle scarpate utilizzando il terreno vegetale proveniente dallo scotico come base per la rinaturalizzazione di tutte le scarpate sia in scavo che in rilevato.

Le piazzole definitive saranno notevolmente ridotte rispetto a quelle necessarie durante le fasi di cantiere e pertanto sarà opportunamente risistemato il terreno al fine di garantire un armonioso inserimento degli aerogeneratori all'interno del territorio.

L'Ingegneria Naturalistica è una disciplina tecnico – naturalistica che utilizza le piante vive autoctone negli interventi anti erosivi, stabilizzanti, di consolidamento o anche di semplice rinaturazione, da sola, o in abbinamento con altri materiali tradizionali e non (legname, pietrame, biostuoie, reti metalliche, geosintetici, ecc.). le finalità classiche dell'Ingegneria Naturalistica sono le seguenti:

- tecnico-funzionali: con riferimento, ad esempio, all'efficacia anti erosiva e di consolidamento di un versante franoso, di una sponda o di una scarpata stradale;
- naturalistiche: in quanto non semplice copertura a verde, ma ricostruzione o innesco di ecosistemi mediante impiego di specie autoctone dei diversi stadi delle serie dinamiche della vegetazione potenziale dei siti di intervento;
- paesaggistiche: di "ricucitura" al paesaggio naturale circostante, effetto strettamente collegato all'impiego di specie autoctone;

- economiche: in quanto strutture competitive e alternative alle opere tradizionali (ad esempio muri in cemento armato sostituiti da palificate vive o da terre verdi rinforzate);
- socio-economica: in quanto gli interventi di Ingegneria Naturalistica determinano un indotto sociale ed economico (sviluppo occupazione ambiti montani e collinari, miglioramento della qualità ambientale, gestione ecocompatibile delle risorse naturali).

L'applicabilità dell'Ingegneria Naturalistica va riferita come detto alle tipologie di opere d'arte collegate alle infrastrutture stesse e alle conseguenti possibili tipologie di interventi a verde quali principalmente:

- rivegetazione e stabilizzazione di scarpate con semine potenziate, stuoie organiche, viminate vive, messa a dimora di arbusti e alberi, ecc.;
- reinserimento paesaggistico delle piazzole.

Valgono comunque alcuni principi generali nell'applicabilità dell'Ingegneria Naturalistica:

- finalizzazione degli interventi di rivegetazione alla funzione antierosiva, di stabilizzazione e di consolidamento dei corpi terrosi e dei suoli denudati legati agli interventi;
- ottenimento di tali funzioni legandole alla ricostituzione di ecosistemi locali mediante impiego di piante autoctone riferite a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento.

Per un efficace riutilizzo dei suoli sulle scarpate e in genere sulle superfici di intervento a verde vanno adottate alcune modalità di indagine collegate con l'esecuzione degli interventi di progetto. È importante sottolineare che un'adeguata tecnica di ripristino ambientale e delle adeguate attenzioni possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi brevi, che sono la premessa per il successo degli interventi di rivegetazione.

Una raccomandazione generale è che, quando si operano scavi partendo dalla superficie di un suolo naturale, devono essere separati lo strato superficiale (relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica e gli strati profondi sottostanti).

In termini assolutamente generali si possono riferire le seguenti profondità:

- dalla superficie fino a 10-20 centimetri di profondità;
- dallo strato precedente fino ai 50 (100) centimetri, o comunque sino al raggiungere il materiale inerte non pedogenizzato;
- materiale non pedogenizzato che deriva dal disfacimento del substrato.

All'atto della messa in posto, i diversi strati non devono essere fra loro mescolati (in particolare i primi due con il terzo). È bene anche che nella messa in posto del materiale terroso sia evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.

Lo stoccaggio del suolo deve tenere conto, in particolare, di evitare eccessi di mineralizzazione della sostanza organica. Si raccomanda in tal senso che gli accumuli temporanei di terreno vegetale non debbano superare i 2 - 3 metri di altezza con pendenza in grado di garantire la loro stabilità.

Per le scarpate stradali la miscelazione di diversi materiali terrosi, l'incorporazione di eventuali ammendanti e concimazione di fondo devono essere effettuati prima della messa in posto del materiale. Per garantire il successo degli interventi a verde e di tutela del suolo e per evitare l'esplosione di infestanti non gradite, debbono essere applicate alcune tecniche quali: pacciamature, semine con miscele ricche in leguminose, irrigazione e sistemazioni idraulico agrarie in genere.

Il materiale terroso ricavato è in genere comunque di quantità e qualità insufficienti all'utilizzo come copertura di suolo organico delle scarpate e va ammendato con aggiunta di Compost di qualità od altri materiali organici eventualmente disponibili.

Per quanto riguarda le modalità di analisi e acquisizione dei dati botanici si rimanda alla direttiva specifica ISPRA.

Anche se l'infrastruttura attraversa aree prive di valori naturalistici è stata comunque considerata l'opportunità di una riqualificazione del paesaggio attraversato mediante rivegetazione ai fini:

- funzionali (antierosivi, di stabilizzazione in genere);
- naturalistici di ricostituzione o innesco di formazione di nuovi habitat; - paesaggistici.

Nella scelta delle specie vanno, inoltre, considerate le caratteristiche biotecniche delle specie cioè: capacità antierosive delle specie erbacee, tipo di radicazione e sviluppo in altezza e larghezza delle specie legnose, comportamento pioniero, possibilità di riproduzione per via vegetativa tramite talea legnosa in pieno campo, ecc..

Vanno selezionate le specie arbustive più idonee all'abbinamento con le tecniche di Ingegneria Naturalistica da utilizzare nell'ambito dei singoli interventi del progetto stradale. Data la grande variabilità delle condizioni ambientali, la selezione delle specie è di fondamentale importanza per la riuscita e durata degli interventi ma anche per l'efficacia funzionale attesa dalla tecnica utilizzata. Anche nel caso delle strutture viarie molte delle tecniche a verde rientrano nella categoria del cosiddetto "verde tecnico" (tedesco "Vegetationstechnik" tradotto letteralmente: "tecniche di

vegetazione”) cioè dell’uso tecnico delle piante ovvero del verde realizzato tenendo conto delle esigenze e quindi delle limitazioni funzionali indotte dalle attività umane.

Le interferenze potenziali legate allo sviluppo delle piante devono essere tenute in conto in fase di progettazione esecutiva (selezione e collocazione delle piante a lato strada), ma anche in fase di gestione prevedendo periodici interventi di manutenzione di cui si dirà al capitolo specifico.

Il processo progettuale esecutivo prevedrà la formulazione dei cosiddetti “Piani di scarpata” cioè della definizione per ogni scarpata:

- delle miscele delle specie erbacee per le semine;
- delle specie legnose di impiego distinte tra arbustive ed arboree;
- la loro collocazione quali-quantitativa sulle scarpate (sesti di impianto);
- l’abbinamento con tecniche di Ingegneria Naturalistica;
- la combinazione con materiali inerti.

Classicamente sono considerate le principali tipologie di opere d’arte delle infrastrutture stradali e in particolare: scarpate a raso o rilevato; scarpate in scavo o trincea.

a) Scarpate a raso o rilevato: è la sezione base di tutte le piattaforme stradali che fornisce la possibilità di interventi di rivegetazione su scarpate laterali mediante realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

b) Scarpate in scavo o trincea: rappresentano una casistica molto frequente quando si cerca di bilanciare le cubature scavi/riporti per limitare i costi di approvvigionamento degli inerti da cave di prestito.

Data la natura litoide del substrato e le pendenze di scavo, di solito gli interventi a verde su tali scarpate si limitano a normali idrosemine destinate a fallimento, essendo comunque l’azione antierosiva insufficiente. Si creano problemi funzionali di erosione da ruscellamento nelle litologie meno compatte, o addirittura cedimenti superficiali difficili da ripristinare.

Pertanto anche in tali scarpate, come nel caso di scarpate a raso o rilevato, si è prevista la realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

In generale vengono di seguito descritte le principali tipologie di interventi a verde realizzabili. Vale la prassi del “prerinvendimento”, cioè di realizzare gli interventi a verde durante la costruzione della

strada e non di rimandare tutte le opere a verde alla fine dei lavori di costruzione, onde poter usufruire di un anticipo di crescita delle piante e dei cotici erbosi e quindi di una buona dotazione di verde già al momento del collaudo dell'infrastruttura.

Saranno usate miscele commerciali evitando i seguenti possibili errori:

- semine su superfici prive di terreno vegetale o con terreno di caratteristiche scadenti;
- interventi fuori stagione (aridità estiva, gelo invernale);
- semine con seme di quantità/qualità insufficiente;
- proporzioni sbagliate dei materiali costituenti l'idrosemina;
- eccesso di concimanti con effetto pompaggio del primo anno e successiva carenza.

Sulle scarpate in rilevato possono essere effettuati interventi di rivegetazione ad arbusti secondo le seguenti modalità:

- riporto di terreno vegetale;
- messa a dimora di arbusti collocati a fascia ad una distanza di sgombro.

La scelta delle specie legnose deve essere coerente con la vegetazione potenziale del sito e la piantagione va essere effettuata con disposizione non geometrica e mescolando le specie a creare delle formazioni prossime naturali e/o a macchia seriale. La messa a dimora va effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno-inverno-primavera) con esclusione dei periodi di gelo e di aridità estiva.

Ogni pianta verrà collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla o pane di terra e ricalzata con suolo organico, torba, ecc. e sarà dotata di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione antifauna (solo per strade non recintate).

La piantagione di arbusti sulle scarpate in trincea avviene più o meno con le stesse modalità di cui al punto precedente ove sia possibile riportare terreno vegetale sulle scarpate stesse.

Il successo della crescita del verde (cotici erbosi, specie arbustive) è strettamente legato al rispetto di una serie di regole costruttive che variano per ogni struttura in base ad una serie di fattori biotici ed abiotici come di seguito sintetizzato.

- Caratteristiche microclimatiche e morfologiche: vanno innanzitutto conosciute le caratteristiche stazionali del sito necessarie alla scelta delle specie vegetali più idonee, anche in funzione del suolo disponibile.
- Il terreno vegetale: per una efficace riuscita del rinverdimento delle TRV va collocato uno

strato di terreno vegetale a contatto con le stuoie e griglie esterne di contenimento. Succede spesso invece che gli inerti con cui è costruito il rilevato armato vengano stesi a contatto con le stuoie e le griglie esterne venendo quindi a mancare il presupposto primo per l'attecchimento e la crescita delle piante.

L'area di cantiere ed in particolare le zone interessate dall'intervento sono tutte raggiungibili mediante strade esistenti. Al fine di garantire un corretto transito da parte dei mezzi di trasporto eccezionale sarà necessario realizzare alcuni interventi di adeguamento prevalentemente riconducibili ad allargamenti della carreggiata soprattutto in prossimità di aree di manovra.

Per ciò che riguarda la sicurezza dei mezzi di trasporto e quindi la percorrenze delle strade esistenti e delle nuove viabilità, sono state analizzate le attività relative al corretto transito, alle interferenze con linee aeree, agli attraversamenti su ponti esistenti ed ogni altro possibile rischio legato al trasporto sia in termini di rischio proprio del mezzo che in termini di rischio urti, e quant'altro che il mezzo può provocare all'ambiente circostante. Allo scopo saranno adottati opportuni accorgimenti atti ad evitare interferenze con il traffico locale in particolare nell'accesso alle strade di servizio del parco ed in generale nelle zone in cui si possono prevedere manovre dei mezzi di trasporto eccezionali. Tali zone saranno opportunamente segnalate anche nel rispetto di eventuali prescrizioni da parte dell'Ente gestore proprietario della strada.

La fase di chiusura cantiere richiede particolare attenzione per ciò che concerne il ripristino delle aree interessate dalle opere provvisorie. Dette aree, dettagliatamente riportate negli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo, saranno opportunamente sistemate rimuovendo ogni elemento necessario durante i lavori quali box, servizi igienici, apprestamenti provvisori per lo stoccaggio ed in generale per garantire la sicurezza del cantiere, segnaletica provvisoria e quanto altro considerato temporaneo.

È evidente che ogni opera temporanea sarà opportunamente rimossa al termine delle lavorazioni e di conseguenza le aree interessate dal cantiere saranno sgomberate da ogni elemento non necessario durante la successiva fase di esercizio dell'impianto. Inoltre saranno operate delle vere e proprie azioni di mitigazione e ripristino finalizzate a ridurre gli impatti generati dalla costruzione del parco. Tali azioni di ripristino e mitigazione saranno impiegate anche per evitare fenomeni erosivi innescati dalle modifiche dell'orografia naturale dei suoli. È prevista la ricostruzione della coltre erbosa ed in generale si prevede di ripristinare quanto più possibile l'originaria conformazione delle aree cercando di armonizzare le strutture con il contesto ambientale circostante.

### 5.2.3 Fase di Cantiere del BESS

I lavori di realizzazione del sistema BESS verranno eseguiti in accordo al TITOLO IV – Cantiere temporanei o mobili – D. Lgs. 81/08 e s.m.i..

L'area può essere raggiunta dai mezzi di cantiere attraverso la viabilità esistente che si presenta in buone condizioni e con una larghezza sufficiente al transito dei normali mezzi stradali.

La composizione del traffico veicolare indotto dalle attività in progetto sarà articolata in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle persone e di veicoli pesanti per l'approvvigionamento dei grandi componenti e della fornitura di materiale di installazione.

I mezzi per l'esecuzione dei lavori potranno essere posizionati nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

L'area logistica di cantiere sarà limitata ai servizi essenziali dell'impresa e potrà essere organizzata con:

- monoblocchi prefabbricati ad uso ufficio, spogliatoi, servizi igienici e deposito attrezzi;
- cassoni per deposito di rifiuti e scarti di lavorazione;
- area per stoccaggio materiali vari, carpenterie, casseri, ferro ecc..

l'allestimento del cantiere sarà completato con idonea cartellonistica di sicurezza e segnalazione ed attrezzature antincendio e di primo soccorso, in conformità alla normativa vigente in materia di sicurezza sui cantieri.

Di seguito è riportato l'elenco schematico degli interventi previsti in progetto:

- allestimento area di cantiere e di stoccaggio dei materiali;
- taglio vegetazione e scotico superficiale;
- regolarizzazione dell'area con materiale granulare;
- realizzazione delle fondazioni dei box prefabbricati;
- realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti;
- posa dei box prefabbricati;
- esecuzione delle opere elettromeccaniche del BESS e di connessione alla RTN;
- opere di completamento e finiture;
- smobilizzo del cantiere.

### 5.2.4 Fase di dismissione dell'impianto eolico

L'impianto eolico è costituito da una serie di manufatti e di apparati elettromeccanici realizzati in opera e/o prefabbricati. Si può dividere l'impianto in tre macroaree relative a:

- Aerogeneratori e piazzole;
- Elettrodotto interrato;
- Sottostazione elettrica (di seguito SET).

L'area relativa agli aerogeneratori e piazzole comprende la torre che include gli apparati elettromeccanici atti alla trasformazione dell'energia cinetica posseduta dalla massa del vento in energia elettrica e che sostiene rotore le pale e la navicella ed include la piazzola di montaggio e le strade di collegamento con la viabilità esistente.

L'area relativa all'elettrodotto interrato comprende i cavi interrati che collegano e trasportano l'energia elettrica dagli aerogeneratori alla SET: lungo il cavidotto sono presenti pozzetti di giunzione e monitoraggio dei cavi.

L'area relativa alla SET comprende i fabbricati che contengono le sale di controllo e monitoraggio di impianto, servizi igienici, cabine di trasformazione e trasformatore principale che cede energia elettrica in alta tensione alla rete elettrica nazionale esistente.

L'attività di dismissione avviene, s'è detto, per obsolescenza dei sistemi produttivi e degli apparati elettromeccanici laddove non sia conveniente, in termini di costi/benefici, effettuare un "revamping" ovvero un aggiornamento totale o parziale dell'impianto al fine di ripristinarne la funzionalità, in tutto od in parte, e migliorarne l'efficienza: ciò aumenta la vita utile stimata dell'impianto in modo proporzionale all'aggiornamento effettuato in termini qualitativi e quantitativi.

Un impianto eolico è un impianto ecosostenibile sotto molti punti di vista. Si calcola che una percentuale vicina al 90% dei materiali di "risultato" di un impianto eolico possa essere riciclato e/o reimpiegato in altri campi industriali.

Il "decommissioning" ovvero la dismissione completa dell'impianto include una serie di operazioni che riguarderanno le tre macroaree sopra descritte al fine di riportare i siti impattati dall'impianto alle stesse condizioni del periodo che ne ha preceduto l'installazione.

Le attività di dismissione suddivise per macroarea sono le seguenti:

#### Aerogeneratori e piazzole:

- smontaggio Rotore e 3 lame;
- smontaggio navicella e mozzo;
- trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- trasporto Pale dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;



- recupero olii esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica e smaltimento in discarica autorizzata;
- smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), quadri di media tensione e controllori di turbina: trasporto e relativo smaltimento;
- smontaggio delle strutture in acciaio che compongono la torre, di seguito trami;
- trasporto trami in acciaio presso impianto di recupero acciaio;
- bonifica Fondazione. Demolizione plinto superficiale, trasporto e smaltimento in discarica materiale di fondazione ed eventuale parziale recupero;
- ripristino aree di piazzola, laddove non avvenuto già nella fase di esercizio, e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o simile;
- smontaggio strade di collegamento delle piazzole alla viabilità. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. urbana, ripristino dello stato ante-operam con riporto di materiale agricolo o simile (con riempimento e ricostituzione della coltre superficiale).

#### Elettrodotta interrato:

- bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo e recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica del materiale in eccesso;
- ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ovvero nelle aree prospicienti gli aerogeneratori, le piazzole e le strade di collegamento con la rete viaria urbana esistente: ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.
- ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) compattazione dello stesso e ripristino manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti, nelle aree di viabilità urbana.

#### Sottostazione elettrica - SET:

- smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica - SET). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT. trasformatori, pannelli di controllo, UPS) . Recupero e smaltimento in discarica;
- demolizione fabbricati, demolizione opere di fondazione, bonifica piazzale. Recupero e

smaltimento in discarica, oppure recupero parziale dei materiali da demolizione: ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti. In alternativa riconversione dell'area della sottostazione secondo indicazioni della proprietà del terreno, in accordo agli enti locali coinvolti e secondo le leggi nazionali vigenti.

Gli interventi in progetto per il decommissioning prevedono l'utilizzo di mezzi di cantiere quali gru, autoarticolati per trasporti eccezionali, scavatori, carrelli elevatori, camion per movimento terra e per trasporti a discarica dei materiali di risulta ed impiego della normale attrezzatura edile in cantiere. Tutta la fase di dismissione avverrà nel rispetto delle leggi vigenti in materia di salute e sicurezza nei cantieri relativi a dispositivi di protezione individuale, coordinamento delle imprese in cantiere.

Lo smontaggio degli aerogeneratori avverrà sfruttando le opere realizzate in fase di realizzazione dell'opera senza bisogno di alcuni cambiamenti sostanziali, sfruttando piazzole e viabilità esistenti al tempo dell'esercizio dell'impianto.

#### 5.2.4.1 Smaltimento dei componenti

Di seguito verranno riportate più dettagliatamente le operazioni per lo smaltimento dei componenti dell'impianto eolico, anche in accordo con le specifiche tecniche contenute nel disciplinare previsto dalla società GAMESA, quale fornitrice degli aerogeneratori previsti.

#### **Aerogeneratori**

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata, una volta disconnessa, sarà l'aerogeneratore: si smonteranno dapprima tutte le strutture elettromeccaniche contenute nella torre, insieme alle scale ed agli ascensori ed i cavi. Con l'ausilio di apposite gru verrà effettuato lo smantellamento, in quest'ordine, dapprima delle pale e a seguire del rotore, navicella ed infine dei conci tubolari in acciaio (di seguito trami) che compongono la torre. Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna. Nella tabella che segue è riassunto schematicamente quale sarà il metodo di smaltimento e riciclo per ogni singolo elemento che costituisce l'aerogeneratore:

COMPONENTE	MATERIALE PRINCIPALE	METODI DI SMALTIMENTO E RICICLO
<b>Torre</b>		
Acciaio strutturale	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
<b>Accessori elettrici alla base della Torre</b>		
Quadri elettrici	Rame	Pulire e fondere per altri usi
	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Trasformatore	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
	Olio	Trattare come rifiuto speciale
<b>Rotore</b>		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Ferro	Fondere per altri usi
<b>Generatore</b>		
Rotore e statore	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
	Rame	Pulire e fondere per altri usi
<b>Navicella</b>		
Alloggiamento	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Supporto principale	Metalli e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Vari cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Moltiplicatore di giri	Olio	Trattare come rifiuto speciale
	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni

**Tabella 7: Operazioni per lo smaltimento dei componenti dell'impianto eolico**

## Fondazioni

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

La struttura in calcestruzzo che costituisce la platea verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che immancabilmente si

generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

### **Viabilità di servizio e piazzole prospicienti gli aerogeneratori**

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Questa operazione consisterà nelle eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentire il riuso agricolo. Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

### **Linee elettriche**

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla mescola di materiali opportunamente, scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;
- un cavo può essere formato da più anime. L'involucro isolante applicato sull'insieme delle anime è denominato cintura;

- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, e il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante;
- talvolta i cavi sono dotati anche di un rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili. Le attività di trattamento prevedono varie fasi, indicativamente:

- messa in sicurezza o bonifica, ovvero asportazione dei componenti pericolosi;
- smontaggio dei sotto-assiemi e separazione preliminare dei materiali;
- lavorazione meccanica per il recupero dei materiali.

L'attività di reimpiego delle apparecchiature dopo test di funzionamento è un'opzione prevista della normativa sui RAEE ma non esiste una normativa sulle apparecchiature immesse nuovamente sul mercato.

### **Apparati elettrici e meccanici della sottostazione**

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di raccolta e della cabina di trasformazione AT/MT nonché la parte strutturale delle stesse. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati e seguiranno il procedimento riportato nel paragrafo precedente. La struttura

costituente le cabine, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni degli aerogeneratori, precedentemente descritto.

In alternativa si potrebbero convertire gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento.

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla loro natura ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclo e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

#### 5.2.5 Fase di dismissione del BESS

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi internazionali, europee e nazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/CE), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di queste ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D. Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

#### 5.2.6 Ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento

della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree e arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali.

Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree interessate dalla viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale lasciando la situazione orografica di progetto, oramai consolidata e dotata di un'idonea regimentazione delle acque. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoeosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale. Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del

Paesaggio.

### 5.3 Analisi impatti

Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite sono stati definiti gli ambiti territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di area vasta e di area ristretta. L'area ristretta corrisponde ad un limitato intorno dall'area interessata dal progetto avente una dimensione variabile in funzione della componente ambientale considerata. L'area vasta rappresenta l'ambito di influenza potenziale del Progetto, ovvero, il territorio entro il quale gli effetti delle interazioni tra Progetto ed ambiente, anche indiretti, diventano trascurabili o si esauriscono. L'area ristretta rappresenta l'ambito all'interno del quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate. La definizione dello stato attuale delle singole componenti ambientali è stata effettuata mediante l'individuazione e la valutazione delle caratteristiche salienti delle componenti stesse, analizzando sia l'area vasta, sia l'area ristretta.

Saranno descritti i risultati di tali analisi per le varie componenti ambientali. In linea generale, le componenti ed i fattori ambientali indagati in questa parte dello studio sono:

- **Aria:** caratterizzazione meteo-climatica e qualità dell'aria;
- **Fauna e flora:** formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **Suolo e sottosuolo:** profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame;
- **Acqua:** acque sotterranee ed acque superficiali considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- **Paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.
- **Rumore e vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- **Componente socioeconomica, infrastrutturale e salute pubblica:** considerati in rapporto alla situazione provinciale.

Si riporta la tabella di sintesi dell'analisi degli impatti dettagliatamente trattati in altri capitoli del seguente Studio di Impatto Ambientale.



AMBIENTE	AZIONE	FASE DI ESERCIZIO		FASE DI CANTIERE		
		Tipo di effetto		Tipo di effetto		
AMBIENTE FISICO	Atmosfera	Contaminazione Chimica	Inesistente	Positivo	Non significativo	Temporale
		Emissione polveri	Inesistente	reversibile	Scarsamente significativo	Temporale
		Emissione rumori	Non significativo	Manifestazione casuale	Compatibile	Temporale
AMBIENTE BIOLOGICA	Geologia e geomorfologia	Alterazione	Inesistente		Inesistente	
	Vegetazione	Alterazione	Compatibile	reversibile	Compatibile	reversibile
PAESAGGIO	Fauna	Disturbi	Inesistente	reversibile	Compatibile	reversibile
	Vegetazione	Alterazione	Inesistente	Reversibile e positivo	Compatibile	reversibile
ACCOGLIENZA VISUALE			Compatibile	reversibile	Inesistente	reversibile

**Tabella 8: Sintesi Impatti**

Successivamente si analizzano nella seguente tabella le forme di impatto ambientale su comparti ambientali:

TIPOLOGIA DI IMPATTO	DESCRIZIONE	SCALA DI IMPATTO (DA 1 A 5; 1 basso, 5 alto)
Impatto delle opere sul comparto Atmosfera	Fase di cantiere di messa in opere dell'elettrodotto	2
Impatto delle opere sul comparto Atmosfera	Fase di esercizio dell'elettrodotto	1 (sporadicità delle operazioni di manutenzione)
Impatto delle opere sul comparto Atmosfera	Fase di dismissione dell'elettrodotto (movimenti terra e transiti di mezzi con relativo sollevamento di polveri)	2 (entità minore rispetto a quelli previsti in fase realizzativa)
Impatto delle opere sul comparto suolo e sottosuolo	Per quanto riguarda la componente geologica/geomorfologica si può affermare che generalmente la messa in opera di un nuovo elettrodotto, così come la sua demolizione, comportando movimenti di terra ed opere di di modesta entità	1
Impatto delle opere sul comparto Radiazioni ionizzanti-radiazioni non ionizzanti	Opportuna profondità di interramento	1
Impatto delle opere sul comparto Rumore-vibrazioni	Limitatamente alle opere di cantiere	1
Impatto delle opere sul comparto Vegetazione flora fauna ed ecosistemi	Per la fauna si genererà disturbo limitatamente alla fase di cantiere. Si cercherà di evitare l'estirpazione della vegetazione spontanea (in casi limiti si chiederà un eventuale parere prima di procedere con i lavori)	2

**Tabella 9: Forme di impatti ambientali su comparti ambientali**

Con la gradualità di impatto valutata secondo la scala dei colori:

Scala di impatto	Colore di scala
1	Basso
2	Medio Basso
3	Medio
4	Medio Alto
5	Alto

**Tabella 10: Scala colori impatti**

### Durata, Estensione, Entità, Magnitudo, Sensibilità e Significatività degli Impatti

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensibilità	Significatività impatto residuo
<b>ATMOSFERA</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa emissione di gas di scarico	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra.	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	3	1	2	Bassa (6)	Media	Media (impatto positivo)

**Tabella 11: Atmosfera**

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività Impatto residuo
<b>AMBIENTE IDRICO</b>						
□ <b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa

<b>Fase di Esercizio</b>						
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa
Impermeabilizzazione aree superficiali	3	1	1	Bassa (5)	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa

**Tabella 12: Ambiente Idrico**

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Attività di escavazione e di movimentazione terre	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa

<b>Fase di Esercizio</b>						
Occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	3	1	2	Bassa (6)	Media	Media
Erosione/ruscellamento	3	1	1	Bassa (5)	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa

Tabella 13: Suolo e sottosuolo

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività Impatto residuo
<b>VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Asportazione della componente vegetale	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa
Creazione di barriere ai movimenti	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase d'esercizio	1	1	1	Trascurabile (3)	Bassa	Bassa

**Tabella 14: Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi**

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<b>PAESAGGIO</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Realizzazione di alcune parti del Progetto nella fascia di 150m dei corsi d'acqua dell'area in esame	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa

<b>Fase di Esercizio</b>						
Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	3	1	2	Bassa (6)	Media	Bassa

Tabella 15: Paesaggio

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<b>RUMORE</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Disturbo alla popolazione residente nei punti più vicini all'area di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Impatti sulla componente rumore	Metodologia non applicabile					Non significativo

Tabella 16: Rumore

Per quanto riguarda il rumore, il parco eolico proposto svolge rumore in tutte le fasi, Cantiere, Esercizio e Dismissione.

Dal punto di vista della Cantierizzazione e della Dismissione l'impatto che l'impianto proposto produce è considerato medio in merito al numero di WTG, alla realizzazione di strade, cavidotti, piazzole, ecc. Per quanto riguarda il rumore emesso dalle WTG durante l'esercizio si rimanda a Relazione Acustica.

#### 5.4 Dispositivi di sicurezza utilizzati

Il personale utilizzato per l'espletamento dell'attività in argomento (nella fase di cantierizzazione e di manutenzione straordinaria, e sarà dotato di idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) che devono essere indossati e tenuti dal lavoratore, allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro.

I DPI sono conformi alla direttiva CEE 686/89 e successive modifiche e ai requisiti delle norme EN 345 nonché, al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e saranno:

- Adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- Adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- Tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute dei lavoratori;
- Poter essere adattati all'utilizzatore secondo le proprie necessità.

Segue lista dei DPI in dotazione ai lavoratori:

- Dispositivi di protezione della testa;
- Dispositivi di protezione delle mani e delle braccia;
- Dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe;
- Dispositivi di protezione della pelle;
- Dispositivi di protezione dell'udito e della vista;
- Dispositivi di protezione delle vie aeree;
- Indumenti di protezione.

## 6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo sono state analizzate le caratteristiche ambientali del territorio in cui ricade l'impianto in esame, caratterizzando lo stato attuale delle matrici ambientali ed individuando eventuali condizioni di particolare sensibilità.

La descrizione ambientale dell'area interessata dal progetto è stata sviluppata a due livelli di dettaglio: il primo più generale ed il secondo focalizzato all'area di progetto.

### 6.1 Caratterizzazione meteoroclimatica

#### 6.1.1 Clima della Sardegna

Il clima della Sardegna si caratterizza in gran parte dell'isola per caratteristiche riconducibili al clima mediterraneo (tipo Csa della classificazione di Köppen-Geiger). Tale classificazione è valida per gran parte dell'isola, fanno tuttavia eccezione alcune aree interne quali altopiani e vallate sui rilievi principali che presentano invece caratteristiche più continentali anche in virtù della loro maggiore distanza dal mare (tipo Csb della classificazione di Köppen-Geiger). Nel sud dell'isola fa capolino anche il clima semi-arido (tipo BSk della classificazione di Köppen-Geiger).

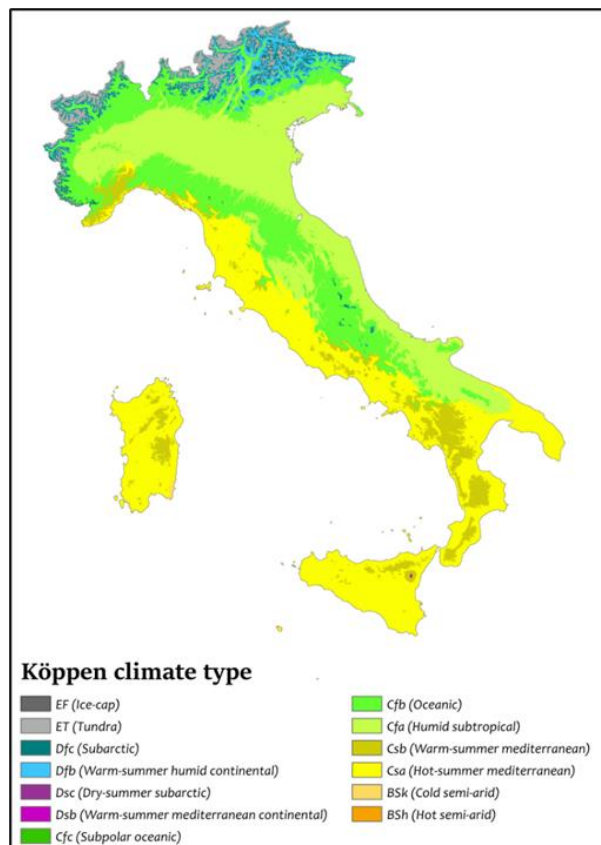


Figura 74: Classificazione dei climi di Köppen



Lungo le zone costiere, dove risiede la gran parte della popolazione, grazie alla presenza del mare si hanno inverni miti con le temperature che scendono raramente sotto lo zero. Le estati sono calde e secche. Le elevate temperature estive superano normalmente i 30° C e raggiungono anche i 50° C. Anche nelle zone interne pianeggianti e collinari il clima è tipicamente mediterraneo, anche se a causa della maggior lontananza dal mare si registrano temperature invernali più basse ed estive più alte rispetto alle aree costiere. Il clima è nel complesso abbastanza mite, ma durante l'arco dell'anno si possono avere valori minimi invernali di alcuni gradi al di sotto dello zero e massimi estivi anche superiori ai +40° C.

Nelle zone più interne, come gli altopiani e le vallate spesso incastonate tra i rilievi, il clima acquista caratteri continentali con forti escursioni termiche, risultando particolarmente basse le minime invernale in caso di inversione termica, con temperature che possono scendere anche al di sotto dei -10/-12° C. In casi particolari, anche durante la stagione estiva, a causa delle inversioni termiche e della dispersione del calore per irraggiamento nelle notti serene che fanno seguito ad un corposo afflusso di aria fresca da nord-ovest, le temperature possono avvicinarsi o scendere leggermente al di sotto degli 0° C. In altre località di valle o pianura interna, in estate, si possono registrare picchi di temperatura molto elevati durante il giorno, anche superiori ai +40° C, ma con accentuate escursioni termiche tra giorno e notte.

Sui massicci montuosi nei mesi invernali nevica frequentemente e le temperature scendono sotto lo zero, mentre nella stagione estiva il clima si mantiene fresco, soprattutto durante le ore notturne, e raramente fa caldo per molti giorni consecutivi.

Durante la stagione estiva le temperature più alte si raggiungono all'arrivo dell'anticiclone subtropicale africano, accompagnato dalle calde correnti del Sahara; in questo caso, nelle pianure e valli interne si raggiungono picchi termici molto elevati. In inverno, invece, le temperature più basse si registrano con l'arrivo delle correnti fredde di origine artica e russo-siberiana.

Le precipitazioni, che sono distribuite in maniera variabile ed irregolare, risultano essere di modesta entità lungo le coste, con medie comprese tra i 400 mm ed i 500-600 mm annui; in particolare, Capo Carbonara fa registrare il valore minimo assoluto in Italia, con una media di 266 mm annui. Nelle aree interne la piovosità media è di 700-800 mm. In prossimità dei rilievi montuosi si registrano i maggiori valori pluviometrici che raggiungono e superano i 1000 mm annui e con locali picchi superiori ai 1300-1400 mm in certe zone.

A causa del dominio sulla regione dei venti provenienti dai quadranti occidentali, mediamente la maggior frequenza di giorni di pioggia si riscontra nelle zone occidentali dell'isola, perché esse sono

direttamente esposte alle correnti umide di origine atlantica che accompagnano le perturbazioni. Le zone orientali, invece, trovandosi sottovento a questo tipo di circolazione a causa dell'orografia, presentano una frequenza minore di giornate piovose, ma a differenza del versante opposto, in certe situazioni, sono soggette a fortissime piogge in presenza di depressioni che convogliano sull'isola correnti orientali, esaltate dall'effetto stau causato dalla presenza di rilievi montuosi più alti, ripidi ed estesi rispetto al versante di ponente. Nonostante queste differenze, gli accumuli medi annuali sono simili tra i due versanti.

Specialmente nel periodo autunnale, quando la Sardegna viene interessata da depressioni mediterranee rinvigorite dal calore e dall'umidità forniti dal mare ancora caldo e accompagnate da venti molto umidi e temperati meridionali come lo Scirocco, non di rado si verificano degli episodi di forte maltempo, che causano nubifragi e improvvise alluvioni. Le precipitazioni sono concentrate per lo più nel periodo compreso tra ottobre ed aprile, quando la Sardegna viene interessata dal passaggio di perturbazioni, mentre tra maggio e settembre si estende la stagione secca; nei mesi estivi, in molte località, le precipitazioni sono in genere scarse o addirittura possono essere del tutto assenti, perché in questo periodo nel Mediterraneo dominano gli anticicloni; tuttavia, non mancano locali manifestazioni temporalesche che interessano prevalentemente i rilievi e le aree interne in genere, ma che in certi casi possono colpire anche le pianure e le coste, sebbene più raramente. Per sopperire al problema della siccità sono stati realizzati sull'intero territorio sardo circa 50 bacini idrografici.

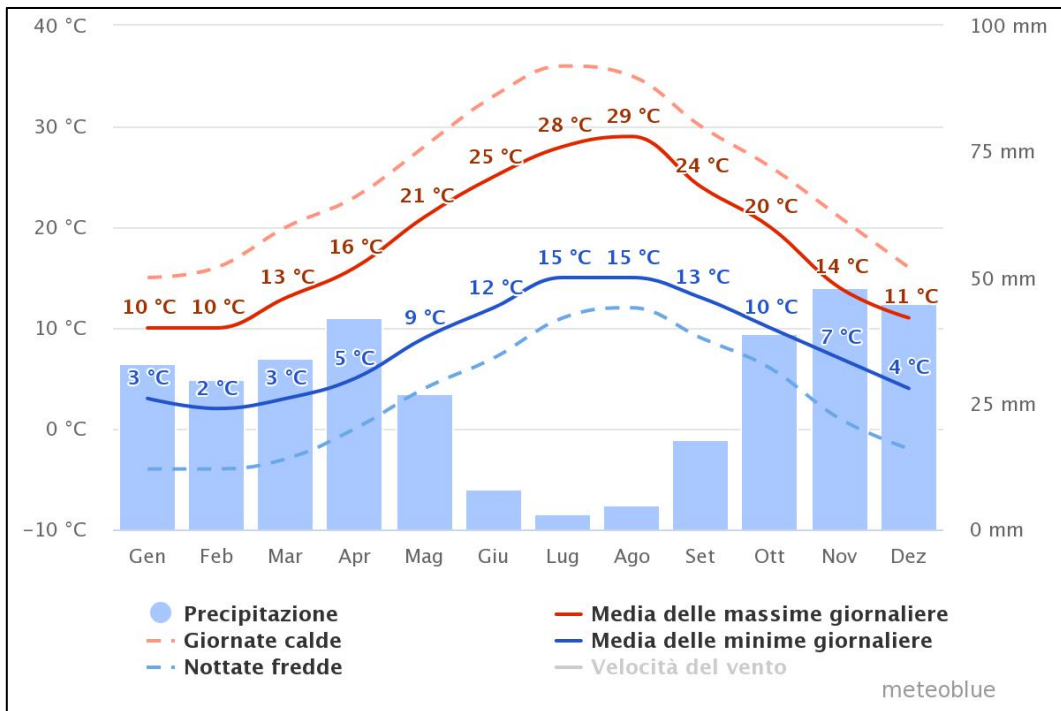
La neve in Sardegna è un fenomeno frequente sulle zone montuose ed a quote superiori i 1000 m le nevicate possono essere anche particolarmente abbondanti. Sui rilievi a quote comprese tra i 500 ed i 1000 m la neve fa la sua comparsa almeno una volta all'anno; man mano che si cala di quota la frequenza delle precipitazioni nevose diminuisce, fino ad arrivare alle zone pianeggianti dove le nevicate con accumulo al suolo rappresentano degli eventi rari con tempi di ritorno di diversi anni e nelle località costiere, specialmente quelle meridionali, diventano addirittura degli eventi molto rari. Le condizioni ideali per avere nevicate con accumulo in pianura e sulle coste si hanno quando l'isola viene investita da intensi nuclei di aria gelida di origine artica sia di tipo marittimo che continentale e polare continentale, associati a vortici depressionari o comunque a perturbazioni apportatrici di precipitazioni che interessano l'isola. In genere, nella parte centro-occidentale della regione, le nevicate si verificano più di frequente durante le irruzioni di aria fredda dalla valle del Rodano accompagnate quindi dal Maestrale, mentre nella parte orientale dell'isola nevicata più frequentemente con le irruzioni fredde che giungono dai quadranti nord-orientali accompagnate dai venti di Grecale.

La Sardegna inoltre è una regione molto ventosa; i venti dominanti sono il Maestrale ed il Ponente. Il primo, durante l'inverno è freddo e spesso violento, causa mareggiate, non di rado è portatore di piogge, temporali e repentini crolli di temperatura con nevicate anche a bassa quota, mentre d'estate mitiga le temperature, specialmente sui settori centro-occidentali, provoca aumenti termici, invece, nella costa est e nel cagliaritano, ma data la sua elevata velocità può arrecare danni non indifferenti all'agricoltura, favorire la propagazione di incendi e creare problemi alla navigazione marittima. Da segnalare anche lo Scirocco, che non di rado rende i cieli lattiginosi per effetto del pulviscolo proveniente dai deserti africani, apporta ondate di caldo, anche intense, in estate, specialmente sui versanti occidentali e settentrionali dell'isola e piogge abbondanti e talvolta intense nelle zone esposte, specialmente nelle stagioni autunno-inverno e si rivela particolarmente dannoso in tarda primavera, quando si intensifica l'evapotraspirazione che causa stress idrici alle colture non irrigue.

#### 6.1.2 Clima di Tempio Pausania

I diagrammi climatici di meteoblue (sito: [https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/badia-tedalda\\_italia\\_3182574](https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/badia-tedalda_italia_3182574)) forniscono indicazioni sui modelli climatici tipici e sulle condizioni previste (temperatura, precipitazioni, sole e vento). I dati meteorologici simulati hanno una risoluzione spaziale di circa 30 km e potrebbero non riprodurre tutti gli effetti meteorologici locali, come temporali, venti locali o tornado, e le differenze locali che si verificano nelle aree urbane, montuose o costiere.

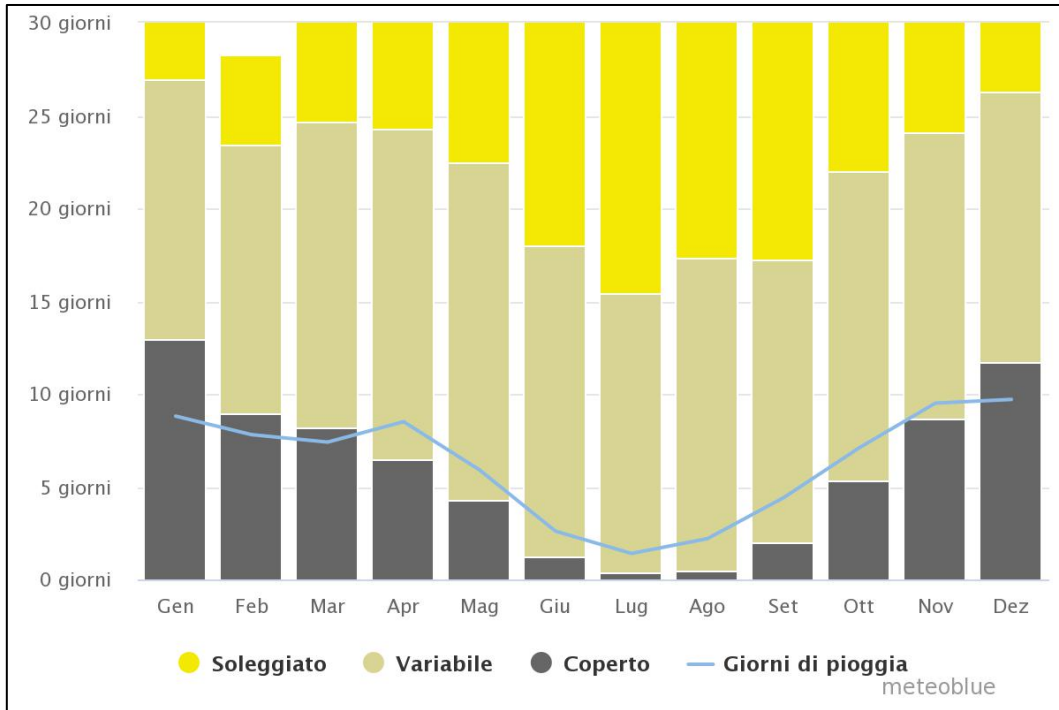
**Temperature medie e precipitazioni:**



**Figura 75: Temperature medie e precipitazioni**

La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese a Tempio Pausania. La "media delle minime giornaliere" (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni. Precipitazioni mensili superiori a 150 mm indicano mesi molto umidi, sotto 30 mm in gran parte asciutti.

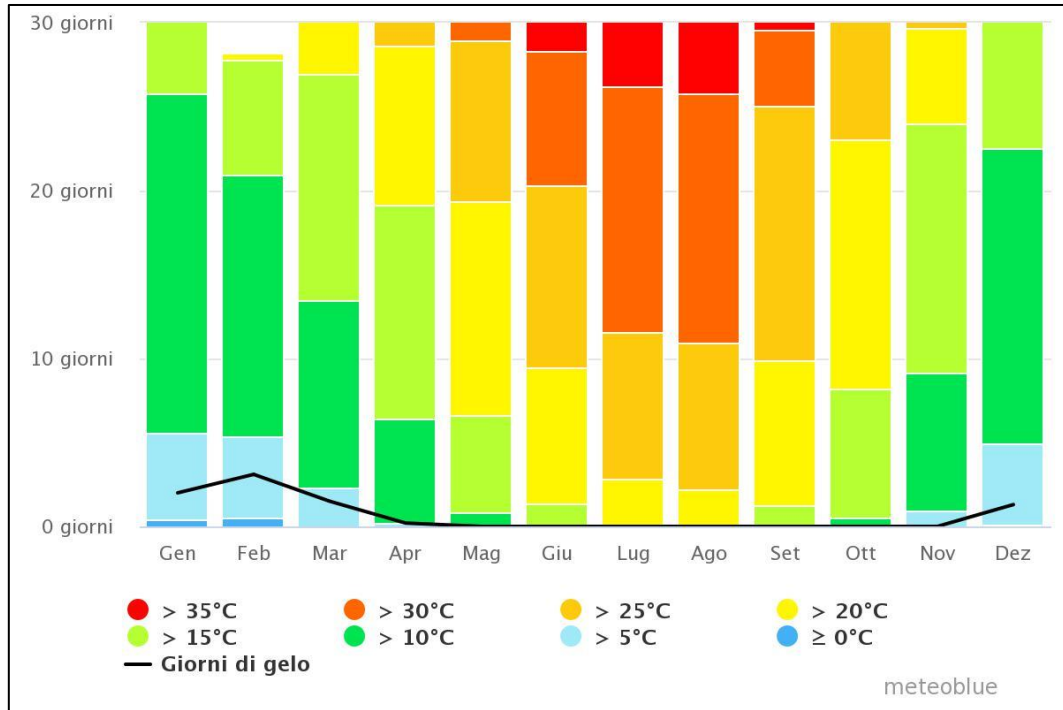
**Nuvoloso, soleggiato e giorni di pioggia:**



**Figura 76: Nuvoloso, soleggiato e giorni di pioggia**

Il grafico mostra il numero mensile di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerate di sole, con copertura nuvolosa tra il 20-80 % come variabili e con oltre l'80 % come coperte.

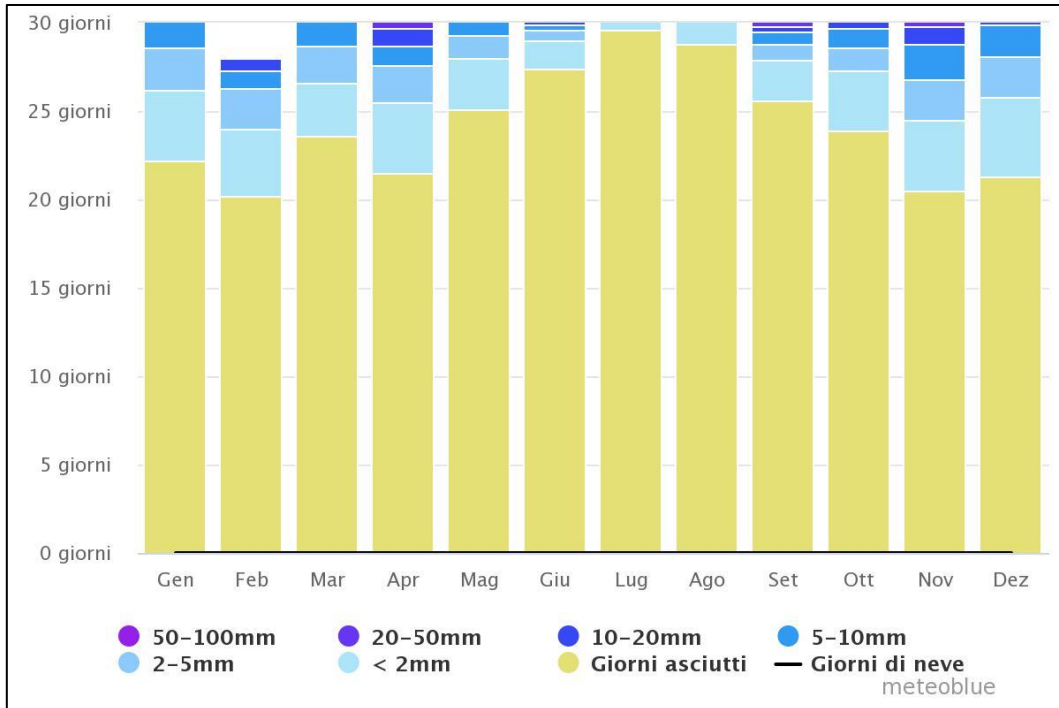
**Temperature massime:**



**Figura 77: Temperature massime**

Il diagramma della temperatura massima per Tempio Pausania mostra il numero di giorni al mese che raggiungono determinate temperature.

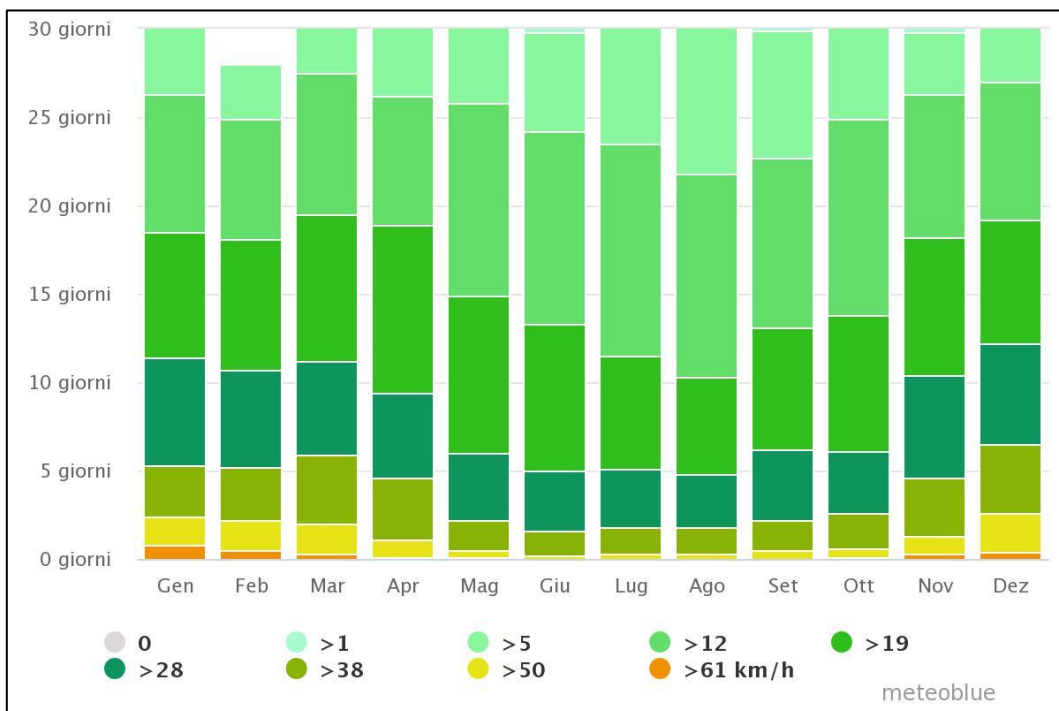
**Precipitazioni:**



**Figura 78: Precipitazioni (quantità)**

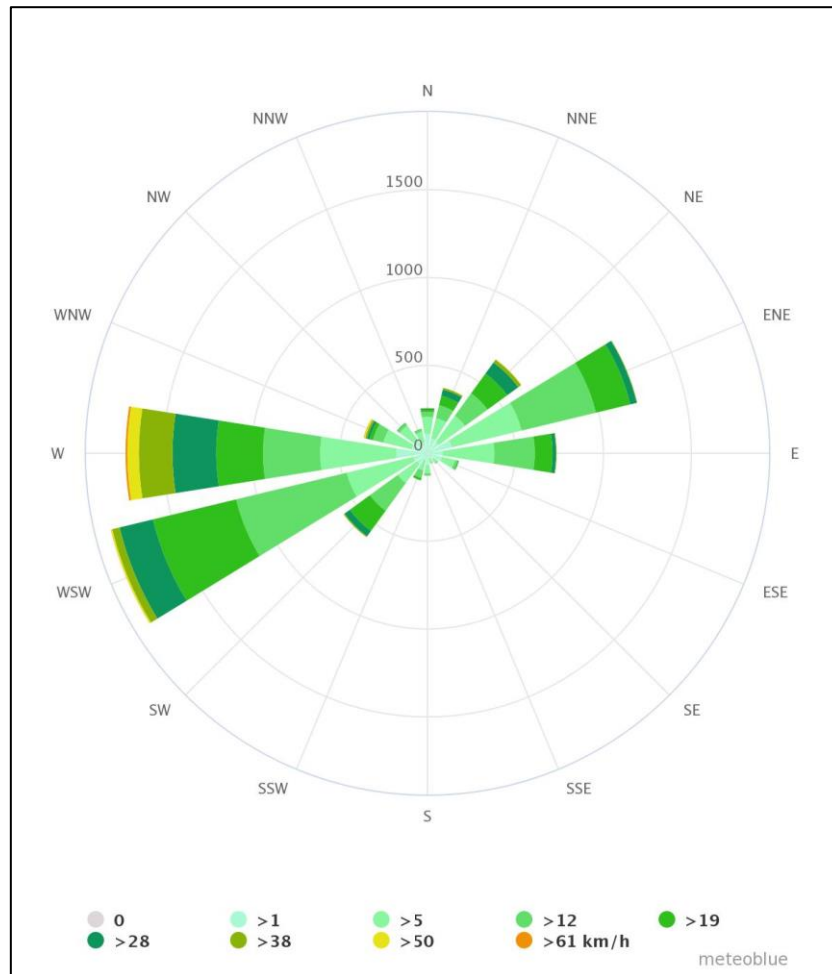
Il diaframma delle precipitazioni per Tempio Pausania mostra per quanti giorni al mese una certa quantità di pioggia è raggiunta.

**Velocità del vento:**



**Figura 79: Velocità del vento**

Il diagramma per Tempio Pausania mostra i giorni in cui il vento ha raggiunto una certa velocità durante un mese.



**Figura 80: Rosa dei venti**

La direzione più frequente risulta essere l'Ovest-Sud-Ovest, seguita dall'Ovest e dall'Est-Nord-Est. Le frequenze stagionali di direzione e velocità mostrano che in autunno ed in inverno la ventosità si presenta più elevata che nelle altre stagioni, mentre in primavera ed in estate si verificano più alte frequenze di venti deboli.

## 6.2 Caratterizzazione della qualità dell'aria

La qualità dell'area d'intervento viene rilevata e misurata dalle reti di monitoraggio gestite da ARPA Sardegna; tuttavia, nel comune di Tempio Pausania non sono presenti stazioni di monitoraggio ma si riportano i dati rilevati nei dintorni.



I dati della qualità dell'aria riportati sono prodotti dalle stazioni di rilevamento dell'Agenzia Arpas, la quale considera i parametri previsti dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. (recepimento della direttiva europea 2008/50/CE):

- PM<sub>10</sub>;
- PM<sub>2,5</sub>;
- Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Ozono O<sub>3</sub>;
- Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub>;
- Monossido di Carbonio CO;
- Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

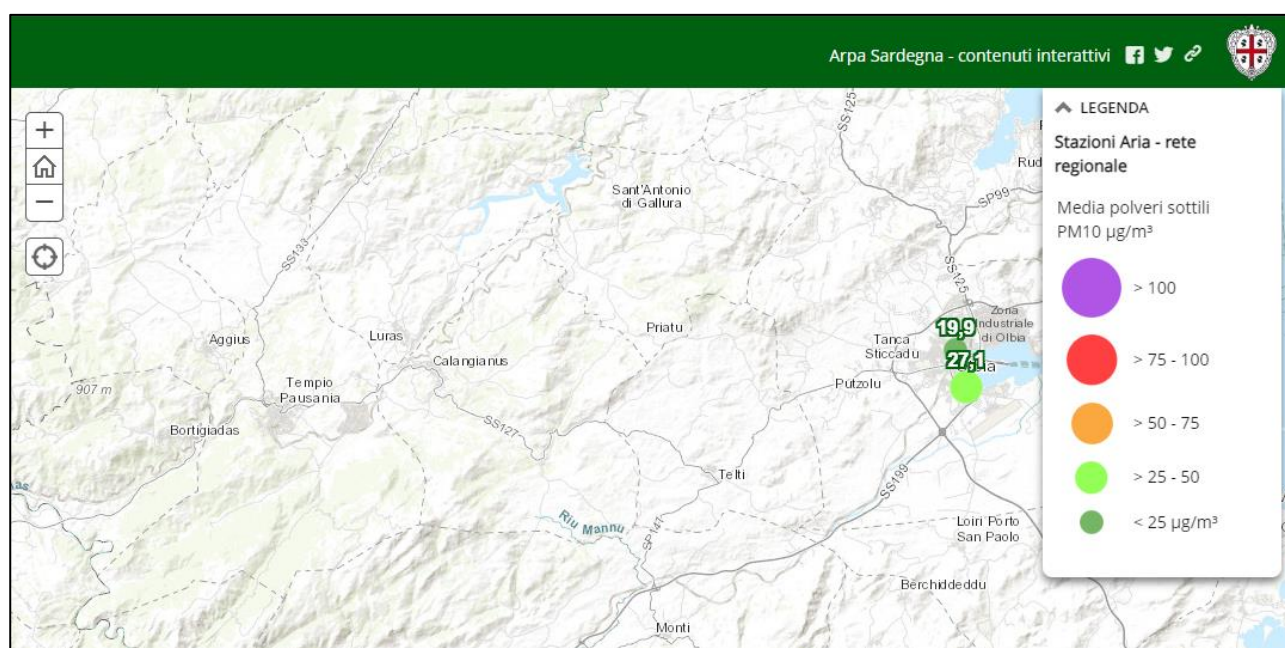
Nelle mappe sono rappresentati gli ultimi dati orari acquisiti di NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, e CO, e le ultime medie giornaliere di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

**PM<sub>10</sub>:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

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

**Tabella 17: Limiti normativi per PM<sub>10</sub>**



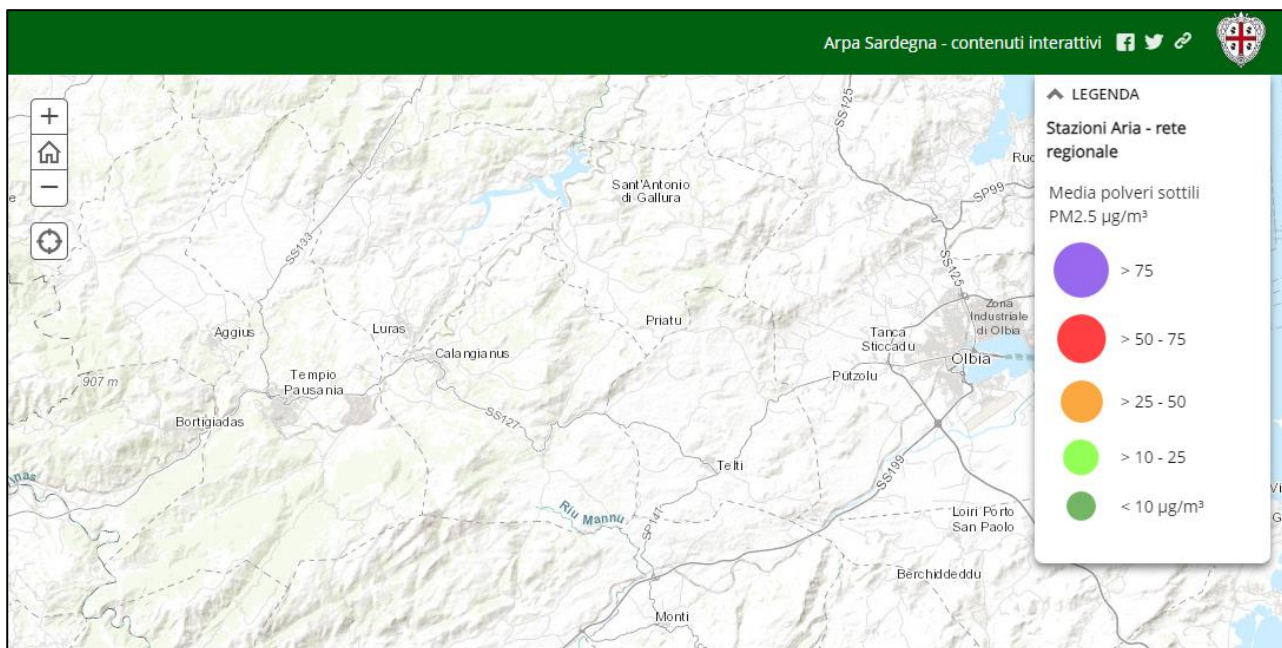
**Figura 81: Valori di PM<sub>10</sub>**

**PM<sub>2,5</sub>:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

PM <sub>2,5</sub>	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
-------------------	---------------	----------------------	--

**Tabella 18: Limiti normativi per PM<sub>2,5</sub>**



**Figura 82: Valori di PM<sub>2,5</sub>**

**NO<sub>2</sub>:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

NO <sub>2</sub>	Media oraria	50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana

**Tabella 19: Limiti normativi per NO<sub>2</sub>**

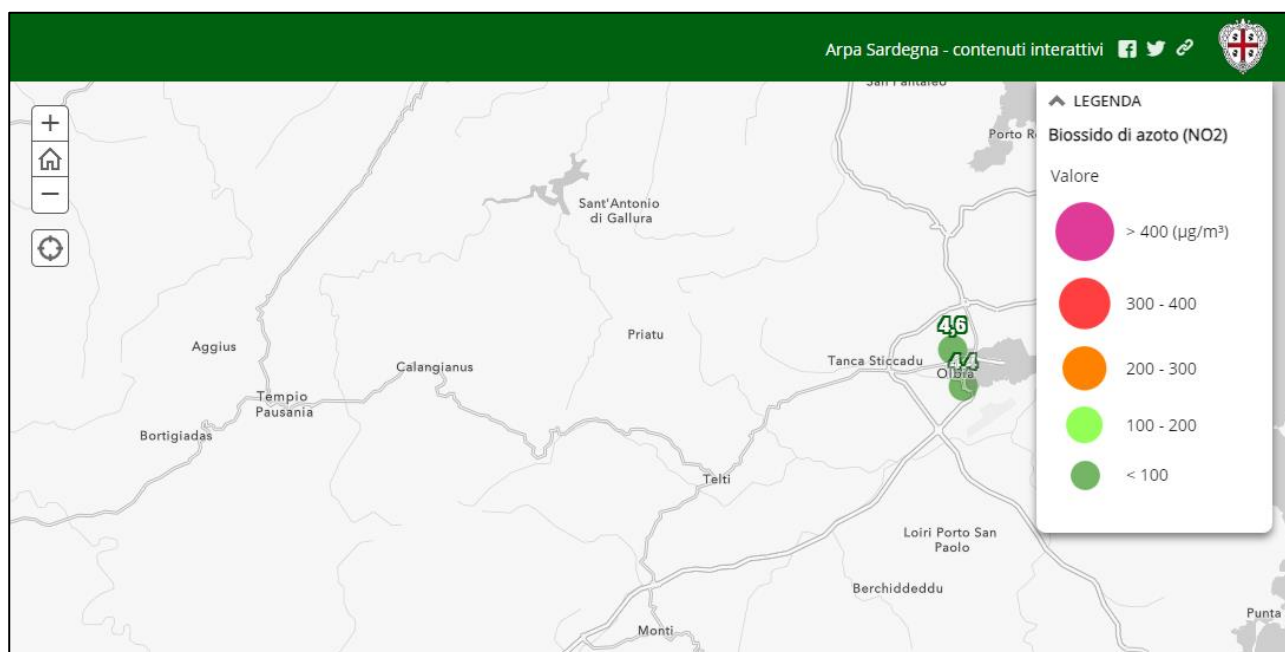


Figura 83: Valori di NO<sub>2</sub>

**O<sub>3</sub>:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

O <sub>3</sub>	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 volte per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18.000 µg·h/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6.000 µg·h/m <sup>3</sup>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione

Tabella 20: Limiti normativi per O<sub>3</sub>

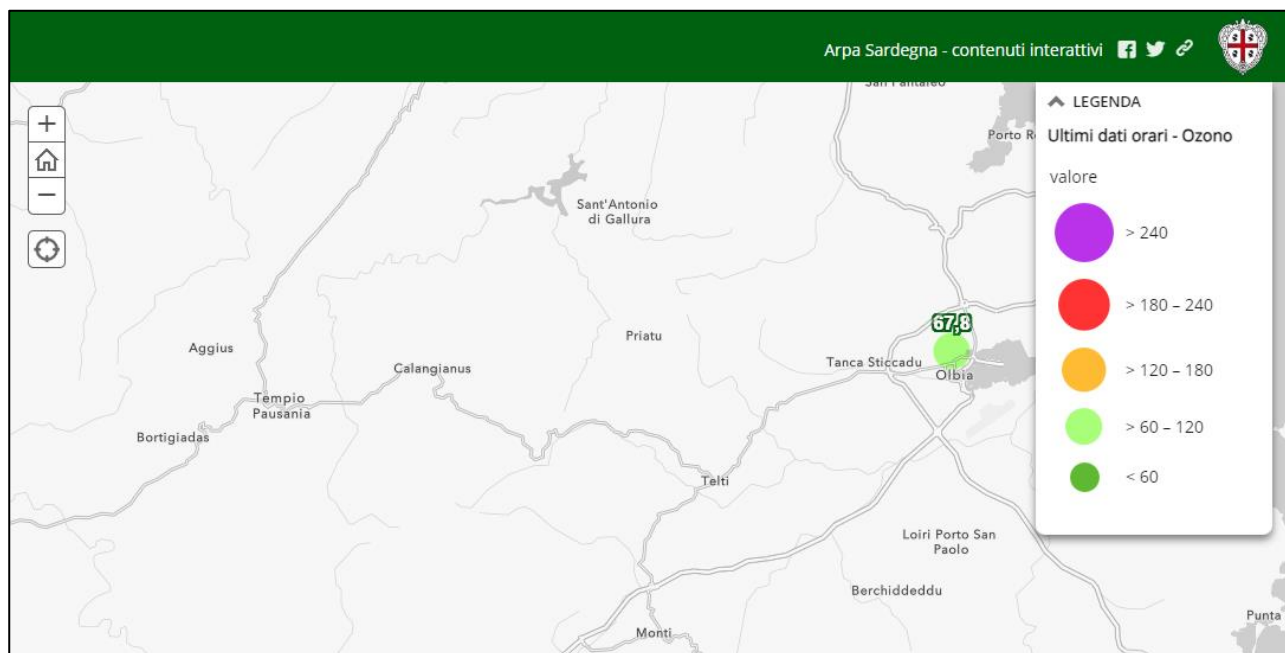


Figura 84: Valori di O<sub>3</sub>

**SO<sub>2</sub>:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

SO <sub>2</sub>	Media oraria	350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile
	Media oraria	500 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Massima annuale	20 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 21: Limiti normativi per SO<sub>2</sub>

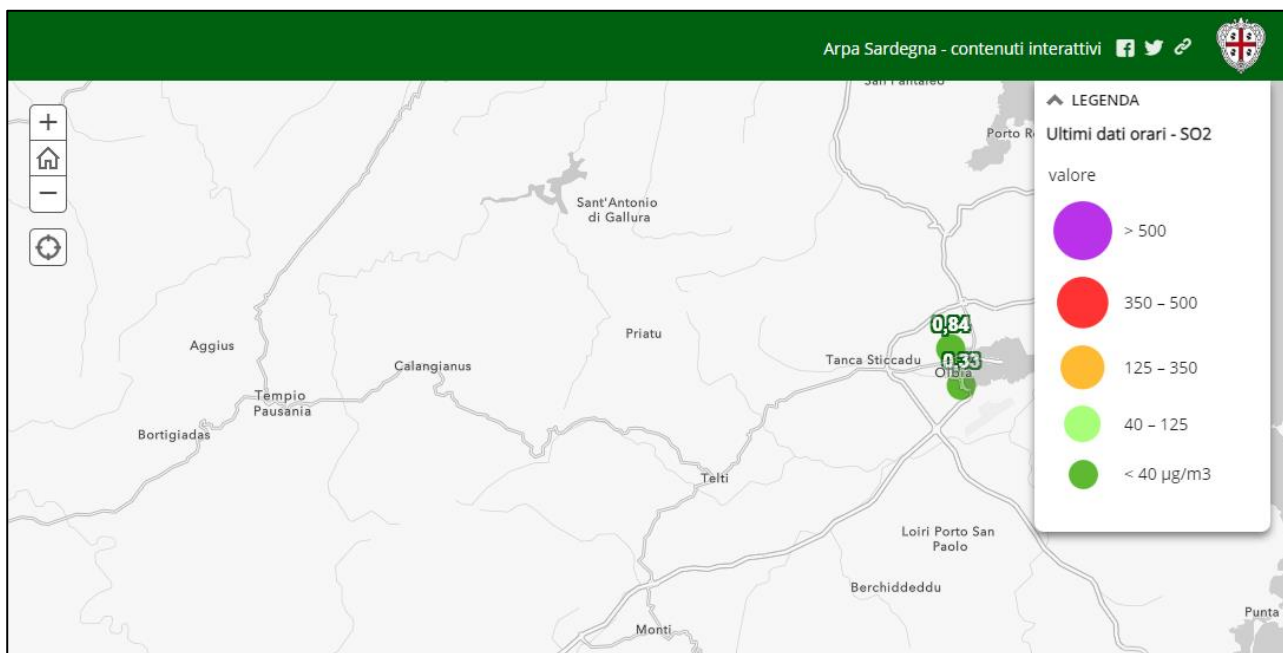


Figura 85: Valori di SO<sub>2</sub>

**CO:**

I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

CO	Massima media mobile giornaliera di otto ore	10 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
----	--	----------------------	--

Tabella 22: Limiti normativi per CO

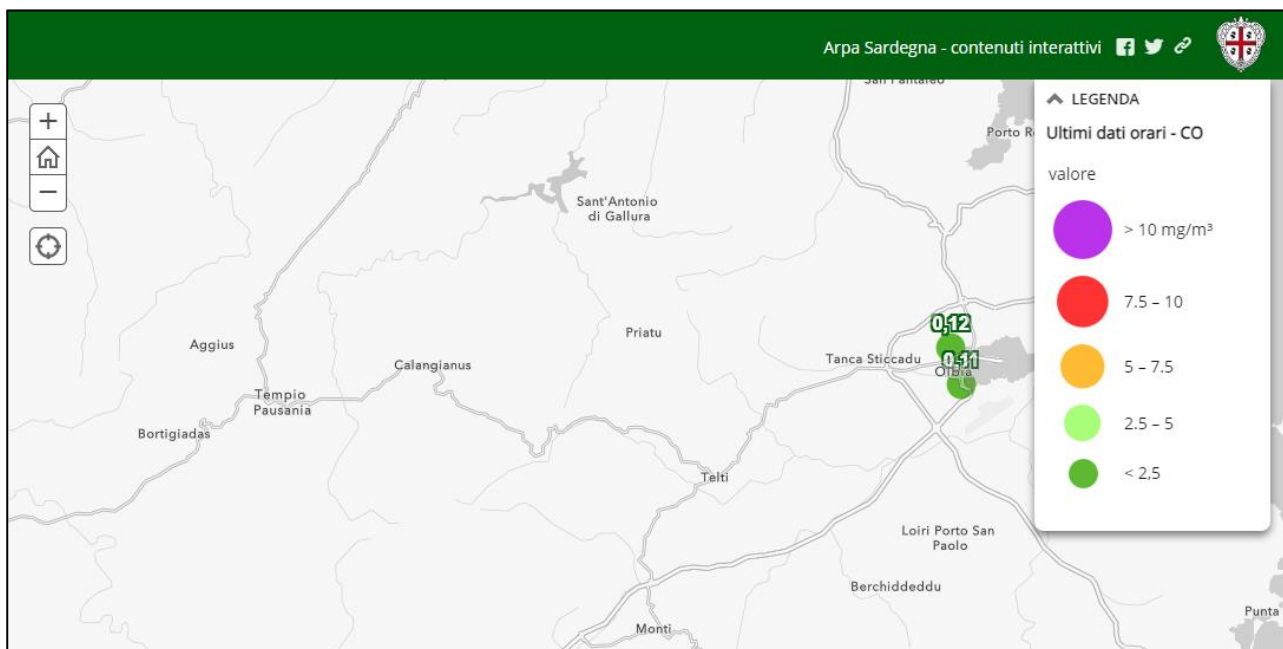


Figura 86: Valori di CO

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:**

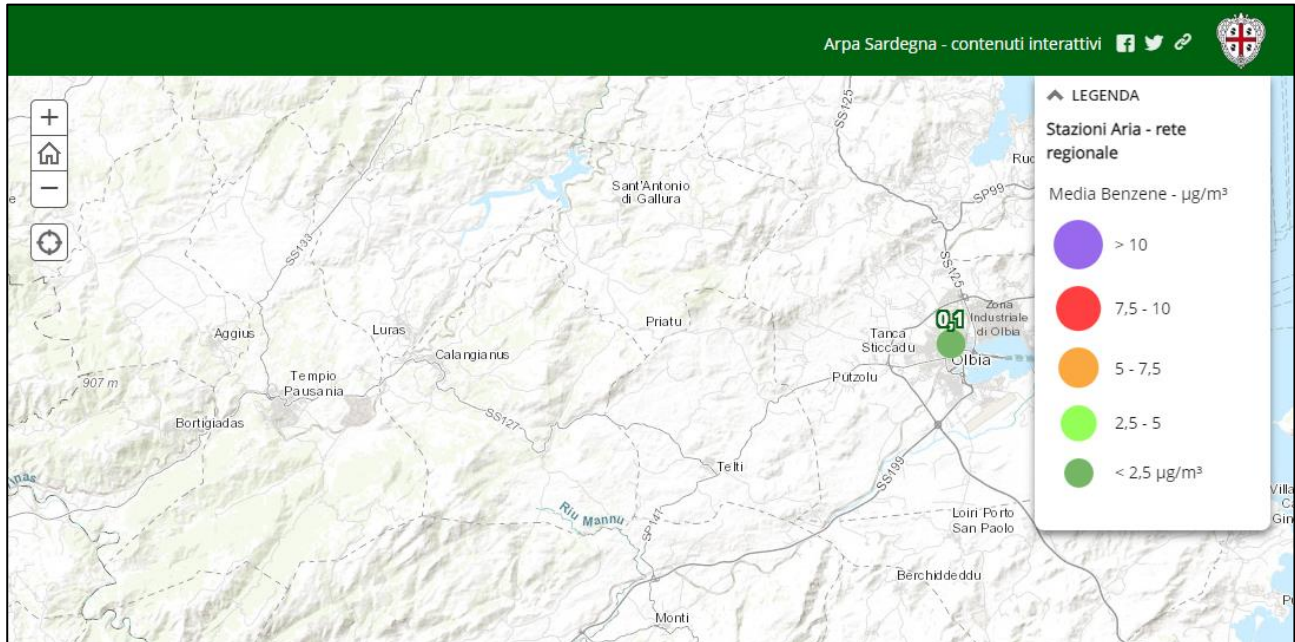
I limiti normativi dettati dal D. Lgs. 155/2010 sono:

CO

Media annuale

 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Valore limite per la protezione della salute umana

Tabella 23: Limiti normativi per  $\text{C}_6\text{H}_6$ Figura 87: Valori di  $\text{C}_6\text{H}_6$ 

## 6.3 Caratterizzazione geomorfologica e geologica

### 6.3.1 Geomorfologia della Sardegna

L'area oggetto di indagine si trova nel Nord della Sardegna, in generale, questa regione ha rocce che hanno un'età compresa tra il Precambriano ed il Paleozoico superiore e metamorfismo variabile dall'anchizona all'alto grado, ed hanno subito deformazioni eocaledoniche e soprattutto erciniche. Rocce magmatiche affiorano estesamente, costituendo quasi un terzo dell'Isola; si tratta essenzialmente di un complesso intrusivo tardo-ercinico, ad affinità fondamentalmente calcicalcina, messi in posto nel Carbonifero superiore-Permiano. Le coperture post-erciniche sono rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali alpine ed appenniniche e durante le fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino balearico e del Mar Tirreno.

Paragneiss e micascisti in facies anfibolitica affiorano lungo la Linea Posada-Asinara, affioranti in corpi isolati di spessore variabile e quarziti. I minerali indice, la staurolite e specialmente la cianite, sono spesso destabilizzati da processi retro-metamorfici. In Anglona e nell'Isola dell'Asinara i litotipi sopra descritti hanno una differente evoluzione termobarica. Frequenti i micrograniti e i leucograniti. La regione è caratterizzata da corsi d'acqua, fossati che contribuiscono alla fertilità del terreno.

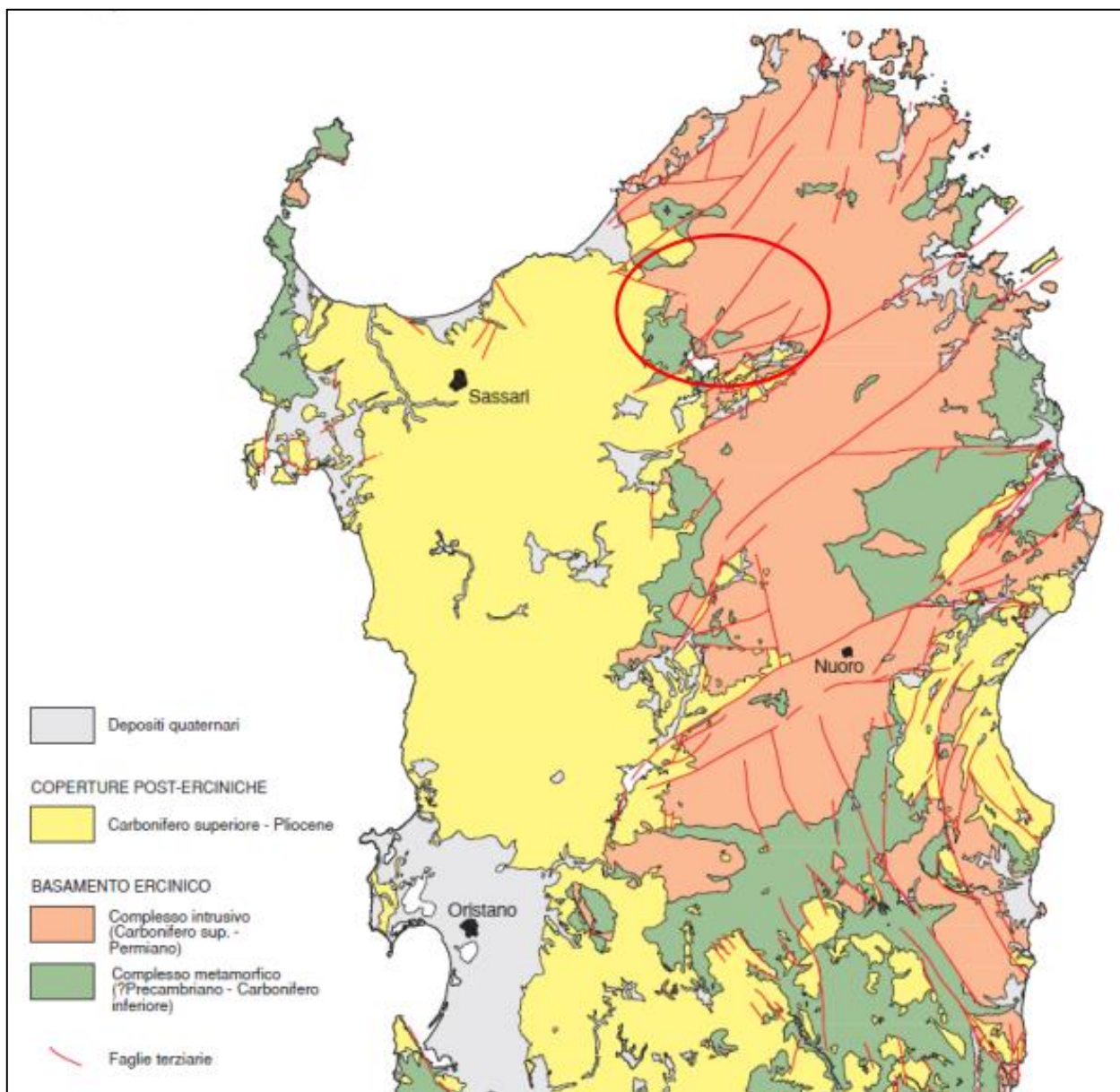


Figura 88: Carta geomorfologica della Sardegna con l'area di progetto (cerchio rosso)

### 6.3.2 Geomorfologia di Tempio Pausania

L'evoluzione geomorfologica dell'area è fortemente influenzata dalle caratteristiche del substrato, costituito da rocce appartenenti al Basamento Paleozoico Sardo, in genere massicce e fortemente fratturate. L'eredità strutturale ha svolto un ruolo importante nel modellamento dell'area, dato che la maggior parte delle valli si approfondiscono lungo le faglie e le fratture della tettonica alpina orientate prevalentemente Nord-Sud. La natura litologica dei terreni, costituiti in prevalenza da rocce intrusive alterate e arenizzate, contribuisce a generare un paesaggio caratteristico di tali terreni.

In questo settore sono inoltre presenti ripiani di erosione su roccia, interpretabili come antichi terrazzi di abrasione. La loro estensione è estremamente variabile e si presentano in genere fortemente

dissecati dall'approfondimento vallivo. L'erosione selettiva ha giocato un ruolo importante anche nel modellamento subaereo dell'area, dato che le valli sono spesso rettilinee ed orientate con i principali lineamenti tettonici. Sono inoltre estremamente diffuse tutte le morfologie connesse all'arenizzazione dei graniti ed alla successiva erosione differenziata dei blocchi da parte delle acque correnti superficiali e del ruscellamento diffuso.

L'area in esame si trova ad una quota media di circa 500 m s.l.m. Sia nel sito in esame che nei settori adiacenti non sono stati rilevati fenomeni di instabilità in atto e potenziale.





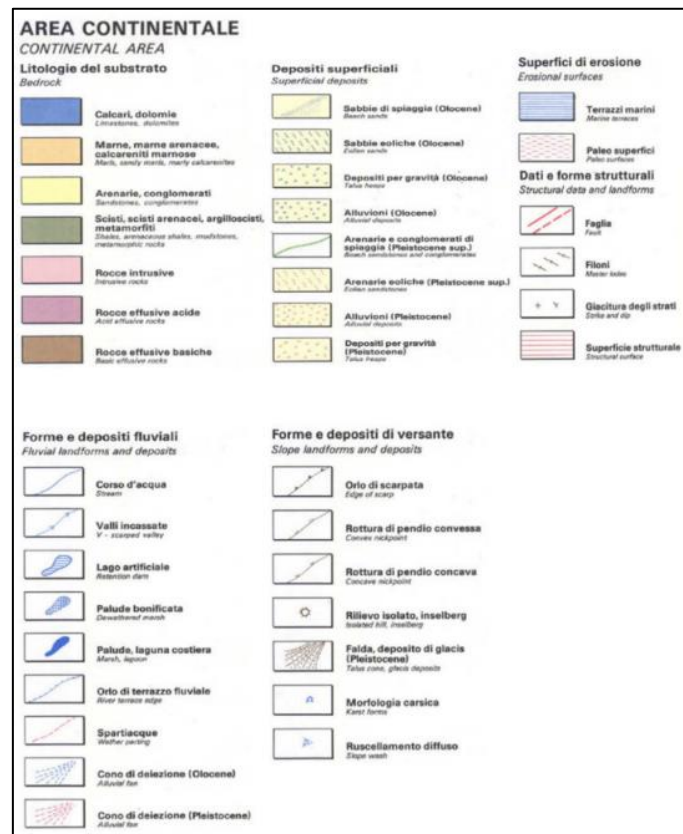


Figura 89: Stralcio Carta Geomorfologica 1:5000.000 con indicazione dell'area di progetto (cerchio rosso)

### 6.3.3 Geologia della Sardegna

Dal punto di vista strutturale l'area N-E della Sardegna, e quindi anche la zona in cui ricade il progetto proposto, è interessata da una serie di lineamenti che costituiscono un "pattern" caratteristico, favorito dall'omogeneità litologica e dalla rigidità delle formazioni presenti.

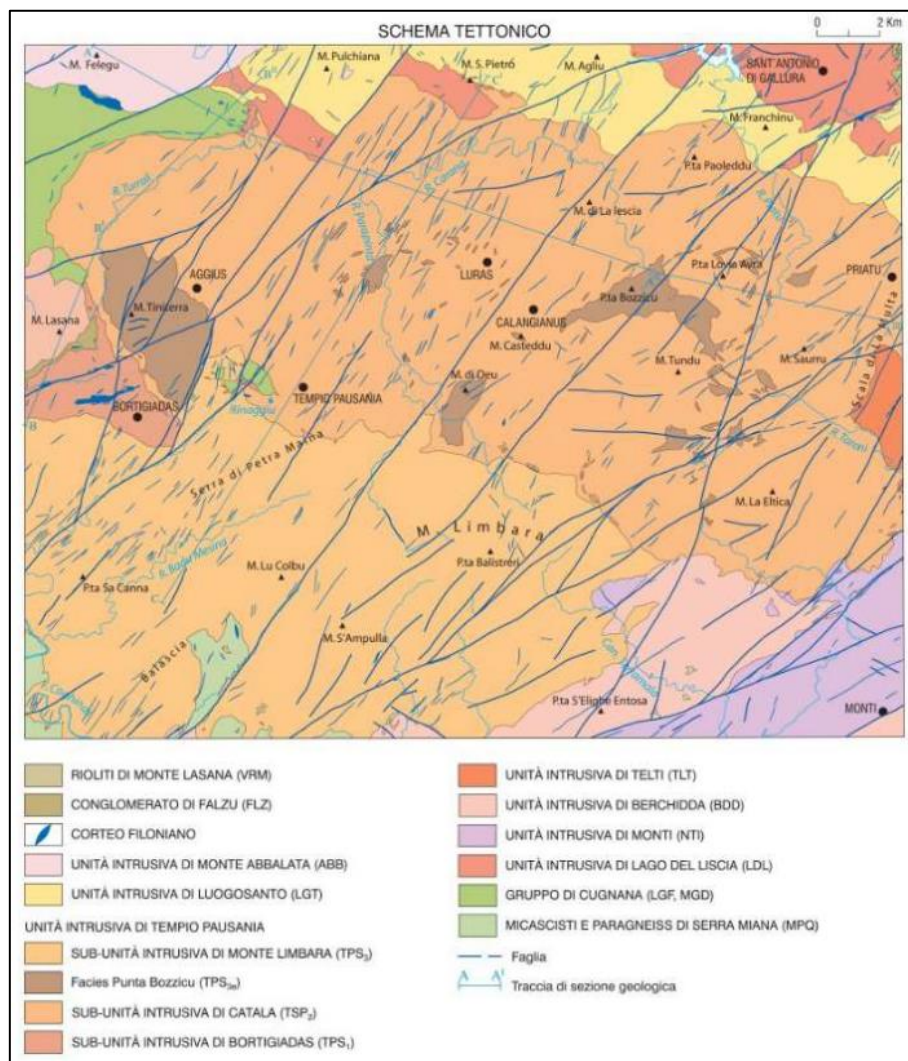
Si può notare che una serie di faglie e fratture non condizionate da discontinuità preesistenti, ma legate probabilmente alle varie fasi dell'Orogenesi Ercinica che ha interessato la zona in esame e la Sardegna tutta, con direzione prevalente E-W e NE-SW hanno nel tempo contribuito alla definizione dei morfotipi del settore. Per quanto riguarda la morfologia bisogna dire che il basamento cristallino presenta forme diverse, in relazione alle variazioni della litologia.

Dove affiorano i para-gneiss, comunque fuori dall'area in esame, e i micascisti si osservano dei rilievi accidentati e dei versanti più acclivi, dove affiorano il granito e gli ortogneiss vi sono dei rilievi arrotondati e ampie valli con deboli pendii. In particolare, nel granito è tipica l'erosione a "tafoni", che dà origine a delle forme particolari ed arrotondate, mentre la presenza di zone arenizzate rende i pendii meno aspri.

Il complesso granitoide si presenta sotto forma di “vasti plutoni circoscritti, discordanti, che intersecano tutte le intrusioni antecedenti ed il basamento metamorfico indipendentemente dalla sua zoneografia” (Ghezzi et al., 1982).

Nella Sardegna Settentrionale la forma e disposizione delle plutoniti granitiche delinea un controllo strutturale sulla loro messa in posto secondo direzioni NE-SW. In tale area è compreso il massiccio granitico della Gallura che è molto simile a quello che si estende da Capo Comino sino a Nuoro attraversando la Baronia. Al suo interno sono presenti variazioni determinate dal colore, dalla granulometria e dalla mineralogia. Questi graniti sono classificabili come monzograniti biotitici; queste rocce sono state definite da Elter e al., “uno dei graniti più giovani della fase post-tettonica Ercinica”, datato da Ferrara intorno ai  $285 \pm 5$  Ma. Dal punto di vista mineralogico, si rileva abbondanza di feldspato potassico (ortoclasio prevalente) che presenta talora delle inclusioni picilitiche di biotite. Il complesso metamorfico della Sardegna ha un'estensione di circa 6.000 km<sup>2</sup> e la sua origine è legata essenzialmente all'Orogenesi Ercinica.

Nella Sardegna Nord-Orientale il grado metamorfico va da medio ad alto, secondo lo schema di Barrow, per cui si attraversano le zone a Biotite, a Granato, a Staurolite, a Cianite, a Sillimanite le cui “isograde hanno un andamento NW-SE subparallele alla direzione S2 delle scistosità” (Franceschelli et al., 1982). I paragneiss e micascisti costituiscono la formazione scistosa più rappresentata nella parte meridionale, si tratta prevalentemente di paragneiss a grana fine con scistosità non molto evidente, di colore grigio e fortemente alterati e di micascisti grigi lucenti, scagliosi e anche essi alterati. Dal punto di vista mineralogico queste metamorfiti sono composte da associazioni di quarzo, feldspati e miche in rapporti quantitativi diversi. La datazione colloca i paragneiss e micascisti a minerali in un'età ercinica, più precisamente  $344 \pm 7$  Ma (Ferrara et al.). I filoni basici affiorano diffusamente nel promontorio di Olbia, hanno composizione prevalentemente basaltica ed affinità calcalkalina. L'età della messa in posto di questi filoni è incerta o comunque difficile da stabilire, in quanto intersecano praticamente tutte le facies intrusive del batolite e quindi sarebbero da collegare alle fasi tardo-erciniche o post-erciniche. In particolare quelli basici sono l'espressione di un magmatismo di regine sub-crostaie che ha trovato le condizioni favorevoli per la messa in posto nei livelli alti della crosta terrestre, durante il regime distensivo post-orogonico.



**Figura 90: Schema tettonico**

#### 6.3.4 Geologia di Tempio Pausania

L'area in cui ricade il progetto proposto è caratterizzata dalla presenza di:

- **Depositi alluvionali (Olocene):** in cui sono presenti sedimenti fini (sabbia e silt) più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica, mescolati con sedimenti più grossolani (detriti). La presenza della frazione organica indica che si tratta di sedimenti derivanti dall'erosione del suolo durante l'Olocene e mescolati a sedimenti provenienti per degradazione fisica dal substrato. Il loro spessore è esiguo.
- **Coltri eluvio colluviali (Olocene):** estese alla base dei rilievi, sui versanti a debole pendenza. Sono il prodotto dell'alterazione e il rimaneggiamento delle formazioni mioceniche sottostanti. Si tratta di depositi clastici in cui la frazione sabbiosa e siltosa è dominante e si presenta pedogenizzata ed arricchita da frazione organica. Sono presenti anche elementi più grossolani (detriti), in quantità subordinata. L'attribuzione di questi depositi all'Olocene è

dovuta alla presenza della frazione organica. Questo suggerisce che si tratta di depositi derivati dall'erosione del suolo durante l'Olocene e da materiale grossolano proveniente dalla degradazione fisica del substrato. Il suo spessore è esiguo e non supera 3 m.

- **Filoni (Carbonifero Sup. – Permiano)** e stocks di composizione dacidica e riolitica, a serialità calcalcalina, a struttura da porfirica a microporfirica, talora granofirica, con fenocristalli di Qtz, Fsp, Bt e tessiture isotrope talora fluidali. I filoni acidi hanno carattere leucogranitico, con tessitura da porfirica a microporfirica talvolta granofirica, con fenocristalli di quarzo, plagioclasio, spesso K-feldspato, biotite. La mesostasi è a grana fine, con tessitura a mosaico o sferulitica. La composizione varia da riolitica a riodiacidica. I fenocristalli di quarzo presentano abito di alta temperatura. Talora sono sviluppate tessiture fluidali. Alcuni filoni di grandi dimensioni hanno tessiture che suggeriscono fratturazione e deformazione dei fenocristalli legati a fenomeni di iniezione di fusi viscosi in sovrappressione, con caratteristici quarzi globulari originati da deformazione, accompagnata da cristallizzazione. In alcuni casi, nei filoni sono presenti frammenti dei graniti incassanti, con sovracrescita dei cristalli sui granuli frammentati dell'incluso. La mesostasi presenta spesso strutture sferulitiche.
- **Filoni idrotermali (Carbonifero Sup. – Permiano):** Filoni idrotermali a prevalente quarzo biancastro, spesso mineralizzati a barite pseudomorfofosata da ematite + quarzo + titanite + clorite e fluorite, talora anche con solfuri metallici. Filoni con giacitura subverticale, lunghezza ettometrica ed uno spessore apparente di 2-3 m.
- **Facies S.Maria delle Grazie (Unità intrusiva di S'Antonio di Gallura) (Carbonifero Sup. – Permiano):** la caratteristica peculiare è una foliazione evidenziata dall'allineamento di films di biotite, raramente di muscovite, e di aggregati policristallini di quarzo che conferisce alla roccia una struttura plano-lineare. Le caratteristiche microscopiche fanno ritenere che lo sviluppo di tale foliazione sia iniziata in condizioni di sub-magmatic flow e sia continuata in condizioni di solid state flow. L'andamento spaziale della foliazione è concordante sia con quello della scistosità dei numerosi setti di metamorfiti incorporati nell'intrusione.
- **Facies Monti di Cognu (Unità intrusiva di Luogosanto) (Carbonifero Sup. – Permiano):** questi granitoidi affiorano in ammassi e filoni sub-concordanti con la foliazione principale, all'interno delle migmatiti. Si tratta di granitoidi a grana da fine a media, talvolta foliati in condizioni di solid-state flow. La foliazione è pervasiva spesso con caratteristiche milonitiche e sviluppo di nastri di quarzo di tipo 3. Solo nelle facies pegmatitiche la foliazione assume le caratteristiche di cataclastic flow, probabilmente per le temperature più basse e l'influenza esercitata dai feldspati. Si tratta di corpi anatettici messi in posto durante l'evento

deformativo tardivo, a raccorciamento verticale, legato all'esumazione del basamento. Infatti essi sono interessati da pieghe a piani assiali orizzontali, oppure mostrano lineazioni di estensione down dip. La composizione è leucomonzogranitica con abbondante muscovite. Tra le altre fasi minerali è osservabile di frequente il granato.

- **Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala – Unita' intrusiva di Tempio Pausania) (Carbonifero Sup. – Permiano):** costituita da monzograniti inequigranulari, a rari fenocristalli euedrali di Kfs di taglia compresa tra 0,5 e 2 cm.

I monzograniti presentano ampia varietà di facies, dovuta a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile all'interno di singole intrusioni, conferisce loro disomogeneità tessiturale. Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche".

Elemento rilevante è la distinzione del sostrato granitoide in:

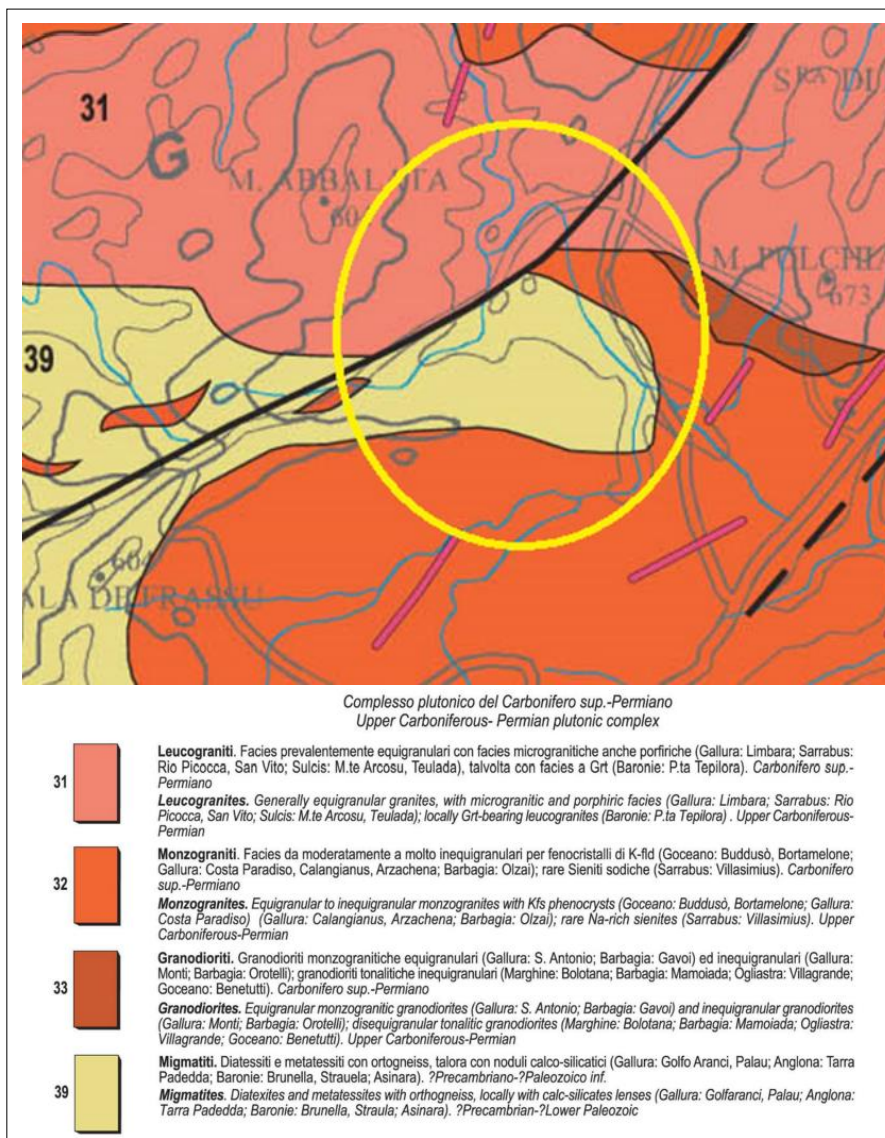
- litologie riferibili alle tipologie rocciose lapidee;
- litologie riferibili alle tipologie semicoerenti ed incoerenti.

Nel primo caso rientrano gli ammassi rocciosi Monzogranitici più o meno integri o fessurati, spesso coincidenti coi rilievi più pronunciati originati da morfogenesi guidate dalla struttura tettonica e compatibili con climi caldo-umidi; nel secondo, si tratta di tipologie litologiche che riflettono possibilità e stadi del processo di arenizzazione delle plutoniti.

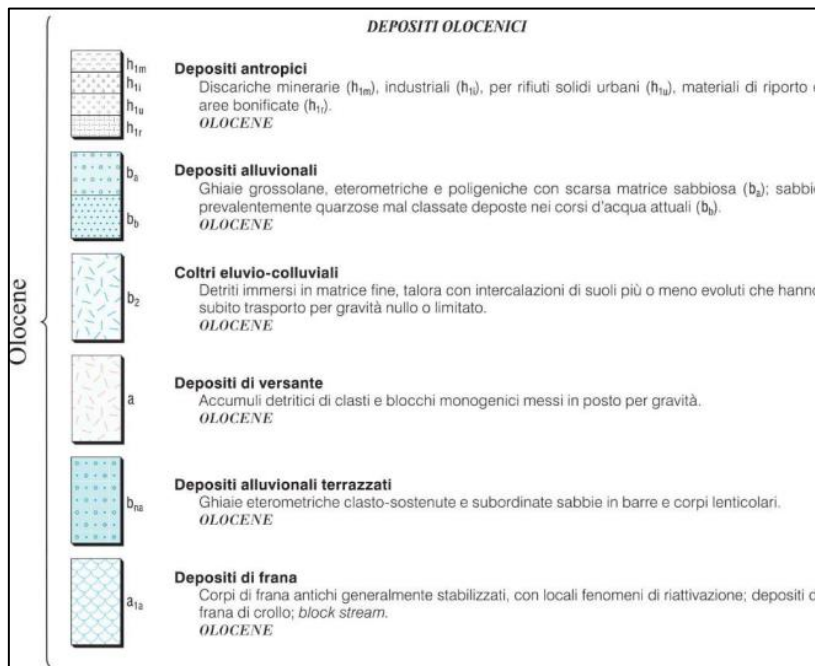
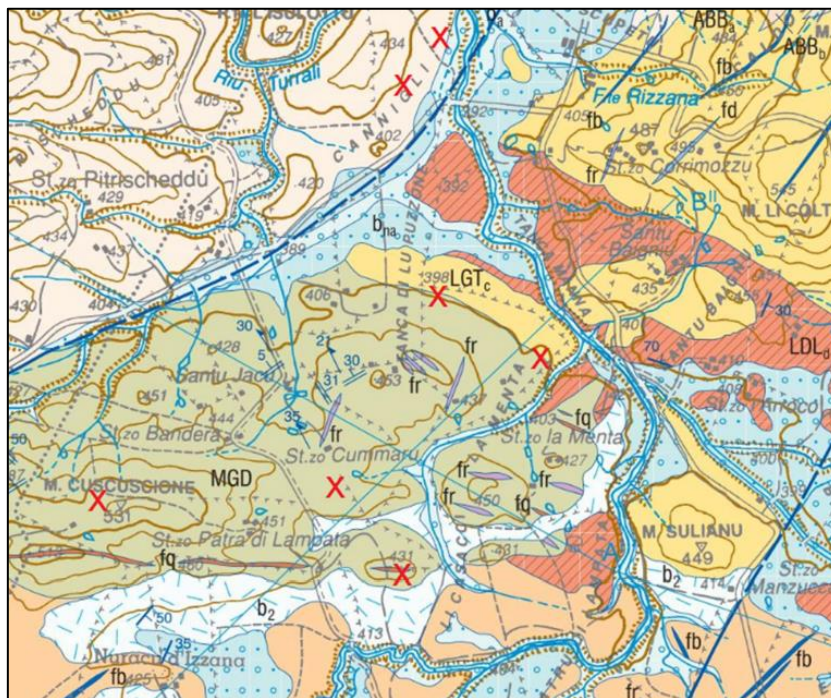
Tali litologie sono note col termine di "graniti arenizzati" e vengono messi in relazione al processo di "disfacimento" dei graniti ovvero ad una serie di modificazioni di natura fisica e chimica che hanno come stadio ultimo la creazione di termini eluviali di scarsa coesione. Pur trattandosi di un litotipo alterato o fratturato si tratta di una facies riconducibile ad un lapideo.

Nell'area interessata dal progetto, sono presenti circa 0,4-0,5 m di terreno vegetale e a letto di questi delle sabbie ghiaiose in matrice limosa fino ad arrivare al basamento lapideo.

- **Metatessiti indistinte (Precambriano Paleozoico):** affiorano in piccoli lembi decametrici o ottometrici che formano dei resistors all'interno delle diatessiti. In esse è agevole la distinzione tra paleosoma e neosoma. I leucosomi possono avere composizione granitoide (a quarzo, feldspato alcalino e plagioclasio) o trondhjemitoidale (a quarzo e plagioclasio). Questi ultimi sono frequenti nei terreni mimatitici del nord Sardegna soprattutto in zone di elevata deformazione non coassiale, per cui, sono da ricondurre a meccanismi di pressure solution. Le porzioni melanocrate sono ad andamento sub-parallelo a quelle leucocrate ed alternate ad esse in modo più o meno discontinuo. Sono composte di biotite con quantità minori di quarzo e plagioclasio. Sono riconducibili granato e noduli sillimanitici.



**Figura 91: Stralcio Carta Geologica della Sardegna 1:250.000 con indicazione dell'area di progetto (cerchio giallo)**



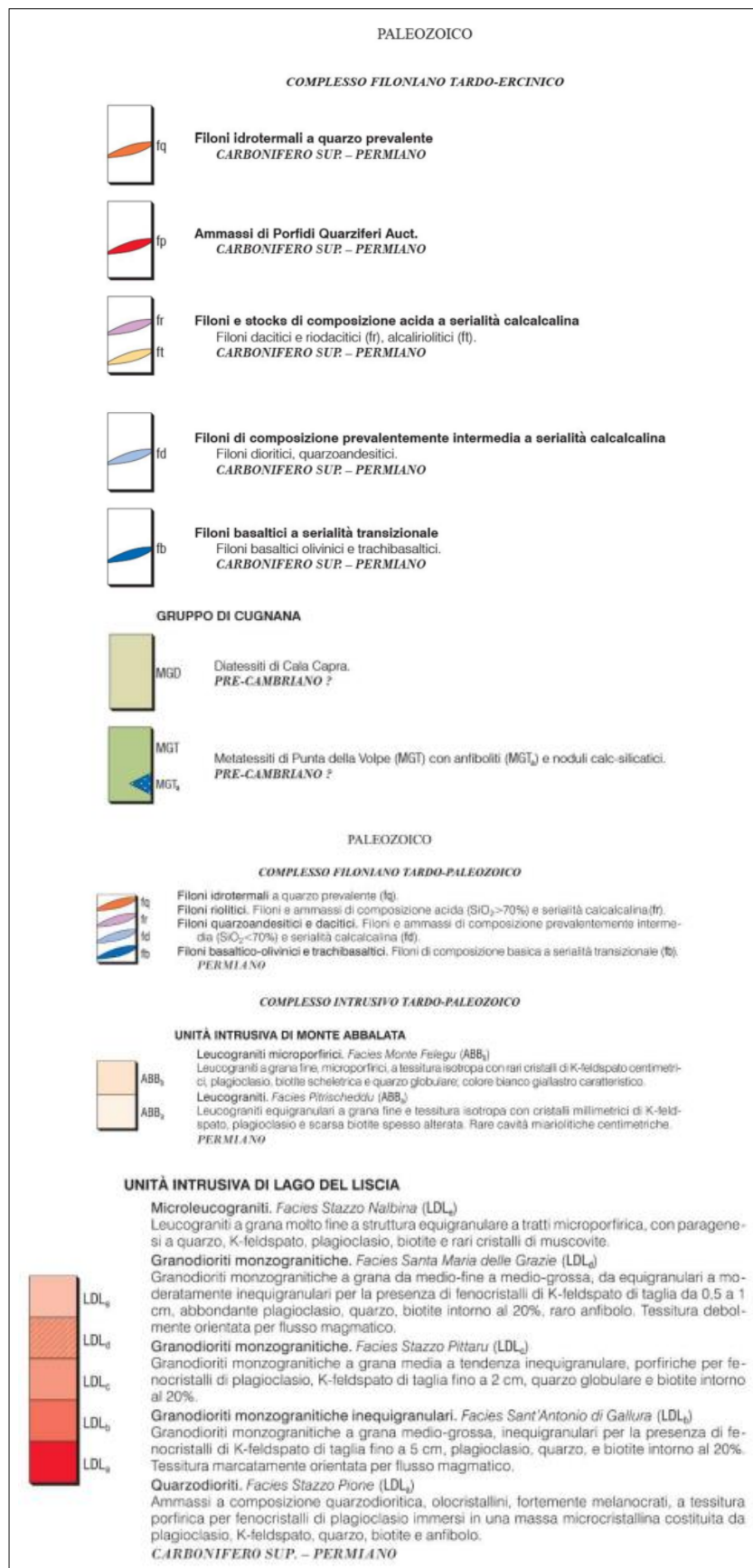


Figura 92: Stralcio Carta Geologica della Sardegna 1:50.000



## 6.4 Caratterizzazione sismica

La zona sismica per il territorio di Tempio Pausania è indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sardegna n. 15/31 del 30/03/2004.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

<b>ZONA SISMICA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ACCELERAZIONE CON PROBABILITA' DI SUPERAMENTO DEL 10% IN 50 ANNI [<math>a_g</math>]</b>	<b>ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA CONVENZIONALE (NORMA TECNICHE) [<math>a_g</math>]</b>
<b>1</b>	Zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
<b>2</b>	Zona dove possono verificarsi forti terremoti	$0,15 < a_g \leq 0,25$	0,25 g
<b>3</b>	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
<b>4</b>	Zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo nella progettazione antisismica	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

**Tabella 24: Classificazione delle zone sismiche**

Il comune di Tempio Pausania è classificato come zona sismica 4 (zona con pericolosità sismica molto bassa, la meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono basse).

## 6.5 Caratterizzazione idrogeologica

La rete idrografica è strettamente legata alla morfologia. Il forte controllo strutturale ad andamento N-S, NNE - SSW e NNW-SSE, che contraddistingue l'intera Gallura, si riflette sull'impostazione dei principali corsi d'acqua. La disposizione delle diaclasi (tra loro spesso ortogonali), unita alla presenza di un variegato corteo filoniano, ha favorito lo sviluppo di un reticolo idrografico ad andamento tipicamente angolare.

Nell'area di studio è presente il Complesso Idrogeologico Intrusivo che è costituito da graniti,

granodioriti, monzograniti, leucograniti e quarzodioriti. La circolazione idrica sotterranea avviene principalmente nelle aree maggiormente tettonizzate, in presenza di faglie e fratture di diversa scala, dando luogo a riserve idriche sotterranee anche di discreta entità.

Nel territorio di Tempio Pausania sono presenti numerosi pozzi trivellati, attingenti ad una falda confinata o semiconfinata, caratterizzati da una discreta produttività. Questa ulteriore circolazione idrica sotterranea può essere presente nella coltre di arenizzazione, come testimoniato da un certo numero di pozzi scavati a debole profondità che attingono ad una falda freatica sub-superficiale, con portate direttamente proporzionali allo spessore della coltre arenizzata (Montaldo et alii, 1974).

## 6.6 Caratterizzazione del territorio e del sistema agrario

Il territorio esaminato è tendenzialmente vocato alla zootecnica, difatti nella zona ricadono le seguenti denominazioni DOP ed IGP:

- **Fiore Sardo DOP:** è il formaggio ovino prodotto in Sardegna che conserva le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianale. Il nome è dovuto all'impiego, fino a poco tempo fa, di stampi in legno di castagno sul cui fondo era scolpito un fiore, accompagnato spesso dalle iniziali del produttore, che marchiava le facce delle forme. La zona di produzione è l'intero territorio della Sardegna.
- **Pecorino Sardo DOP:** formaggio ovino, tra i più blasonati in Sardegna, vanta tra i suoi antenati tipologie casearie isolate che risalgono alla fine del '700. È titolare della Denominazione d'Origine dal 1991, prima grande consacrazione per un formaggio tipico particolarmente rappresentativo del panorama sardo, e della Denominazione d'Origine Protetta in ambito europeo dal 1996. Il Pecorino Sardo D.O.P. nelle due tipologie, Dolce e Maturo viene esclusivamente prodotto in Sardegna. La zona di produzione è l'intero territorio della Sardegna.
- **Pecorino romano DOP:** alla fine dell'Ottocento sbarca sull'Isola il formaggio che diverrà il principale protagonista della scena casearia sarda. Uno dei primi formaggio italiani ad ottenere riconoscimenti internazionali e nazionali. Infatti, è previsto nella Convenzione di Stresa del 1951, sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, è titolare di Denominazione d'Origine dal 1955, si fregia della Denominazione d'Origine protetta in ambito europeo dal 1996, mentre nel giugno del 1997 l'United States Patent and Trademark DEGLI Stati Uniti d'America gli rilascia il marchio di "Roman cheese made from sheep's milk". La zona di provenienza del latte destinato alla trasformazione del formaggio "Pecorino

Romano” comprende l’intero territorio delle regioni della Sardegna, del Lazio e della provincia di Grosseto.

- **Agnello di Sardegna IGP:** l’agnello di Sardegna IGP deve essere nato, allevato e macellato nel territorio della Regione Sardegna e comprende tre tipologie: “da latte”, “leggero” e “da taglio”. L’“Agnello di Sardegna” è allevato in un ambiente del tutto naturale, caratterizzato da ampi spazi esposti a forte insolazione, ai venti ed al clima della Sardegna, che risponde perfettamente alle esigenze tipiche della specie. L’allevamento avviene prevalentemente allo stato brado; solo nel periodo invernale e nel corso della notte gli agnelli possono essere ricoverati in idonee strutture dotate di condizioni adeguate per quanto concerne il ricambio di aria, l’illuminazione, la pavimentazione, gli interventi sanitari e i controlli. L’area destinata all’allevamento dell’Agnello di Sardegna comprende tutto il territorio della Regione Sardegna idoneo ad ottenere un prodotto con caratteristiche qualitative rispondenti al presente disciplinare.

Si può notare che le aree in cui ricadranno le pale eoliche, sono zone regolarmente utilizzate. I campi in questione si caratterizzano per una giacitura tipicamente collinare, con curve di livello tendenzialmente dolci, presentano un substrato discretamente drenante e ricco di scheletro con un franco di coltivazione dal poco profondo al discretamente profondo. Sono presenti altresì, dove le pendenze eccessive non permettono la coltivazione, aree naturali di arbusti ed alberature naturali.

## 6.7 Caratterizzazione dell’uso del suolo

Sui siti in esame sono essenzialmente state individuate, nel raggio di circa un chilometro, le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- Seminativi;
- Pascoli;
- Aree boscate di Sughere e Quercus in generale.

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o sui confini di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

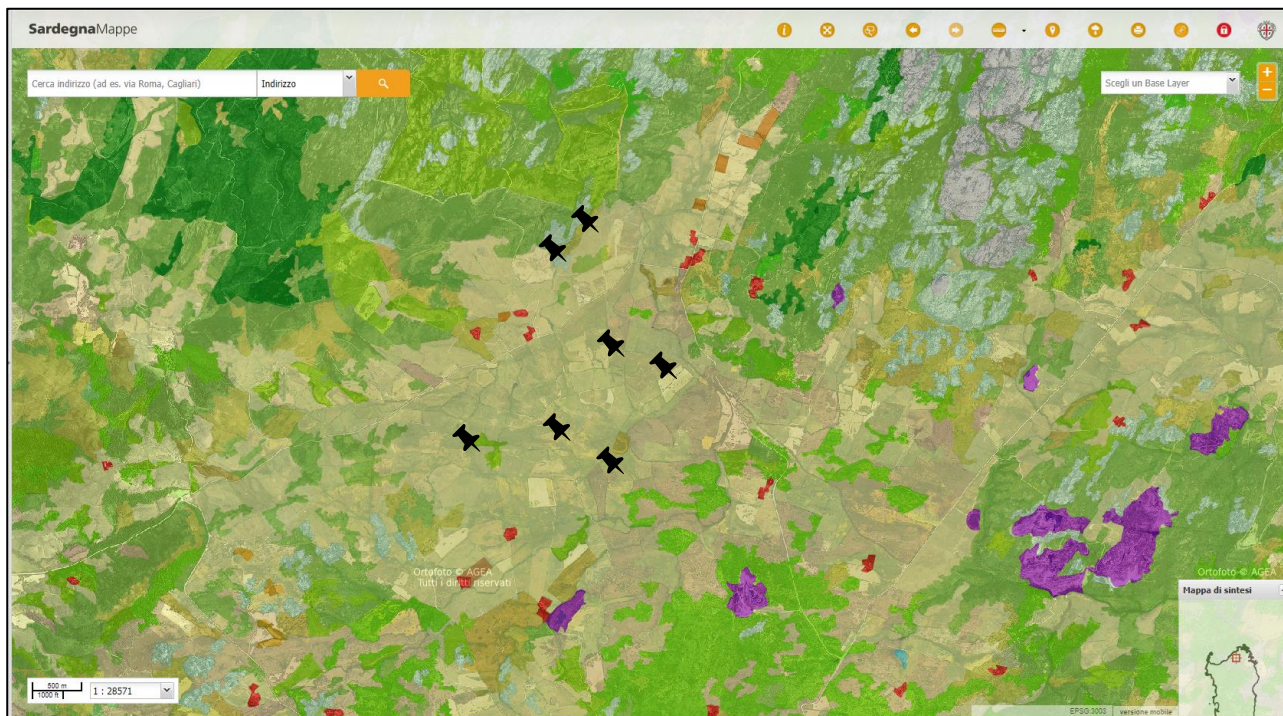


Figura 93: Uso del suolo al 2008 e relativa legenda

In linea di massima, questo parco eolico, si posiziona in una zona omogenea costituita da ampi seminativi e pascoli naturali ma anche coltivati, dove è facile trovare animali allevati allo stato brado di bovini, ovini e caprini, ma è facile trovare anche cavalli.

- **Pala 1:** è la pala più Nord del parco, la zona in cui ricade si trova ad un'altitudine di circa 420 m s.l.m., in una zona collinare prettamente agricola, dedicata all'allevamento estensivo, data la conformazione del territorio caratterizzato da pendenze di scarsa entità, con linee sinuose del paesaggio messe in risalto da una fitta rete di muretti a secco che ne delimitano le proprietà. Il substrato si presenta con ricca presenza di scheletro e roccia affiorante, che poco si adatta alle coltivazioni, difatti è destinato a pascolo naturale. Nel suo interno vi si trova essenze erbacee annuali e perenni con sporadica presenza di specie arbustive. Tale caratteristica è dovuta sia per la pendenza che contraddistingue i luoghi, che ne ha, di conseguenza, delineato le caratteristiche fisiche del substrato di coltivazione, sia dalle operazioni effettuate dall'uomo ne hanno facilitato la il suo utilizzo. Direttamente a Nord si scende in una zona caratterizzata da un ambiente naturale, da tutelare, con roccia affiorante ricoperto di arbusti e alberature a macchia di leopardo.
- **Pala 2:** proseguendo 500 m verso Sud-Est, nello stesso comprensorio sorgerà la pala 2 a circa 420 m s.l.m., in quanto si trova sulla stessa pendice della precedente. Rispetto alla prima, l'area è costituita da un substrato sempre ricco di scheletro ma un una profondità leggermente maggiore e lo si può notare fin da subito dal cotico erboso presente, più fitto e lussureggiante. Anche qui trattasi di pascolo semi-naturale destinato all'alimentazione degli animali allo stato brado. Anche qui come la precedente verso Nord si scende e di incontra un ambiente naturale con radure di arbusti e salendo zone boschive a macchia di leopardo. Sono presenti in tutto l'areale muretti a secco a protezione degli animali al pascolo, percorsi naturali od artificiali per il passaggio e convogliamento dell'acqua piovana, infatti a Nord di questa zona, scendendo, si incontra un torrente.
- **Pala 3:** La zona individuata per la realizzazione della futura pala eolica si trova a circa 400 m s.l.m. proseguendo verso Sud rispetto alle precedenti. Come detto è una zona vocata al pascolo con allevamenti estensivi, con seminativi dediti alla semina o crescita naturale di essenze erbacee, racchiusi in una fitta rete di muretti a secco ricoperti da arbusti ad alto fusto ed alberature che oramai hanno ricoperto la struttura e sono divenute parte integrante del

paesaggio da tutelare. Sono presenti altresì sparsi nell'ambiente abbeveratoi artificiali o naturali.

La pala sorgerà in zona libera da essenze arbustive ed arboree, a ridosso di un'area naturale, dovuta con molta probabilità alla differenza di substrato che non permette la gestione del terreno, a differenza della zona interessata che al contrario si presenta come una seminativo ben gestito sia dalla mano dell'uomo, ma soprattutto dal pascolamento degli animali.

Si notano anche delle pale eoliche già in funzione nel territorio analizzato.

- **Pala 4:** detta pala è situata in una zona con le medesime caratteristiche della precedente, sia come zona che come altitudine, in quanto si trova a circa 500 in linea d'aria proseguendo verso Sud. La differenza sostanziale rispetto alla precedente è la presenza di alberature sparse irregolarmente nell'area identificata; dette piante sono oramai parte sostanziale del paesaggio e lo si nota anche dalla conformazione e l'aspetto, determinato dalle esposizione prolungata alle forze del vento, che ne hanno stabilito la forma attuale, prostrata ed inclinata verso Ovest.
- **Pala 5:** Altitudine di circa 440 m s.l.m, e come caratteristiche dei luoghi riprende a grandi linee quanto già detto per il precedente.
- **Pala 6:** questa pala ricade a Sud di tutto il Parca a realizzarsi ad un altitudine di circa 430 s.l.m. poco distante dalla precedente "5".

Il linea generale il territorio è il medesimo come caratteristiche, ma la differenza sostanziale sta nella presenza di numerose essenze arboree, sia nell'area individuata che nelle immediate vicinanze. Difatti, rispetto a quanto descritto fino ad ora, in questa zona il territorio inizia a variare, ovvero nei seminativi e nei pascoli, iniziano ad aumentare le specie arboree naturali che, come detto poc'anzi, sono parte integrante del paesaggio e quindi da tutelare. In particolare in questa zona oltre alle piante isolate sparse, si iniziano ad intravedere delle aree boscate naturali che artificiali.

- **Pala 7:** per quanto riguarda la pala 7, è la zona più alta del parco eolico con i suoi circa 530 m s.l.m e ricade anch'essa all'interno di ampi seminativi destinati al pascolo estensivo con all'interno delle specie arbustive e alcune alberature.

Come tutte le altre descritte, è presente un fitto mosaico di muretti a secco ricoperti da vegetazione spontanee arbustiva che oramai sono parte integrante della struttura, inoltre sono presenti dei convogliatori di acqua sia naturali che artificiali.

In definitiva, i terreni su cui verranno installati gli Aerogeneratori sono principalmente dei seminativi destinati al pascolo estensivo allo stato brado, con ampi pascoli naturali e seminati, non sono state

riscontrate coltivazioni arboree specializzate, ma solo alberi singoli sparsi ed alberature che vanno a formare aree boscate. Altra caratteristica fondamentale del paesaggio è la presenza di alberature ed arbusti ripariali che proteggono e segnalano la presenza di canali e corsi d'acqua.

## 6.8 Caratterizzazione della Biodiversità

Nel caso del progetto in questione le opere di mitigazione non sono un intervento a correzione degli impatti ambientali e paesaggistici, comunque ridotti se non nulli di un impianto fotovoltaico, ma è lo stesso progetto integrato che porta con sé attività di mitigazione rispetto a quelli che sono spesso luoghi comuni sulla incompatibilità ambientale degli impianti fotovoltaici in aree agricole, poiché contemporaneo al progetto fotovoltaico vi è un piano agronomico correlato.

È stata fatta un'analisi faunistica del sito e di tutta l'area ecologica di cui fa parte principalmente su base bibliografica. La caratterizzazione condotta sull'area vasta, ha lo scopo di inquadrare la funzionalità che l'ambiente assume nell'ecologia della fauna presente e ciò, soprattutto, in considerazione della mobilità caratteristica della maggior parte degli animali presenti.

L'unità ecologica è formata da un mosaico di ambienti, di cui fa parte l'area di progetto, che complessivamente non costituisce uno spazio vitale per molti gruppi tassonomici di animali. L'analisi faunistica prodotta, mira a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella natura dei Vertebrati terrestri: i Mammiferi, i Rettili e gli Uccelli; ovviamente la classe sistematica preponderante è quella degli Uccelli in quanto comprende il più alto numero di specie, tra "stanziali" e "migratori". La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie d'indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica. Tra i Vertebrati terrestri, la classe sistematica degli Uccelli è la più idonea ad essere utilizzata per effettuare il monitoraggio ambientale, in virtù della loro diffusione, della diversità e della fattibile possibilità d'individuazione su campo. Possono fungere da indicatori ambientali tanto singole specie quanto comunità intere. Successivamente i dati sono stati esaminati anche alla luce della loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di evidenziarne il valore sotto il profilo conservazionistico.

In particolare, è stato fatto riferimento a:

- **DIRETTIVA 79/409/CEE:** è la prima Direttiva comunitaria in materia di conservazione della natura ed è nota come "Direttiva Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici, che rimane in vigore e si integra all'interno delle disposizioni della Direttiva Habitat. Tale Direttiva si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di

uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell'allegato I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS). La Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010, serie L 20.

- **DIRETTIVA 92/43/CEE:** nota come “Direttiva Habitat”, ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all'allegato II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).
- **LISTA ROSSA NAZIONALE:** Vertebrati –1998. Secondo le categorie IUCN-1994.
- **SPECS:** (Species of European Conservation Concern) revisione dello stato di conservazione delle specie selvatiche nidificanti.

#### **Inquadramento floristico:**

Sui siti in esame sono essenzialmente state individuate, nel raggio di circa un chilometro, aree a seminativo e aree boscate di Sughere e Quercus in generale.

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o sui confini di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

#### **6.9 Caratterizzazione storico – archeologica**

L'area di progetto ricade nella Gallura, ovvero la regione geografica ubicata più a nord nella Sardegna, con formazioni rocciose granitiche in affaccio sul mare e la presenza di fiumi come il Coghinas che ne hanno favorito la fertilità, con il conseguente sviluppo della civiltà, così come la presenza di istmi di collegamento tra le porzioni granitiche emerse, lagune e stagni sulla terraferma: tuttavia, le tracce di siti più prossimi alla costa sono stati progressivamente cancellati dall'avanzamento della linea del mare.

Il progressivo mutamento del paesaggio non ha certamente impedito lo svilupparsi della civiltà, anzi, gli scambi commerciali sono continuati nel Neolitico ed Eneolitico, per tutta l'età del Bronzo: le prime testimonianze archeologiche nell'area oggetto di indagine sono proprio ascrivibili a quest'età, come testimonia la presenza dei nuraghi nella zona, tra cui la Polcu, Caprioni, Naracheddu e Izzana, e di aree di frammenti fittili, ossidiana e tafoni, soprattutto nel territorio di Tempio Pausania.



I nuraghi si distinguono in due tipologie: quello “a tholos” e quello “a corridoio”. Il primo è caratterizzato, nella sua forma più semplice, da edifici di pianta circolare ed alzato troncoconico, con i vani coperti a “falsa cupola” (tholos), sovrapposti gli uni agli altri e raccordati da una scala che corre nello spessore murario sino a sfociare nel terrazzo. Questo coronava sempre i nuraghi; sporgeva rispetto alla muratura sottostante dell’edificio, poggiando su mensoloni di pietra che potevano reggere, a loro volta, una fascia di pavimentazione in robusto legno.

Sono ancora poche le conoscenze del territorio nelle epoche successive la nuragica, tranne per casi come il sito di Lu Brandali, dove si hanno testimonianze anche per l’età del Ferro. Fondamentale è la presenza fenicia nell’area, le cui rotte di cabotaggio hanno influenzato in positivo il commercio anche nelle vicine Bocche di Bonifacio, fino e per tutto il VII secolo, contrastati poi dalla presenza dei coloni greci, i Foeci, che hanno fondato città come Massalia o Aleria.

Tali aree, poi, sono rimaste a continuità di vita fino all’età arcaica e romana anche se poche sono le testimonianze nell’area indagata, tra Tempio Pausania e Aggius; in questo periodo, Roma e Cartagine sono infatti antagoniste e si contendono il territorio mentre la Sardegna si trova al centro degli interessi, ricca come terraferma e importante per le rotte marittime. Tale rivalità sfocia nel conflitto del 238 a.C. e nella conquista romana della Sardegna, granaio d’Italia. La mancanza di dati si potrebbe spiegare con l’economia latifondista cerealicola voluta da Cartagine, ed ereditata da Roma, che aveva portato ad una progressiva integrazione culturale tra l’elemento autoctono e quello esterno. La radicata economia pastorale sarda era minacciata da quella agraria, il che ha determinato la resistenza sarda, il progressivo abbandono delle altre produzioni, la limitazione dei commerci e la subordinazione economica e sociale. Solo Olbia, essendo più prossima alla costa, dopo una crisi nel V sec. a.C., nel IV sec. a.C. risorse come colonia romana, fiorente nei commerci e garante di quelle rotte di cabotaggio che erano da rispettare all’epoca dei patti Roma-Cartagine, e così rimase nel tempo, senza ulteriori distruzioni o crisi interne. Vicina anche nei commerci la Corsica, tanto che la popolazione romana che abitava l’area di Tempio era proprio quella dei Corsi, come anche Salari Perfugae.

In età medievale, gli stessi territori dove sorgono i nuraghe, sono frequentati dagli stessi pastori, con la formazione di villaggi e insediamenti rurali: la presenza di chiese rupestri di campagna, come quella di Santu Iacu e Santu Baignu (MOSI 5-6) ne sono la testimonianza. Nell’area limitrofa alle chiese, vi è la presenza di ossa, frammenti fittili e muretti a secco, che indicano la frequentazione fino all’età moderna, con la formazione degli Stazzi e odierni casolari. In altre aree della Sardegna, alcune chiese campestri, infatti, costruite in materiale deperibile e intonacate, erano utilizzate per la sepoltura, prima dell’editto di Saint Cloud con la costruzione dei cimiteri.

## 7. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AMBIENTE E MISURE DI MITIGAZIONE /COMPENSAZIONE

Lo scopo è quello di esplicitare l'interazione delle diverse componenti ambientali con l'attività che il proponente intende realizzare.

Verranno di seguito stimati gli impatti e identificate, per ogni componente, le azioni di impatto, i ricettori di impatto e le mitigazioni adottate per ridurre gli stessi.

Per ciascuna componente interessata sono di seguito riportate le principali criticità potenziali. Verranno analizzati gli impatti potenziali sia in fase di cantiere, che in fase di esercizio e dismissione dell'impianto, limitatamente alle componenti ambientali potenzialmente coinvolte.

L'analisi della qualità ambientale è riferita, ovviamente, allo stato attuale. Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sottocomponenti ambientali, sono riportate nella seguente tabella:

COMPONENTI AMBIENTALI	SOTTOCOMPONENTI	POTENZIALI ALTERAZIONI AMBIENTALI
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
Acque	Superficiali Sotterranee	Qualità delle acque superficiali Qualità delle acque sotterranee Consumo della risorsa idrica
Suolo e sottosuolo	Suolo Sottosuolo	Qualità del suolo Qualità e consumo del sottosuolo
Ecosistemi naturali	Flora Fauna	Qualità e quantità vegetazione locale Quantità fauna locale
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio	Qualità del paesaggio
Ambiente antropico	Benessere Territorio Assetto economico - sociale	Clima acustico Salute popolazione Viabilità (infrastrutture) Traffico veicolare Economia locale Mercato del lavoro

**Tabella 26: Potenziali alterazioni ambientali**

## 7.1 Individuazione delle azioni di progetto

Per azioni di progetto si intendono le attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

A) La **fase di costruzione** comprende tutte le azioni connesse, direttamente ed indirettamente, con la realizzazione dell'impianto.

Per l'impianto eolico le principali attività svolte durante la fase di cantiere saranno:

- Preparazione del sito: questa attività comprende la bonifica del terreno, la creazione delle vie d'accesso per le apparecchiature del cantiere, l'installazione dei cantieri e la fornitura di elettricità ed acqua per il cantiere.
- Costruzione delle fondamenta: questo processo comporta la creazione di una base solida per sostenere la torre dell'impianto eolico. Ciò può essere fatto attraverso la realizzazione di fondazioni di cemento o di pali d'acciaio installati al suolo.
- Assemblaggio delle turbine: il processo di assemblaggio prevede l'installazione delle pale e della testa del rotore che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica. L'assemblaggio è completato in quota a circa 80 – 100 m sopra il suolo.
- Installazione dei trasformatori e dell'elettrodo: questa fase prevede l'installazione dei trasformatori che aumentano i livelli di tensione dell'impianto eolico e delle linee di trasmissione dell'elettricità prodotta all'impianto di distribuzione nazionale o locale.
- Collaudo finale: una volta completate tutte le attività sopra descritte, l'impianto eolico viene collaudato per verificare il corretto funzionamento della produzione elettrica.

Per il sistema di accumulo elettrochimico, invece, gli interventi previsti sono:

- allestimento dell'area di cantiere e stoccaggio dei materiali;
- taglio della vegetazione e scotico superficiale;
- regolarizzazione dell'area con materiale granulare;
- realizzazione delle fondazioni per i box prefabbricati;
- realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti;
- posa dei box prefabbricati;
- esecuzione delle opere elettromeccaniche del BESS e di connessione alla RTN;
- opere di completamento e finiture;
- smobilizzo del cantiere.

- B) La **fase di esercizio**, per entrambi gli impianti, sarà avviata nel momento in cui l'azienda ottiene le autorizzazioni del caso.
- C) La **fase di dismissione** si attiva a seguito della conclusione del ciclo di vita dell'impianto e comprende tutte quelle operazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto e ripristino ambientale dei luoghi.

Per l'impianto eolico possono essere schematizzate come segue:

- rimozione degli aerogeneratori e delle strutture aeree di sostegno;
- annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il piano campagna di circa un metro;
- rimozione di tutte le strutture rinnovabili;
- demolizione della base di appoggio delle torri anemometriche fino alle corrispondenti fondazioni;
- livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- rimozione completa delle linee elettriche;
- conferimento dei rifiuti prodotti dalle operazioni, presso gli impianti di recupero e trattamento, secondo quanto previsto dalle normative vigenti;
- eventuali operi di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino delle pavimentazioni stradali se danneggiate;
- eventuale ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- eventuale sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Per il sistema di accumulo elettrochimico il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti, assicurandone il loro rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni. Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D. Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile ed agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE. A fine vita, il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

## 7.2 Fattori di impatto in Fase di Cantiere

### 7.2.1 Atmosfera

In fase di realizzazione dell'opera, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche allo stato di qualità dell'aria è rappresentato dalla produzione, e conseguente emissione, di polveri in atmosfera.

Le azioni di progetto più significative in termini di emissioni sono le seguenti:

- approntamento delle aree di cantiere;
- scavi di terreno (inclusa la posa dei cavi);
- realizzazione della cabina di smistamento;
- realizzazione delle opere in terra;
- trasporto dei materiali;

Per quanto riguarda il BESS:

- allestimento dell'area di cantiere;
- taglio della vegetazione e scotico superficiale;
- regolarizzazione dell'area con materiale granulare;
- realizzazione delle fondazioni per i box prefabbricati;
- realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti.

Al fine di ridurre l'impatto, sarà previsto l'innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, al fine di limitare la dispersione del materiale polverulento. Durante la fase di cantiere saranno comunque adottate procedure e pratiche atte a mitigare le emissioni generate dalle diverse attività di cantiere. Il materiale inerte che sarà conferito in cantiere per la realizzazione del sottofondo della viabilità sarà temporaneamente stoccato in cumuli che si provvederà a bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso). La bagnatura avverrà mediante l'utilizzo di nebulizzatori che consentiranno anche un ridotto consumo della risorsa idrica. Potrà inoltre essere previsto l'innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli al fine di evitare dispersione del materiale polverulento. Considerando la distanza dei ricettori dalle aree di cantiere e il contenimento dei flussi di traffico indotto dal riutilizzo dei materiali, si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria causato dal trasporto di materiali possa essere considerato basso in quanto, benché ripetuto e di portata locale durante la fase di cantiere, sarà di lieve intensità, reversibile istantaneamente, di breve durata e portata trascurabile.

### 7.2.2 Acque

Durante la Fase di Cantiere non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla Qualità dell'Ambiente Idrico. In fase di realizzazione dell'opera, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche allo stato di qualità delle acque è legato al verificarsi di sversamenti accidentali di oli e idrocarburi da macchinari e mezzi di cantiere sul terreno e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali.

Le azioni di progetto più significative all'origine di tale impatto sono le seguenti:

- approntamento delle aree di cantiere;
- scavi di terreno (inclusa la posa dei cavi);
- realizzazione delle opere in terra;
- realizzazione di fondazioni (superficiali e profonde).

Per quanto riguarda il BESS:

- allestimento dell'area di cantiere;
- taglio della vegetazione e scotico superficiale;
- regolarizzazione dell'area con materiale granulare;
- realizzazione delle fondazioni per i box prefabbricati;
- realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti.

Durante la realizzazione dell'opera le aree di cantiere saranno adeguatamente attrezzate con kit anti-sversamento ed il personale istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza nel caso in cui si verificano tali eventi accidentali. Gli eventuali sversamenti saranno immediatamente assorbiti con appositi materiali assorbenti e comunicati ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. n. 152/2006.

Al termine delle operazioni di pulizia i materiali assorbenti utilizzati saranno raccolti ed inviati a smaltimento con le stesse modalità di raccolta degli oli esausti. L'immediata rimozione della sorgente di contaminazione e dell'eventuale volume di suolo contaminato consentirebbe il ripristino delle condizioni iniziali. Al fine di prevenire l'accadimento di tali eventi accidentali i mezzi e i macchinari d'opera verranno periodicamente controllati seguendo specifici protocolli di manutenzione. Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che gli sversamenti accidentali derivanti dalle azioni di progetto approntamento delle aree di cantiere, scavi di terreni (inclusa posa cavi), realizzazione delle opere in terra, realizzazione di fondazioni (superficiali e profonde) e attività nelle aree di cantiere fisso saranno eventi estremamente rari di lieve entità, reversibili nel breve termine, di breve durata e portata puntuale. L'impatto avrà, quindi, una significatività molto bassa, quasi trascurabile, e potrà essere evitato e mitigato adottando adeguati protocolli e presidi. Durante

la fase di realizzazione la principale interferenza del progetto con la falda acquifera è legata alla realizzazione delle fondazioni profonde, costituite da pali trivellati in c.a. della lunghezza di 25 m. Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto legato alla realizzazione delle fondazioni profonde avrà una significatività bassa in quanto, benché ripetuto in fase di cantiere e di intensità media, sarà reversibile nel breve termine, di breve durata e di portata trascurabile.

### 7.2.3 Suolo e sottosuolo

Le azioni di progetto legate all'approntamento delle aree di cantiere e agli scavi per la realizzazione delle piazzole degli aereogeneratori, delle fondazioni per i box prefabbricati e delle trincee del cavidotto prevedono l'asportazione della coltre di terreno superficiale a seguito delle operazioni di livellamento delle superfici. Nel caso in cui tale terreno vegetale venga allontanato dal cantiere per essere smaltito in discarica, tali azioni di progetto possono portare al consumo di risorse non rinnovabili. Per alcune azioni di progetto, la perdita di terreno vegetale sarà temporalmente limitata alla durata del cantiere in quanto queste aree saranno ripristinate al termine della realizzazione delle opere. Analogamente, per il cavidotto, l'occupazione di suolo naturale è limitata alla realizzazione della trincea ed alla posa dei cavi, mentre in Fase di Esercizio è previsto il ripristino dello strato naturale di terreno.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto legato alla perdita di suolo legata all'approntamento delle aree di cantiere e la cabina di smistamento, sarà di media entità, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la Fase di Esercizio, ripetibile e di portata locale. La significatività dell'impatto sarà quindi media. Per quanto riguarda l'azione legata agli scavi di terreno, l'impatto legato alla perdita di suolo sarà dovuto alla realizzazione dei cavidotti. In questo caso, la perdita di suolo sarà lieve intensità in quanto le superfici sottratte sono modeste, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la Fase di Esercizio, ripetibile e di portata locale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa. Infine, per la realizzazione delle opere in terra (nuova viabilità) le superfici occupate saranno modeste e quindi gli impatti saranno di lieve entità, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la Fase di Esercizio, ripetibile e di portata locale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa.

### 7.2.4 Ecosistemi naturali

Gli eventuali effetti sulla flora imputabili alla Fase di Cantiere sono da collegarsi all'emissione di rumore e alle polveri derivanti dalle operazioni di scavo, movimentazione terra e materiali. Non sono previste infatti operazioni di taglio e/o rimozione della vegetazione esistente nell'area di intervento,

in quanto l'area risulta già pianificata. Per la realizzazione dell'impianto di progetto sarà necessario procedere alla eventuale rimozione della vegetazione spontanea presente all'interno del lotto, che non risulta essere di particolar rilievo ed entità.

L'impatto è pertanto da considerarsi trascurabile e limitato nel tempo.

Gli eventuali effetti sulla fauna, imputabili alla Fase di Cantiere, sono da collegarsi, indirettamente, all'entità delle emissioni di rumore (dovute sia ai macchinari che al traffico indotto). Occorre comunque sottolineare che l'impatto è circoscritto all'area di realizzazione del cantiere in una zona in cui vi è una presenza ridotta di fauna di tipo comune. Inoltre, la realizzazione del nuovo impianto ricade all'interno di un'area priva di ecosistemi e habitat di interesse comunitario ai sensi delle direttive europee 92/43/CEE, Direttiva "Habitat" e 79/409/CEE, Direttiva "Uccelli", e pertanto si ritiene che gli impatti derivanti dalla Fase di Cantiere su tali componenti ambientali possano essere ritenuti non significativi.

#### 7.2.5 Paesaggio e patrimonio culturale

Gli impatti sulla componente paesaggio e patrimonio storico-culturale sono essenzialmente riconducibili alla dimensione fisica del progetto, intesa come presenza degli aerogeneratori e delle relative opere accessorie. Con riferimento alla struttura idrogeomorfologica del contesto d'intervento, la presenza degli aerogeneratori, della viabilità interna al parco eolico e degli impianti tecnologici non determina modifiche significative in quanto non richiedono alterazioni che possano comprometterne l'assetto complessivo né il valore percettivo.

In sintesi, le modifiche sono percepibili solo nelle immediate vicinanze e si ritiene che determinino interferenze irrilevanti sulla struttura del paesaggio, reversibili nel lunghissimo termine, aventi una durata di lungo termine, una frequenza estremamente rara (essenzialmente a causa della ridotta fruizione dell'area) e una portata trascurabile. In termini di modifiche della percezione del paesaggio si evidenzia quanto segue. Il cavidotto interrato non rileva in termini di percezione del paesaggio. La viabilità interna al parco eolico, non presentando elementi in elevazione, determina un'interferenza puntuale irrilevante sul contesto, reversibile nel lunghissimo termine, con durata di lungo termine. Gli aerogeneratori invece determinano interferenze significative in termini di modifica della percezione del paesaggio, con particolare riferimento alle visuali che si aprono in prossimità del parco eolico in quanto da più lontano spesso le morfologie riducono l'intervisibilità dello stesso. Nel merito, tuttavia, occorre evidenziare che adottando scelte progettuali legate alla rarefazione degli aerogeneratori all'interno del parco eolico e collocando gli elementi a maggiore rilevanza percettiva lontano da beni paesaggistici, si riduce sensibilmente l'impatto percettivo degli stessi. Rispetto alle



modifiche della percezione del paesaggio indotta dalla realizzazione degli impianti tecnologici si osserva che questi risultano scarsamente percepibili sia per le morfologie locali che riducono l'intervisibilità sia soprattutto per la difficile accessibilità delle aree che ne limita fortemente la fruizione e quindi i ricettori paesaggistici. In tal senso si ritiene che gli impianti tecnologici determinino un impatto percettivo lieve, reversibile nel lunghissimo termine, con durata lungo termine, frequenza estremamente rara (in relazione all'assenza di ricettori paesaggistici ed alle difficoltà di accesso alle aree) e portata trascurabile.

Per quanto riguarda il BESS, le interazioni con l'aspetto visivo-paesaggistico in fase di cantiere e gli impatti eventualmente generati, anche in ragione della durata del cantiere e della bassa fruizione dei luoghi circostanti, possono essere considerati circoscritti, di trascurabile entità e completamente reversibili a ultimazione dei lavori.

## 7.2.6 Ambiente antropico

### 7.2.6.1 Viabilità e traffico veicolare

Considerata la limitatezza dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali in entrata e in uscita dal sito su cui sarà realizzato l'impianto, l'ubicazione dell'area, in una posizione isolata rispetto alle aree più urbanizzate, e la presenza di una rete viaria adeguata alla movimentazione dei mezzi; pertanto, si può ritenere un impatto sull'incremento del traffico afferente all'area in esame non significativo e comunque limitato alla Fase di Cantiere.

### 7.2.6.2 Produzione di rifiuti

È possibile ritenere che in Fase di Cantiere le operazioni di escavazione possano generare un impatto ridotto in termini di produzione di rifiuti, in quanto non si prevedono grossi movimenti di terreno, perché l'area è già pianificata. Parte del terreno, infatti, sarà riutilizzata in loco per rinterrare i cavidotti o per il livellamento dell'area.

Tuttavia, la produzione di rifiuti sarà contenuta e limitata, e tutto il materiale inutilizzato sarà trasportato verso gli impianti di recupero dei materiali e/o in discarica autorizzata. Verranno separati i materiali che potranno essere avviati al recupero da quelli non recuperabili. A lavori ultimati l'eventuale materiale di risulta prodotto e non utilizzato, se non diversamente utilizzabile, sarà trasportato in discarica autorizzata.

Pur essendo le quantità totali prodotte esigue, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della normativa vigente di settore.

I rifiuti prodotti per la realizzazione dell'opera derivano dalla Fase di Cantiere.

Nella tabella seguente è visibile l'elenco dei codici CER associabili ai singoli rifiuti prodotti in Fase di Cantiere.

<b>CODICE CER</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RIFIUTO</b>
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

**Tabella 27: Elenco Codici CER dei Rifiuti prodotti in fase di cantiere**

### 7.2.6.3 Impatto elettromagnetico

Relativamente alla Legge Quadro 22/02/01 n° 36 (LQ 36/01) “Legge quadro sulla protezione dalle

esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l’intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro e al DPCM 08/07/03 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei lavori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodi” (GU n. 200 del 29/08/03) ai sensi della LQ 36/01, art. 4 comma 2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l’obiettivo qualità dell’induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodi.

Relativamente ad ogni componente sono state analizzate le DPA (Distanza di Prima Approssimazione) cioè la distanza in cui il campo magnetico si riduce a valori inferiori a 3  $\mu$ T.

Nella Fase di Cantiere non sussistono impatti.

#### 7.2.6.4 Impatti sulla salute pubblica

L’impianto “TEMPIO PAUSANIA WIND” è ubicato al di fuori del centro abitato dei comuni di Aggius, Tempio Pausania, Nuchis, Luras e dagli altri centri urbani vicini, inoltre, l’area in cui ricade l’impianto non risulta urbanizzata.

L’Azienda sarà in possesso del documento di valutazione dei RISCHI, D.lgs. 9 aprile 2008, n°81.

Tutto il personale sarà suddiviso per mansioni specifiche e relativi rischi per i quali viene assegnato il relativo materiale antinfortunistico registrato su apposito modulo.

Tutto il personale è soggetto a formazione specifica periodica relativamente ai rischi della mansione ed al corretto utilizzo dei materiali antinfortunistici assegnati.

Tutto il personale sarà sottoposto annualmente ad analisi cliniche specifiche e relativa visita medica che garantisce idoneità alla mansione.

#### 7.2.6.5 Aspetto socio-economico

Le professionalità richieste saranno principalmente:

- operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra);
- topografi;
- elettricisti generici e specializzati;
- coordinatori;
- progettisti;
- personale di sorveglianza;
- operai agricoli.

Altre professionalità impiegate nella Fase di Cantiere sono legate alle attività di:

- progettazione esecutiva ed analisi in campo;
- acquisti ed appalti;
- project management;
- direzione lavori e supervisione;
- sicurezza;
- lavori civili;
- lavori meccanici;
- lavori elettrici.

Si precisa che alcune attività avranno una sovrapposizione temporale così come, quindi, alcune delle figure professionali saranno trasversali a tutte le fasi.

Secondi i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal Gestore dei Servizi Energetici possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla Fase Di Cantiere, Esercizio e Dismissione (O&M):

<b>Realizzazione/Dismissione - Unità Lavorative Annuie (dirette e indirette)</b>	11 ULA/MW
<b>O&amp;M – Unità Lavorative Annuie (dirette e indirette)</b>	0.6 ULA/MW

Nello specifico l'impianto "TEMPIO PAUSANIA WIND" di 62 MW contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

<b>Realizzazione/Dismissione</b>	682 ULA
<b>O&amp;M</b>	37 ULA

Di cui per la Fase di Cantiere:

<b>FASE</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>NUMERO</b>
Fase di Cantiere	Progettazione esecutiva ed analisi in campo	6
	Acquisti ed appalti	5
	Project Management	4
	Direzione lavori e supervisione	5
	Sicurezza	5
	Lavori civili	219
	Lavori meccanici	219
	Lavori elettrici	219

## 7.3 Fattori di impatto in Fase di Esercizio

### 7.3.1 Atmosfera

Nella dimensione operativa dell'opera non sono stati identificati fattori causali che possono alterare negativamente la componente "Atmosfera". L'impatto è quindi considerato nullo.

### 7.3.2 Acque

Nella Fase di Esercizio non sono attesi fattori causali che possono alterare lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali e sotterranee. Verranno svolte operazioni di manutenzione che non richiedono l'utilizzo o lo scarico di risorsa idrica e, di conseguenza, non altereranno la qualità delle acque. L'impatto è considerato nullo.

### 7.3.3 Suolo e sottosuolo

Nella Fase di Esercizio non sono attesi fattori causali che possono alterare lo stato quali-quantitativo di suolo e sottosuolo. Verranno svolte operazioni di manutenzione che non richiedono l'utilizzo della risorsa e, di conseguenza, non altereranno la qualità di suolo e sottosuolo. L'impatto è considerato nullo.

### 7.3.4 Ecosistemi naturali

La realizzazione del nuovo impianto ricade all'interno di un'area priva di ecosistemi e habitat di interesse comunitario ai sensi delle direttive europee 92/43/CEE, Direttiva "Habitat" e 79/409/CEE, Direttiva "Uccelli", e pertanto si ritiene che gli impatti derivanti dalla Fase di Esercizio su tali componenti ambientali possano essere ritenuti non significativi.

### 7.3.5 Paesaggio e patrimonio culturale

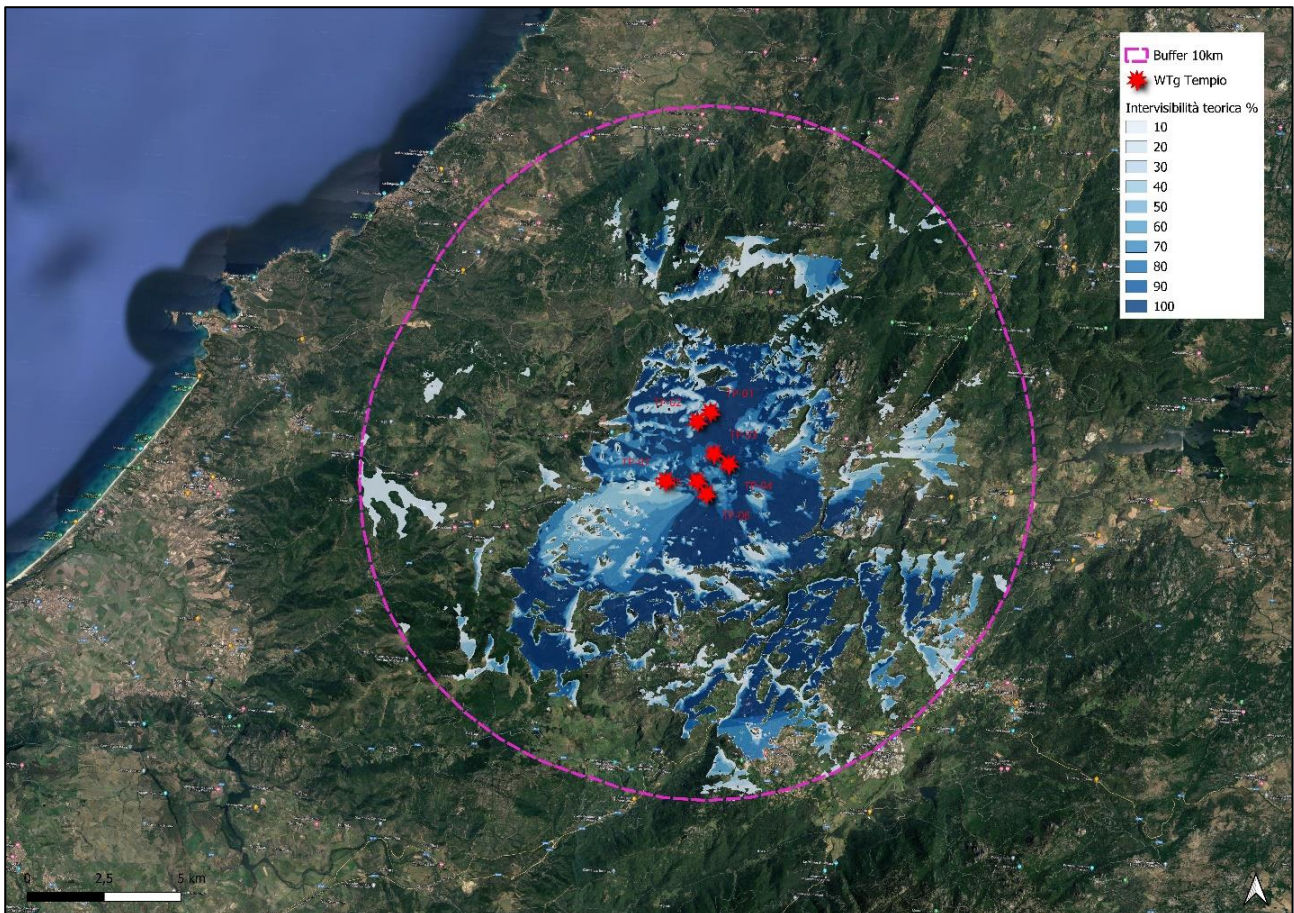
La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto eolico a terra è determinata dalla intrusione visiva delle WTG nell'orizzonte di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture risulta ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche morfologiche del territorio.

Il BESS, pur potendo essere considerato una modificazione fisica dello stato dei luoghi, non modificherà la struttura del paesaggio consolidato esistente, in quanto i caratteri e i descrittori ambientali dello stesso non muteranno, anche grazie alla non visibilità delle opere dalle aree esterne alla perimetrazione dell'impianto. Per le stesse motivazioni non sono prevedibili alterazioni nella percezione del paesaggio attuale.

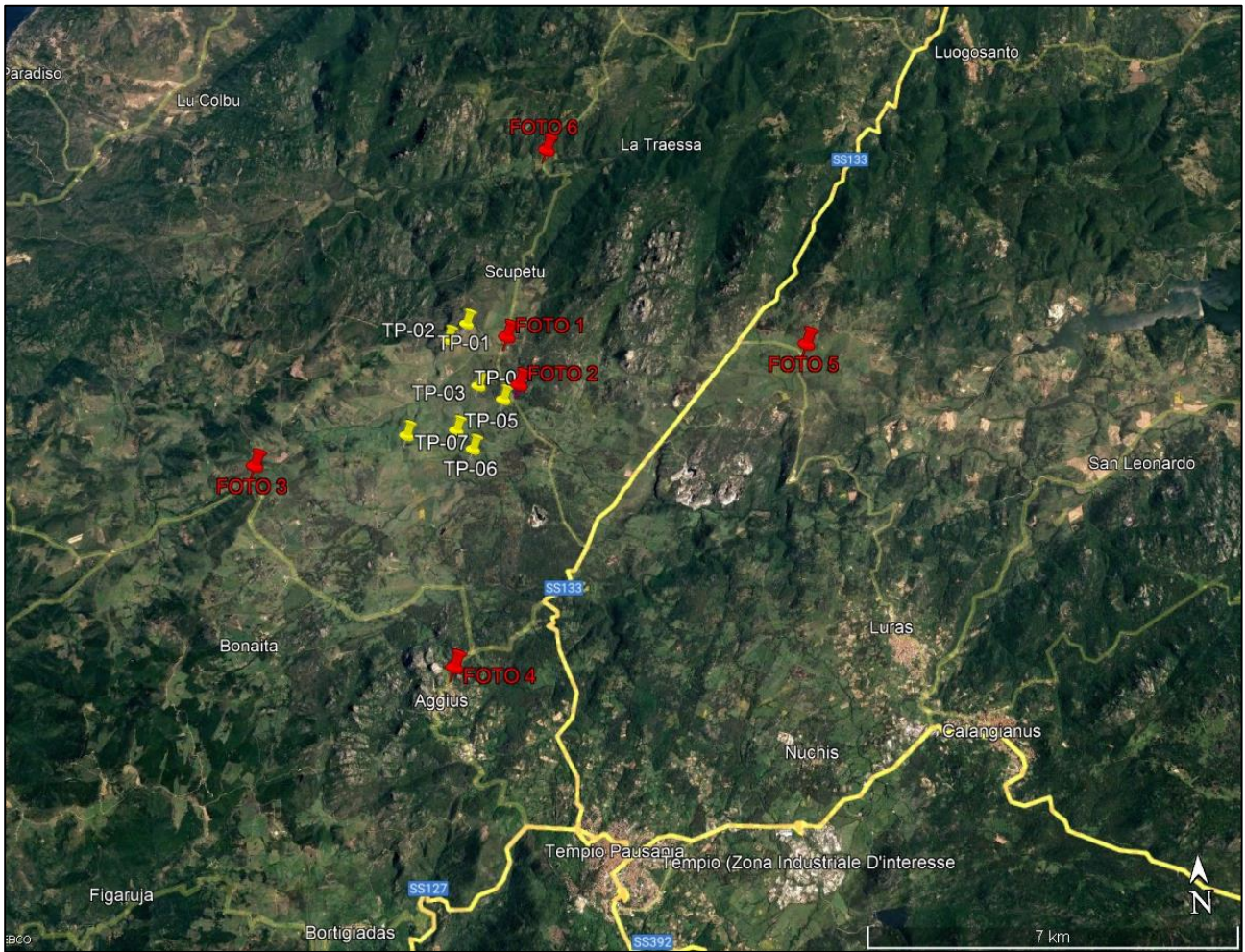
#### 7.3.5.1 Analisi della componente visiva dell'impianto eolico

Di seguito è riportata una mappa di intervisibilità del progetto che evidenzia i punti in cui si ha visibilità dell'impianto analizzando un raggio di 10 km di distanza dall'opera, considerando un'ipotetica assenza di barriere architettoniche quali abitazioni, casolari, masserie ecc. La visibilità dell'impianto è visualizzabile tramite una scala di intensità di colore, rappresentando così i punti in cui è più visibile e i punti in cui è meno visibile.



**Figura 94: Analisi di Intervisibilità**

Per avere una comprensione quanto più oggettiva dell'impatto visivo dell'impianto, è stata realizzata una simulazione fotografica mediante rendering, che mostrano lo stato attuale (ante-operam) e a seguito della realizzazione del progetto (post-operam), considerando l'impatto che si potrebbe avere nelle vicinanze dell'impianto e tenendo conto dei luoghi dai quali l'impianto, nel suo insieme, con riferimento ad ogni componente tecnologica e manufatto, può potenzialmente risultare visibile, con particolare attenzione alle presenze architettoniche tutelate, agli impianti FER già esistenti, alle infrastrutture viarie e ferroviarie di maggiore sensibilità visuale, sia nell'area vasta sia in prossimità dell'area di progetto.



**Figura 95: Indicazione foto effettuate**



**Figura 96: Foto 1**



**Figura 97: Render foto1**





**Figura 98: Foto 2**



**Figura 99: Render foto 2**



**Figura 100: Foto 3**



**Figura 101: Render foto 3**



**Figura 102: Foto 4**



**Figura 103: Render foto 4**



**Figura 104: Foto 5**



**Figura 105: Render foto 5**



**Figura 106: Foto 6**



**Figura 107: Render foto 6**

### 7.3.5.2 Analisi della componente visiva del BESS

Per avere una comprensione quanto più oggettiva dell'impatto visivo dell'impianto, è stata realizzata una simulazione fotografica mediante rendering, che mostrano lo stato attuale (ante operam) e a seguito della realizzazione del progetto (post operam), considerando l'impatto che si potrebbe avere nelle vicinanze dell'impianto e tenendo conto dei luoghi dai quali l'impianto, nel suo insieme, con riferimento ad ogni componente tecnologica e manufatto, può potenzialmente risultare visibile, con particolare attenzione alle presenze architettoniche tutelate, agli impianti FER già esistenti, alle infrastrutture viarie e ferroviarie di maggiore sensibilità visuale, sia nell'area vasta sia in prossimità dell'area di progetto.

Per quanto concerne il progetto in esame, non essendo lo stesso visibile da nessuna delle aree esterne alla perimetrazione dell'impianto, l'impatto generato dallo stesso sul paesaggio in fase di esercizio può essere considerato nullo.



Figura 108: Indicazione foto effettate



**Figura 109: Foto 1**



**Figura 110: Render foto 1**



**Figura 111: Foto 2**



**Figura 112: Render foto 2**





**Figura 113: Foto 3**



**Figura 114: Render foto 3**



**Figura 115: Foto 4**



**Figura 116: Render foto 4**

### 7.3.6 Ambiente antropico

#### 7.3.6.1 Viabilità e traffico veicolare

Nella Fase di Esercizio si può ritenere un impatto sull'incremento del traffico afferente all'area in esame non significativo e comunque limitato per le opere di manutenzione.

#### 7.3.6.2 Produzione di rifiuti

Durante la Fase di Esercizio non è prevista produzione di rifiuti.

#### 7.3.6.3 Impatto elettromagnetico

Nella Fase di Esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici sono dovuti alle seguenti apparecchiature elettriche:

- cabina di smistamento;
- tracciato del cavidotto.

Gli effetti di tali apparecchiature sono stati ampiamente discussi nella Relazione dedicata (Relazione sui campi elettromagnetici).

#### 7.3.6.4 Rischio e prevenzione incendi

L'attività non è soggetta alla presentazione della S.C.I.A. e/o all'acquisizione del Certificato di Prevenzioni Incendi da parte dei VV.F. in quanto non presenta macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc, di cui all'allegato I del D.P.R. 151/2011.

#### 7.3.6.5 Impatto sulla salute pubblica

Relativamente alla componente "igienico-sanitaria" con specifico riguardo alla salute pubblica, essendo l'impianto localizzato in area lontana da centri abitati e zone urbane, e in relazione alle analisi effettuate e alle soluzioni progettuali individuate si prevede che l'attività in esame non inciderà in maniera significativa sulle diverse componenti ambientali, in particolare aria, acqua e suolo che sono direttamente collegate agli effetti diretti ed indiretti sulla salute della popolazione presente nell'area di influenza dell'impianto.

Infatti, gli accorgimenti tecnologici e gestionali adottati assicurano una elevata affidabilità funzionale dell'impianto e garantiscono un ampio margine di rispetto dei valori limite di emissione definiti dalle vigenti disposizioni in materia di tutela e protezione della salute e dell'ambiente.

### 7.3.6.6 Aspetto socio-economico

Questa fase avrà una durata di circa 20 anni e necessiterà di figure professionali volte a svolgere le seguenti attività:

- monitoraggio impianto da remoto;
- controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche;
- verifiche elettriche.

Secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal Gestore dei Servizi Energetici possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di cantiere, esercizio e dismissione (O&M):

<b>Realizzazione/Dismissione - Unità Lavorative Annuie (dirette e indirette)</b>	11 ULA/MW
<b>O&amp;M – Unità Lavorative Annuie (dirette e indirette)</b>	0.6 ULA/MW

Nello specifico l'impianto "TEMPIO PAUSANIA WIND" di 63 MW contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

<b>Realizzazione/Dismissione</b>	682 ULA
<b>O&amp;M</b>	37 ULA

Di cui per la Fase di Esercizio:

<b>FASE</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>NUMERO</b>
Fase di Esercizio	Monitoraggio impianto da remoto	11
	Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	13
	Verifiche elettriche	13

## 7.6 Fattori di impatto in Fase di Dismissione

### 7.6.1 Atmosfera

Analogamente alla Fase di Cantiere, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche allo stato di qualità dell'aria è rappresentato dalla produzione, e conseguente emissione, di polveri in atmosfera.

Considerando la distanza dei recettori dalle aree di cantiere ed il contenimento dei flussi di traffico indotto dal riutilizzo dei materiali, si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria causato dal trasporto

di materiali possa ritenersi basso in quanto, benché ripetuto e di portata locale durante la fase di cantiere, sarà di lieve intensità, reversibile istantaneamente, di breve durata e portata trascurabile.

#### 7.6.2 Acque

Nella Fase di Dismissione dell'Impianto non sussistono azioni/operazioni che possono arrecare impatti sulla Qualità dell'Ambiente Idrico.

Le opere di dismissione e smaltimento sono funzionali alla completa reversibilità in modo da lasciare l'area oggetto dell'intervento nelle medesime condizioni in cui prima.

Ovviamente dovranno essere rispettate tutte le indicazioni in merito allo smaltimento dei rifiuti riportate nell'apposito paragrafo e nella relazione dedicata.

#### 7.6.3 Suolo e sottosuolo

In Fase di Dismissione possono essere fatte considerazioni analoghe a quelle condotte in fase di cantiere in quanto i fattori causali di impatto saranno simili ad eccezione della perdita d'uso del suolo in quanto, le aree dell'impianto eolico saranno restituite agli usi originari.

Terminate le operazioni di smontaggio degli aerogeneratori è prevista la ricopertura e/o il parziale disfacimento delle piazzole con la rimodellazione del profilo del terreno secondo lo stato ante operam.

Le fondazioni delle torri eoliche verranno annegate sotto il profilo del suolo per una profondità di almeno 1,00 m attraverso la demolizione e rimozione totale del sopralzo finale della fondazione.

Con riferimento alla viabilità di servizio, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, le piste di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori, insieme ai tratti di cavidotto interrato presenti, verranno dimesse. Non è invece prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sulla viabilità esistente poiché, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazione di suolo. Per quanto riguarda la cabina di smistamento, essendo di tipo prefabbricato sia per quanto riguarda la struttura fuori terra sia per quanto riguarda la base di fondazione, verrà completamente rimossa.

#### 7.6.4 Ecosistemi naturali

Analogamente alla Fase di Cantiere, gli eventuali effetti sulla flora imputabili alla Fase di Dismissione sono da collegarsi all'emissione di rumore e alle polveri derivanti dalle operazioni di dismissione dei componenti dell'impianto eolico, mentre gli eventuali effetti sulla fauna sono da collegarsi, indirettamente, all'entità delle emissioni di rumore (dovute sia ai macchinari che al traffico indotto). L'impatto è pertanto da considerarsi trascurabile e limitato nel tempo.

### 7.6.5 Paesaggio e patrimonio culturale

In Questa fase non sussistono impatti.

### 7.6.6 Ambiente antropico

#### 7.6.6.1 Viabilità e traffico veicolare

Nella Fase di Dismissione si prevede l'utilizzo di mezzi di cantiere quali gru, autoarticolati per trasporti eccezionali, scavatori, carrelli elevatori, camion per movimento terra e per trasporti a discarica dei materiali di risulta ed impiego della normale attrezzatura edili di cantiere. Come per la Fase di Cantiere ed Esercizio, si può ritenere un impatto sull'incremento del traffico afferente all'area in esame non significativo e comunque limitato alla Fase di Dismissione.

#### 7.6.6.2 Produzione rifiuti

Nella Fase di Dismissione dell'impianto si provvederà ad avviare tutte le componenti dell'impianto verso centri autorizzati al recupero dei materiali e laddove risultino non recuperabili saranno avviati a smaltimento verso altri centri autorizzati.

L'attività di smaltimento di tutte le materie non riutilizzabili sarà eseguita previa definizione di un elenco dettagliato, con relativi codici CER e quantità dei materiali non riutilizzabili e quindi trattati come rifiuti e destinati allo smaltimento presso discariche idonee e autorizzate allo scopo.

Si sottolinea che un impianto eolico è ecosostenibile sotto molti punti di vista. Si calcola che una percentuale vicina al 90% dei materiali di "risulta" di un impianto eolico possa essere riciclato e/o reimpiegato in altri campi industriali. I componenti ed i materiali che non possono essere riciclati e/o reimpiegati verranno trasportati in una discarica autorizzata per eseguire lo smaltimento.

#### 7.4.6.3 Impatto Elettromagnetico

Analogamente alla Fase di Cantiere, durante la dismissione delle opere in progetto i campi elettromagnetici saranno nulli data l'assenza di tensione nei circuiti e considerando, inoltre, che tutti i macchinari previsti per la dismissione dell'impianto eolico non sono sorgenti significative di campo elettromagnetico.

#### 7.4.6.4 Impatto sulla salute pubblica

Come già descritto per la Fase di Cantiere, l'impianto è ubicato al di fuori dei centro abitati, inoltre, l'area in cui ricade l'impianto non risulta urbanizzata.

L'Azienda sarà in possesso del documento di valutazione dei RISCHI, D.lgs. 9 aprile 2008, n°81.

Tutto il personale sarà suddiviso per mansioni specifiche e relativi rischi per i quali viene assegnato il relativo materiale antinfortunistico registrato su apposito modulo.

Tutto il personale è soggetto a formazione specifica periodica relativamente ai rischi della mansione ed al corretto utilizzo dei materiali antinfortunistici assegnati.

Tutto il personale sarà sottoposto annualmente ad analisi cliniche specifiche e relativa visita medica che garantisce idoneità alla mansione.

#### 7.4.6.5 Aspetto socio-economico

La Fase di Dismissione avrà una durata di circa 30 gg e necessiterà di figure professionali che si occuperanno di:

- appalti;
- project management;
- direzione lavori e supervisione;
- sicurezza;
- lavori di demolizione civili;
- lavori di smontaggio strutture metalliche;
- lavori di rimozione apparecchiature elettriche.

Secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal Gestore dei Servizi Energetici possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di cantiere, esercizio e dismissione (O&M):

<b>Realizzazione/Dismissione - Unità Lavorative Annue (dirette e indirette)</b>	11 ULA/MW
<b>O&amp;M – Unità Lavorative Annue (dirette e indirette)</b>	0.6 ULA/MW

Nello specifico l'impianto "TEMPIO PAUSANIA WIND" di 62 MW contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

<b>Realizzazione/Dismissione</b>	682 ULA
<b>O&amp;M</b>	37 ULA

Di cui per la Fase di Dismissione:

<b>FASE</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>NUMERO</b>
Fase di Dismissione	Appalti	5
	Project management	4

	Direzione lavori e supervisione	5
	Sicurezza	5
	Lavori di demolizione civili	221
	Lavori di smontaggio strutture metalliche	221
	Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	221

## 7.7 Opere di mitigazione e compensazione

Come descritto in precedenza, parte delle scelte progettuali sono state operate al fine di limitare quanto più possibile le interferenze ambientali e paesaggistiche sul contesto territoriale d'intervento, sviluppando soluzioni capaci di mitigarne i principali effetti negativi. Ciò premesso, l'analisi degli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla popolazione, siano essi in fase di cantiere, di esercizio o di dismissione, descritti all'interno del quadro di riferimento ambientale, hanno consentito di individuare i principali fattori di impatto ambientale attesi ed una preliminare verifica della loro tipologia ed entità.

Laddove l'entità delle pressioni antropiche direttamente e/o indirettamente connesse con la realizzazione del progetto sia stata ritenuta significativa o, comunque, capace di superare la capacità di carico delle componenti ambientali prese in considerazione, si sono individuate le più opportune misure di mitigazione finalizzate a contenere l'entità degli impatti. Di seguito si riporta, una sintesi delle principali misure di mitigazione necessarie (alcune previste in progetto ed altre introdotte in seguito ai riscontri ambientali) per l'attenuazione degli impatti stimati. Le mitigazioni proposte consentiranno una riduzione dell'entità del fattore di impatto e conseguentemente ciascuna azione di mitigazione potrà comportare ricadute positive su una o più componenti ambientali.

Di seguito si evidenziano i principali accorgimenti che verranno attuati:

- innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, al fine di limitare la dispersione dei materiali polverulenti;
- bagnatura o copertura dei cumuli di materiali. Si tratta di accorgimenti per limitare sollevamento e dispersione delle polveri;
- lavaggio della strada di accesso al cantiere che permette la riduzione della dispersione delle polveri. Questa potrà essere eseguita in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva;
- utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termini di emissioni di inquinanti. A tal fine, allo scopo



di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà essere predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine;

- utilizzo di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali terrosi al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- contenimento della velocità dei mezzi nell'area di cantiere. Questo, oltre ad avere certi effetti sulla riduzione delle polveri prodotte, potrà attivamente concorrere nella riduzione del rischio di mortalità accidentale della micro e meso fauna presente nell'area;
- utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- installazione di barriere mobili antirumore in prossimità dei recettori;
- utilizzo preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. n. 152/2006;
- realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- predisposizione del piano di gestione delle acque meteoriche;
- limitazione delle operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- posizionamento impianto a distanza da centri abitati maggiore di 1 km;
- è stata considerata la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito;
- al fine di evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali ha aumentato la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero;

- si è applicato il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento come mitigazione dell'impatto sul paesaggio;
- l'asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione. L'asportazione del terreno sarà limitata all'area degli aerogeneratori, piazzole e strade. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi. Inoltre, è stato massimizzato lo sfruttamento della viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuove piste e i cavidotti saranno messi in opera lungo la viabilità esistente o le piste di nuova realizzazione, senza ulteriore occupazione di territorio;
- il ripristino dopo la costruzione del parco eolico sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali. Se la costruzione renderà necessario lo sradicamento di alcuni arbusti, gli stessi verranno reimpianti in numero maggiore di quanti sradicati; la costruzione dell'impianto eolico sarà seguita da un professionista o da una società o da una istituzione specializzata in tutela della biodiversità, con un contratto da parte del beneficiario;
- gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti;
- l'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento;

- nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi);
- il Proponente produrrà un progetto di monitoraggio avifaunistico in corso d'opera e di esercizio, secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo le linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA); nel dettaglio saranno condotti: un anno di monitoraggio ante-operam, un anno in fase di cantiere e 2 anni in fase di esercizio, per un periodo di 4 anni complessivi;
- durante la fase di esercizio, il protocollo di monitoraggio prevederà la ricerca di carcasse di specie avifaunistiche ritrovate nei pressi degli aerogeneratori, in modo da monitorare le eventuali collisioni;
- nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

Le misure di mitigazione previste per il parco eolico sono:

- il rivestimento dei pendii in geostuoia per proteggerli dall'erosione idrica ed eolica;
- l'inserimento di gabbionate rinverdite;
- l'inserimento di terre rinforzate;
- il rimboschimento con specie autoctone.

## 8. OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING

L'impatto è relativo alla Fase di Esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

Lo shadow flickering consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa solare causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento.

Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori.

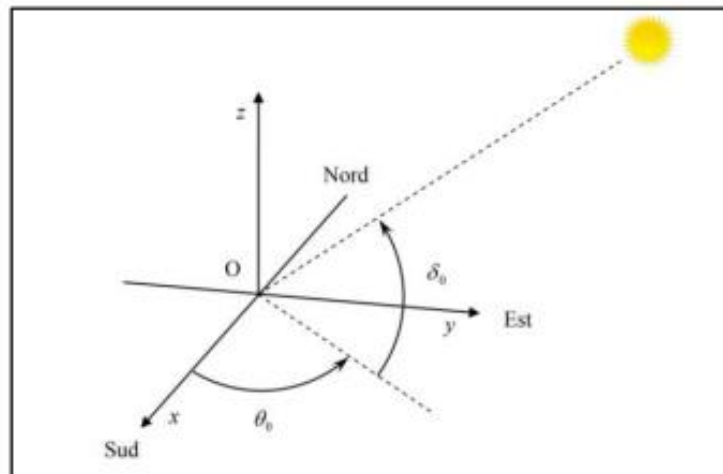
Dal punto di vista di un recettore, lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento.

Tale fenomeno, se vissuto dal recettore per periodi di tempo non trascurabile, può generare un disturbo quando:

- si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea recettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti l'ombra generata da quest'ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia un'abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli (alberi, altri edifici, ecc.);
- il rotore sia orientato verso la provenienza del sole: come mostrato nelle figure seguenti
- quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "ellisse" (proiezione della circonferenza del rotore) inducendo uno shadow flickering non trascurabile;
- quando il piano del rotore è allineato con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile.

Come è noto, in ciascun momento del tempo la posizione del sole rispetto alla terra può essere definita per mezzo di due angoli, detti anche Coordinate angolari "astronomiche"  $\theta$  e  $\phi$ , rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse z è parallelo all'asse terrestre
- il cui piano (x,y) è parallelo al piano equatoriale;
- la direzione x punta da Nord verso Sud e la direzione y da Ovest verso Est.



**Figura 117: Coordinate solari astronomiche**

Maggiori dettagli sul calcolo analitico della posizione del sole sono disponibili, fra i tanti riferimenti, nella pubblicazione enea “Calcolo analitico della posizione del sole per l’allineamento di impianti solari ed altre applicazioni”, cui si rimanda per maggiori dettagli.

Pertanto, avendo fissato giorno dell’anno, ora (rispetto all’ora solare del luogo considerato) e latitudine, in ogni istante, è possibile calcolare i due angoli  $\vartheta_1$  e  $\vartheta_2$  che definiscono la posizione del sole rispetto al riferimento locale.

Nota la posizione del sole e le caratteristiche geometriche dell’aerogeneratore (altezza all’HUB, diametro del rotore), è possibile definire l’area in cui si osserverà il fenomeno dello shadow flickering, che è coincidente con la proiezione al suolo del rotore secondo la direzione di origine dei raggi solari. Per comprendere meglio il fenomeno, si consideri che nelle ipotesi di:

- rotore perfettamente perpendicolare alla direzione di provenienza dei raggi solari e terreno orizzontale.

L’area su cui avviene il fenomeno di shadow flickering è data dall’ellisse i cui estremi si ricavano, mediante semplici considerazioni geometriche, dalle immagini seguenti. In particolare l’ellisse di shadow flickering ha:

- semiasse maggiore pari alla metà della lunghezza indicata con “SHADOW FLICKERING” nella vista laterale seguente;
- semiasse minore pari al raggio del rotore, come evidente dalla vista superiore seguente;
- posizione nel riferimento cartesiano avente assi coincidenti con il SUD dipendente dall’angolo  $\vartheta_1$ .

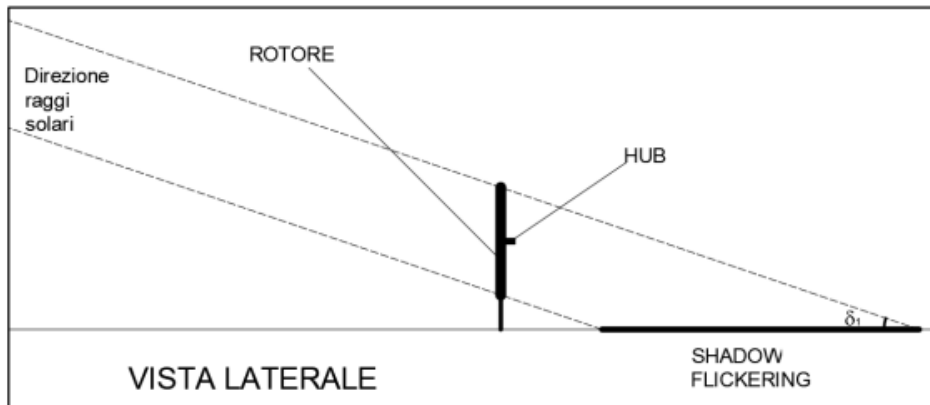


Figura 118: Vista laterale (rispetto al rotore) del fenomeno di shadow flickering

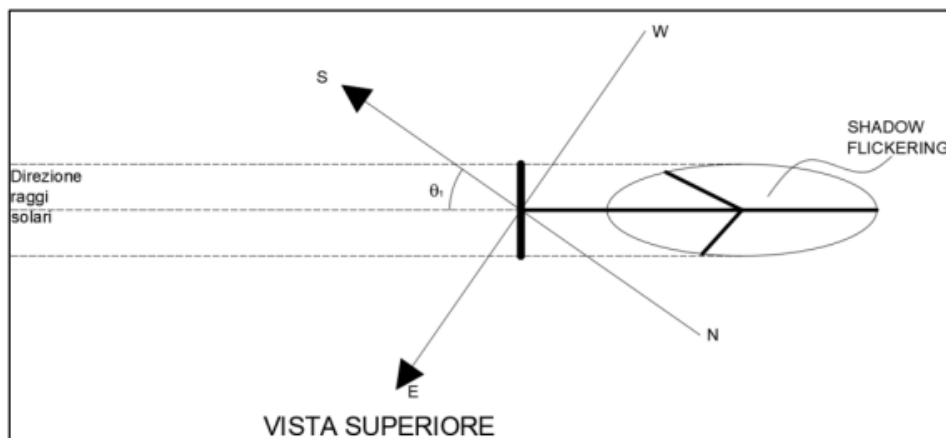


Figura 119: Vista superiore del fenomeno di shadow flickering

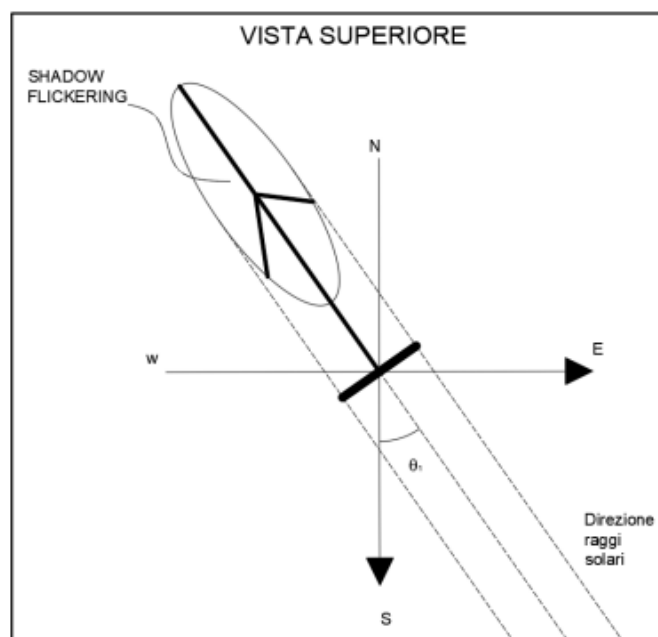
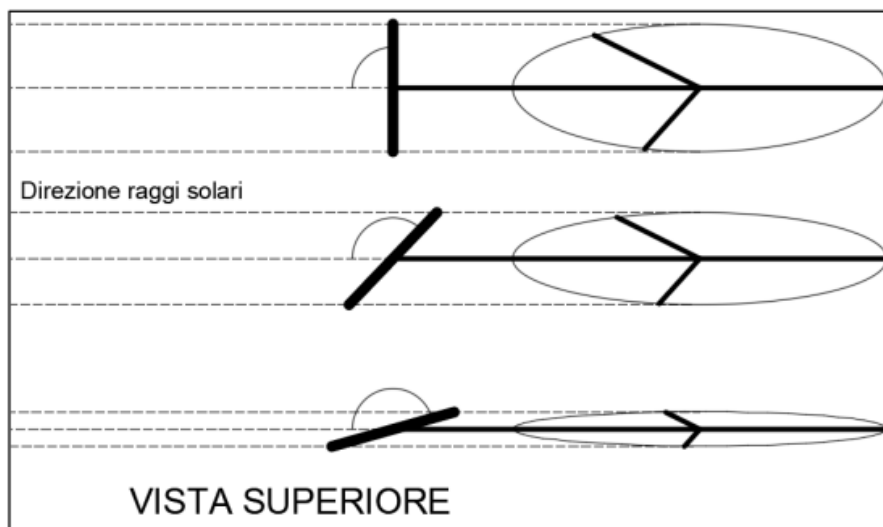


Figura 120: Vista superiore del fenomeno di shadow flickering – rotazione con asse Sud verticale

Si consideri adesso che l'ipotesi di perfetta perpendicolarità del rotore con la direzione di provenienza dei raggi solari è una ipotesi fortemente cautelativa, dal momento che, come è noto, il rotore è orientato rispetto alla direzione di provenienza del vento che non coincide, se non casualmente, con la direzione di provenienza dei raggi solari. Facendo riferimento agli schemi nelle figure seguenti, si può osservare che ruotando di  $45^\circ$  il rotore rispetto alla direzione ortogonale ai raggi solari, l'area spazzata dallo Shadow flickering si riduce del  $30\%$ , e ruotandolo di ulteriori  $30^\circ$  l'area spazzata è appena il  $25\%$  circa di quella originaria.



**Figura 121: Effetto dell'angolo tra direzione dei raggi solari e rotore sull'ampiezza dello shadow flickering**

Determinazione della posizione del sole in funzione della latitudine del luogo, del giorno e dell'ora;  
Calcolo, nel sistema di riferimento locale (N-S; W-E) avente centro nell'asse della WTG:

- della posizione degli estremi dell'ellisse di shadow flickering;
- dei fuochi di tale ellisse.

Verifica, per ciascun punto del dominio di calcolo, dell'appartenenza o meno del punto all'ellisse di flickering. (L'appartenenza all'ellisse può essere verificata semplicemente sommando le distanze del punto considerato dai due fuochi dell'ellisse e confrontandola con il doppio del semiasse maggiore dell'ellisse).

In caso di verifica positiva, aggiunta di un quarto d'ora al conteggio del tempo annuale di flickering per il punto considerato.

Con passo temporale di un quarto d'ora questa verifica è stata effettuata, per l'intero anno, a passi spaziali di 10 metri nell'intorno della WTG, ottenendo i risultati mostrati nelle figure seguenti.

Le ipotesi di calcolo adottate sono state:

- Altezza HUB: 115 m
- Diametro rotore: 170 m

Si può quindi escludere che le opere in progetto possano apportare un significativo disturbo da shadow flickering sia alla viabilità che agli edifici individuati come ricettori.



## 9. PIANO DI MONITORAGGIO

### 9.1 Emissioni acustiche

#### 9.1.1 Fase di Cantiere

Il monitoraggio in fase di esecuzione dell'opera, esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, avrà come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'area di indagine indagata sarà circosanziata ad un buffer di 1000 m dall'area di ubicazione delle WTG;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Si evidenzia che le attività di cantiere saranno svolte solo in orario diurno.

Le fasi più rilevanti dal punto di vista dell'impatto acustico verso l'esterno, attualmente ipotizzate, sono di seguito elencate.

- 1° fase: modifica e sistemazione della viabilità
- 2° fase: opere di fondazione

La torre di sostegno delle turbine eoliche è fissata al terreno attraverso una fondazione in calcestruzzo armato dimensionata per distribuire in modo omogeneo i carichi.

Questa fase può essere suddivisa nelle seguenti sottofasi:

- scavi di scoti e sbancamento
- realizzazione dei pali di fondazione
- realizzazione dei plinti di fondazione.
- 3° fase: realizzazione piazzole di montaggio

Le piazzole di stoccaggio e montaggio sono poste in prossimità degli aerogeneratori e realizzate in piano; devono contenere sia un'area per consentire lo scarico dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia un'area per il posizionamento della gru di sollevamento.

- 4° fase: montaggio nuovi aerogeneratori

Le torri tubolari sono costituite da più elementi, detti conci, che vengono sistemati nelle piazzole di stoccaggio, per poi essere sollevati dalla gru e montati uno per volta. Le operazioni proseguono con l'alloggiamento della navicella e del rotore, precedentemente assemblati.

- 5° fase: linee elettriche e cavidotti

Realizzazione delle opere relative all'installazione delle linee elettriche ed al loro collegamento con la rete di trasmissione. Vengono realizzati i lavori di scavo a sezione ristretta per la posa di cavidotti interrati fino ad una sottostazione elettrica allacciata alla rete nazionale.

Pertanto, ai fini delle analisi successive, sono state individuate le fasi di lavorazione edili di seguito elencate, considerate come maggiormente impattanti:

Fase	Descrizione
Fase 1	Parco eolico – modifica e sistemazione della viabilità
Fase 2	Parco eolico – opere di fondazione
Fase 3	Parco eolico – realizzazione piazzole di montaggio
Fase 4	Parco eolico – montaggio nuovi aerogeneratori
Fase 5	Elettrodotto – linee elettriche e cavidotti

**Tabella 28: Fasi di lavorazione edili**

L'analisi del contributo di rumorosità delle opere edili sarà svolta in modo generale nei confronti dei recettori sensibili individuati, considerando in modo peggiorativo una distanza minima rispetto alle lavorazioni e/o macchinari.

Si presentano di seguito i valori di rumorosità delle operazioni e delle attrezzature utilizzate, come ipotesi di previsione, per lo svolgimento delle attività del cantiere in esame, ricavati da rilievi fonometrici, fonti bibliografiche (schede Inail) o documentazione tecnica relativa a cantieri aventi simili tipologie di lavorazione.

Codifica	Descrizione	Tipologia mezzi	Leq
Fase 1	Parco eolico – modifica e sistemazione della viabilità	Mini pala gommata	87,1 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Rullo compattatore	80,0 dB(A)
Fase 2	Parco eolico – opere di fondazione (scavi di scotico e sbancamento a sezione larga / realizzazione pali di fondazione / realizzazione plinti di fondazione)	Autocarro	75,0 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Battipalo	88,9 dB(A)
		Autopompa	? dB(A)
		Sega circolare	? dB(A)
Fase 3	Parco eolico – realizzazione piazzole di montaggio	Autopompa	? dB(A)
		Sega circolare	? dB(A)
Fase 4	Parco eolico – montaggio nuovi aerogeneratori	Autogru	87,4 dB(A)
		Avvitatore pneumatico	78,3 dB(A)
		Gruppo elettrogeno	87,1 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
Fase 5	Elettrodotto – linee elettriche e cavidotti	Mini pala gommata	86,8 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
		Autopompa	76,7 dB(A)
		Rullo compattatore	80,0 dB(A)

**Tabella 29: valori di rumorosità delle operazioni e delle attrezzature utilizzate**

In fase di realizzazione delle opere, in particolare per quelle di fondazione, demolizione e/o di scavo, saranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre al minimo i disagi e le contaminazioni dell'ambiente circostante, quali: protezione contro il rumore, vibrazioni e polvere, aspergillo, zanzara tigre, ecc. Le sorgenti di rumorosità dovranno essere ubicate, per quanto possibile in relazione alla tipologia di lavorazione, nelle posizioni più lontane ai recettori sensibili maggiormente interessati.

Il Comune di Tempio Pausania non risulta in possesso Piano di Zonizzazione Acustica, il quale individua e classifica in zone omogenee il territorio comunale in funzione della destinazione d'uso e del clima acustico caratteristico secondo i criteri stabiliti dalla Regione. Per tale ragione, secondo la disposizione transitoria definita dall'art. 8, comma 1, del D.P.C.M. del 14/11/1997, "in attesa che il comune provveda agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre

1995, n.447”, si farà riferimento ai limiti di accettabilità così come stabilito dall’art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991.

### 9.1.2 Fase di Esercizio

Il monitoraggio in Fase di Esercizio avrà come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell’inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell’efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Per l’identificazione del punto di monitoraggio si ha particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell’opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell’area;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell’area, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti secondo quanto previsto dai valori limite diurni e notturni dal DPCM 16/03/1998” Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

I punti di monitoraggio per l’acquisizione dei parametri acustici saranno del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità dei ricettori sensibili.

Per ciascun punto di monitoraggio saranno verificate le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all’esterno e/o all’interno;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici.

Il monitoraggio in Fase di Esercizio, prevede che le misurazioni acustiche siano effettuate in condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti. La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all’art. 2 del DM 16/03/1998 e dovrà soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI

EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche.

Risulterà necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

Per il monitoraggio fonometrico verrà utilizzata una catena strumentale conforme alle previsioni della normativa applicabile.

## 9.2 Emissioni elettromagnetiche

### 9.2.1 Fase di Esercizio

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevedrà:

- la verifica che i livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose;
- la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Ad ogni modo si prevede una volta l'anno la misurazione dei campi elettromagnetici nella fascia della Distanza di Prima Approssimazione.

I limiti di esposizione sono fissati dal DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c.

Nel caso di esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Per la misurazione dei campi elettromagnetici, si disporrà della seguente strumentazione di misura:

- Analizzatore per i segnali complessi NHT-3D;

- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 100 kHz e 6,5 GHz;
- Sonda di campo magnetico: Campo B con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz;
- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz;
- Sonda di campo magnetico: Campo B, DC - 1 kHz.

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di certificati di taratura.

La misura sarà eseguita in corrispondenza delle tratte di cavidotto.

## 9.3 Suolo e Sottosuolo

### 9.3.1 Fase di Cantiere

Il controllo ed il monitoraggio del suolo e sottosuolo sono definiti dalle Linee guida ISPRA per il trattamento dei suoli nei ripristini. All'interno delle linee guida si consiglia l'acquisizione delle informazioni ante operam ed un seguente monitoraggio e manutenzione post-operam. Durante la Fase di Cantiere quindi, come previsto da DPR 120/2107 verranno eseguiti dei campionamenti.

In fase di realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al Titolo V della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 per le terre e rocce da scavo;
- la verifica dell'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nello SIA.

Stando quanto indicato nello ALLEGATO 2 al DM 120.2017, viste le estensioni delle aree interessate dalle piazzole degli aerogeneratori e la lunghezza della trincea per la posa del cavidotto, saranno realizzati:

- 3 sondaggi a carotaggio in corrispondenza di ogni piazzola di profondità pari a quella prevista dai massimi scavi;
- pozzetti esplorativi ubicati ogni 500 m lungo il tracciato interessato dalla posa del cavidotto.

Si verificherà il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo seguiranno le indicazioni contenute nello ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore lungo il cavidotto o con la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza degli aerogeneratori con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo, il carotiere sarà pulito con una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere. I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero del 100% dello spessore da caratterizzare, saranno, per tutta la lunghezza di prelievo, fotografati e identificati con una targa in cui sarà indicata la denominazione del punto di campionamento. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione delle determinazioni analitiche previste, tenendo conto della preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. I campioni saranno prelevati in numero adeguato a poter effettuare le analisi per la ricerca degli analiti obiettivo. Saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità di campionamento. I campioni, in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa. Successivamente saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

Contemporaneamente all'esecuzione dei sondaggi e dei pozzetti si procederà al campionamento in relazione alle profondità di scavo ed alla determinazione delle analisi chimiche tenendo conto delle indicazioni contenute nel citato ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

Prevedendo l'assenza di fonti di inquinamento nell'area vasta, saranno effettuate le analisi per la ricerca degli analiti di seguito indicati (Tab. 4.1 DM 120.2017):

- Arsenico;
- Cadmio,
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;

- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo;
- Cromo VI,
- Amianto.

Dal momento che l'area è esente da impianti che possano provocare inquinamenti, dove non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito, non vengono analizzati IPA e BTEX.

#### 9.3.2 Fase di Esercizio

In Fase di Esercizio, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree. In particolare, sarà previsto n° 1 campionamento per ciascuna piazzola.

Il monitoraggio consisterà nello scavo di pozzetti mediante trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

Tutti i campioni analizzati dovranno rispettare le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

#### 9.4 Paesaggio e stato dei luoghi

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e della messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA. La frequenza dei controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà l'area interessata dall'intervento con la verifica di variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione, con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere.



Si procederà a sopralluoghi fotografici post-operam nei punti per i quali sono stati prodotti fotoinserimenti, ed al confronto dei fotoinserimenti con la situazione effettiva.

## 9.5 Flora

### 9.5.1 Fase di Esercizio

Il monitoraggio in fase di realizzazione si dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, per l'insorgere di variazioni della consistenza e dello stato della flora rispetto allo stato ante-operam.

Non essendo presenti popolazioni di specie di interesse naturalistico, il monitoraggio sarà una ispezione sul campo per la verifica del corretto ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio avverrà dopo un anno dalla fine del cantiere nelle aree circostanti le WTG ed oggetto di movimento terra.

## 9.6 Acque superficiali e sotterranee

### 9.6.1 Fase di Esercizio

Le potenziali interazioni del progetto con le acque di falda e con i primi strati del sottosuolo sono:

- potenziali sversamenti di olii presenti all'interno di apparecchiature elettromeccaniche della SSE Utente e dello storage, anche durante le fasi di manutenzione;
- cedimento o corrosione dei container di sicurezza contenenti le batterie ad elettrolita.

Le precauzioni adottabili sono:

- realizzazione di superfici impermeabilizzate con collettamento e trattamento delle acque di dilavamento;
- contenimenti di sicurezza nella movimentazione di apparecchiature o cisterne contenenti potenziali liquidi inquinanti;
- utilizzo di container dello storage industriale con bacino di accumulo integrato;
- controllo periodico dello stato delle apparecchiature elettromeccaniche contenenti liquidi.

Al fine di monitorare e prevenire incidenti e verificare danni alla falda si procederà ad eseguire controlli visivi annuali dell'integrità delle strutture.

I parametri fisico-chimici da rilevare, con frequenza annuale, saranno:

- livelli piezometrici;
- pH;
- conducibilità;
- durezza;

- cloruri;
- metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco);
- idrocarburi;
- IPA;
- BTEX.

## 9.7 Avifauna e chirettorefauna

Gli effetti di una centrale eolica sugli uccelli sono variabili e dipendono da un ampio range di fattori che includono la topografia del luogo dove queste devono essere costruite, l'ambiente circostante, gli habitat interessati e il numero delle specie presenti. Visto l'alto numero di variabili coinvolte, l'impatto della centrale eolica deve essere valutato in maniera specifica.

I principali fattori legati alla costruzione di parchi eolici che possono avere un impatto sugli uccelli sono:

- collisione;
- dislocamento dovuto al disturbo;
- effetto barriera;
- perdita e modificazione dell'habitat.

Ognuno di questi fattori può interagire con gli altri, aumentare l'impatto, o in alcuni casi ridurre un impatto particolare.

La tabella di seguito riportata indica i taxa di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto.

Taxa sensibili	Disturbance displacement	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita o danneggiamento diretto dell'habitat
Gaviidae (Strolaga minore <i>Gavia stellata</i> )	X	X	X	
Podicipedidae	X			
Phalacrocoracidae (Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )				X
<b>Ciconiiformes</b> Aironi e Cicogne			X	

Anserini (Oca lombardella <i>Anser albifrons</i> )	X		X	
Anatinae (Edredone comune <i>Somateria mollissima</i> )	X	X	X	X
<b>Accipitridae</b> (Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> , Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i> , Grifone <i>Gyps fulvus</i> , Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i> )	X		X	
<b>Charadriiformes</b> (Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i> , Pittima reale <i>Limosa limosa</i> , Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i> )	X	X		
Sternidae			X	
Alcidae ( <i>Uria Uria aalge</i> )	X		X	X
<b>Strigiformes</b>			X	
Tetraonidae (Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> , Gallo cedrone <i>Tetrao urogallus</i> )	X		X	X
<b>Gruidae</b>	X	X	X	
Otididae	X		X	X
<b>Passeriformes</b>			X	

**Tabella 30: Tipologie di impatti principali per i diversi taxa di Uccelli. Tra parentesi le specie a maggior rischio per ciascun gruppo (modificato da Council of Europe 2004)**

### 9.7.1 obiettivi specifici del monitoraggio

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti, le interazioni svolte nella comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. Tuttavia per il fine, al netto di un'analisi qualitativa della copertura del suolo, la comunità ornitica risulta essere il migliore macro-

indicatore della qualità ambientale per effetto della sensibilità degli uccelli alle caratteristiche fisionomiche e strutturali della vegetazione; per queste ragioni non è raro che vengano utilizzati come misuratori della salute degli habitat in cui vivono, confronto tra habitat, e Valutazione dell'Impatto Ambientale di opere e programmi.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali, in particolare degli uccelli, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o esercizio dell'opera. A tale scopo vengono adottate metodologie di rilevamento standardizzate come da indicazioni de "Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna".

È stato predisposto un piano di monitoraggio faunistico finalizzato alla verifica di compatibilità dell'intervento da realizzare. Il piano, coerente con l'approccio BACI (Before After Control Impact), si articola in tre fasi: ante-operam, corso d'opera e post-operam. Il piano è conforme alle linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'Avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente). In particolare, il monitoraggio ante-operam è stato redatto con le finalità di acquisire un quadro conoscitivo quanto più completo nei riguardi dell'utilizzo da parte dell'avifauna dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte e per eliminare o limitare le possibili conseguenze negative. Il presente piano di monitoraggio ante-operam descrive le metodologie d'indagine adottate per approfondire la conoscenza quali-quantitativa e distributiva delle specie di avifauna presente nell'area proposta quale sito di un parco eolico.

Il Piano di Monitoraggio relativo alla fauna ha lo scopo di definire qualità e consistenza numerica in situ della comunità dapprima in assenza dei cantieri e poi nelle fasi di esecuzione del progetto, con particolare riferimento alle specie tutelate da Direttive comunitarie (Allegati Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli) e relativi recepimenti.

Il protocollo prevede indagini nelle fasi di ante operam, di corso d'opera e di post operam; ciascuna di queste fasi avrà durata diversa, secondo quanto stabilito nei paragrafi seguenti. Il monitoraggio della fauna sarà condotto sulle popolazioni di: avifauna, erpetofauna e teriofauna.

### 9.7.2 Materiali e metodologia

Le tecniche di campionamento sono state predisposte nelle modalità capaci di restituire dati accurati sulle frequenze specifiche all'interno dell'area in esame. L'adozione del metodo del "campionamento frequenziale progressivo" (E.F.P, Blondel, 1975. Terre et Vie 29: 533-589), indicato per esprimere la presenza /assenza in ogni stazione, abbinato a metodi classici dell'indice di abbondanza puntiforme (IPA) per i censimenti da punti fissi e l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) per i transetti lineari, permetteranno di ottenere uno studio faunistico (in termini abbondanza e frequenza) ottimale a descrivere le condizioni dell'area nella fase ante-operam e per uno studio di impatto in opera e post-operam. La bontà di tali metodologie risiede nel fatto che queste consentono di escludere variazioni per cause naturali. Il numero delle stazioni E.F.P. è stato correlato alla superficie del territorio e al numero di aerogeneratori, in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area. Le stazioni E.F.P. sono state effettuate in parcelle comprendenti tutte le fisionomie vegetazionali e paesaggistiche dell'area indagata.

Sono individuati le tecniche e i siti, scelte in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto potenziali, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili, delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto e delle specie potenzialmente presenti.

Per l'avifauna sono stati predisposti punti fissi di osservazione localizzati secondo il potenziale layout dell'impianto eolico e prevedendo ulteriori punti di osservazione esterni all'area di dettaglio, compresi nell'area buffer precedentemente definita.

#### AVIFAUNA

- Censimento a vista: le specie con comportamento scarsamente "elusivo" si prestano ad un'osservazione diretta. Tali specie hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori nelle ore diurne e si aggregano nei siti trofici.
- Censimento al canto: trova impiego nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull'ascolto dei canti emessi dai maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un'area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni dello stato di conservazione di un habitat.

Il censimento dell'avifauna, "a VISTA e al CANTO", consiste nell'effettuare dei rilievi puntiformi o stazioni d'ascolto (point counts). Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Blondel et al., 1970) e consiste nell'effettuare una stazione d'ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie visti e/o uditi all'interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo

temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000).

## **TERIOFAUNA**

### Mesoteriofauna:

- Censimento a vista: si realizza con il metodo del transetto lineare (line transect method), che consiste in tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore e i segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza circa di 500 m.
- Segni di presenza: si rilevano lungo transetti lineari.

### Microteriofauna:

Con questo termine si indicano i “mammiferi di piccola taglia”, inferiore ai 25 – 30 cm e di peso non superiore al Kg. Il loro studio fornisce indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotopi in cui vivono e sulla catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa di base per molti predatori.

- Analisi delle borre degli strigiformi: il censimento della microteriofauna può essere realizzato attraverso l'analisi delle “borre” dei rapaci notturni (Strigiformi), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci. Con il termine “borra” si indica il rigurgito emesso da alcuni uccelli, contenenti i resti non digeribili delle prede. La maggior parte delle borre di strigiformi contiene ossa di micro-mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo. Da qui possono essere raccolte per essere analizzate e censiti i micro-mammiferi in esse contenuti.

Per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, è necessario utilizzare le borre degli strigiformi che compiono una predazione generica. Tra tali predatori, detti “eurifagi”, il Barbagianni (*Tyto alba*) è il più idoneo.

## **CHIROTTERI**

I Chiroteri sono l'ordine di Mammiferi terrestri che annovera il maggior numero di specie minacciate nel nostro Paese. Con la Direttiva Habitat 92/43/CEE la Comunità Europea ha riconosciuto il ruolo dei chiroteri nell'economia degli ecosistemi e l'importanza della loro conservazione per il mantenimento della biodiversità.

Il loro monitoraggio ha lo scopo di definire le specie presenti e le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che tale opera potrà provocare. Pertanto, verrà monitorata mediante il rilievo dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante i voli di spostamento e di caccia, e le osservazioni dirette notturne con strumenti ottici.

- Censimento di eventuali siti riproduttivi
- Bat-detector: i Microchiroteri, sottordine dei chiroteri, si orientano nel volo ed identificano la preda grazie ad un sistema, in principio simile al sonar. Le registrazioni delle emissioni ultrasonore prodotte dai pipistrelli saranno ottenute seguendo un percorso campione nelle ore notturne, impiegando il bat-detector. Durante le operazioni, l'ascolto dei suoni viene accompagnato, per quanto possibile, dall'osservazione diretta mediante binocolo rivolgendo attenzione alle sue dimensioni e silhouette; inoltre, vengono considerate la colorazione delle parti inferiori, l'altezza e il tipo di volo. I transetti percorsi sono georeferenziati tramite GPS o su mappa, e ogni contatto è registrato su una scheda di campo. I risultati ottenuti sono utilizzati per la caratterizzazione del popolamento dei chiroteri dell'area indagata.

I rilevamenti ultrasonici si compiono lungo transetti lineari.

### **ERPETOFAUNA (Anfibi e Rettili)**

Il monitoraggio relativo all'erpetofauna è condotto usando il metodo del transetto lineare, annotando le specie viste e/o udite e il numero complessivo di individui per ciascuna specie. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di rettili e anfibi visti e uditi in verso, uova, forme larvali e segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m.

Gli Anfibi vengono ricercati in modo diverso per le diverse specie, ponendo attenzione agli ambienti e alle condizioni più idonee per ciascuna di esse. Gli Urodeli e Anuri vengono cercati attraverso il riconoscimento a vista di adulti in attività riproduttiva, larve e uova negli ambienti acquatici potenziali. Per gli Anuri, vengono cercati anche adulti in attività alimentare in ambiente terrestre in condizioni meteorologiche favorevoli e neometamorfosati nel periodo di dispersione; gli animali verranno contattati a vista o mediante rilevamento acustico delle vocalizzazioni.

Sono stati adoperati, nella presente indagine:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;



- cartografia dell'area di studio in scala 1:2.000 e 1: 5.000, con indicazione della posizione delle torri;
- binocolo 8x40 e, nelle circostanze che lo hanno richiesto, 10x40;
- cannocchiale con oculare 20-60x 60 montato su treppiede;
- macchina fotografica digitale Nikon COOLPIX P900 con zoom 83x;
- GPS Garmin Etrex.

### 9.7.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Al fine di massimizzare l'efficacia del confronto dei dati nel tempo, relativi al potenziale cambiamento della composizione faunistica del sito, il rilevamento dei dati sarà strutturato in maniera tale da rappresentare esaustivamente la composizione quali-quantitativa attuale delle specie presenti. Verranno individuati per il censimento dell'avifauna n° 10 punti di ascolto/osservazione in corrispondenza della localizzazione potenziale degli aerogeneratori.

Per le componenti teriofauna ed erpetofauna, al fine di localizzare la composizione quali-quantitativa ed eventuali modifiche cagionate dalla presenza dell'impianto, sono stati localizzati nell'area di dettaglio n° 4 transetti di lunghezza non inferiore ai 500 m.

Al fine di verificare l'eventuale traslocazione della componente faunistica dal sito verso aree limitrofe e permettere di valutare l'implicazione della messa in opera dei cantieri e attività dell'impianto in tale fenomeno, sono state predisposte stazioni di confronto esterne al sito di impianto.

All'area di studio verrà sovrapposto un reticolo di lato mt 500. L'intera superficie sarà ripartita in maglie potenziali di rilevamento. Ciò per una caratterizzazione a fini faunistici dell'agroecosistema attraverso la scomposizione in unità di rilevamento. Da ciò scaturisce la dominanza di uso del suolo come rappresentato a titolo esemplificativo in tabella 3.

uso del suolo	ettari	% copertura
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1,73	0,05%
boschi di latifoglie	0,00	0,00%
colture temporanee associate a colture permanenti	50,48	1,49%
frutteti e frutti minori	299,57	8,82%
insediamenti produttivi agricoli	12,09	0,36%
insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	2,45	0,07%
reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	55,57	1,64%
reti stradali e spazi accessori	25,25	0,74%
seminativi semplici in aree non irrigue	1.456,44	42,88%
sistemi colturali e particellari complessi	0,74	0,02%
tessuto residenziale sparso	0,68	0,02%
uliveti	794,75	23,40%
vigneti	697,16	20,52%
<b>totale</b>	<b>3.396,92</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 31: Esempio di ripartizione dell'uso del suolo relativo

## 9.8 Cronoprogramma

Il piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi), ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali-quantitativa delle specie, che comprenda i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie. E' stato proposto un piano di monitoraggio che faccia riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, allo svernamento ed alla migrazione per l'avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti e le superfici contermini.

Obiettivi, periodi e frequenze di campionamento relativi alla fase ante-operam, sono di seguito sintetizzati:

AVIFAUNA				
Obiettivo/stagione fenologica	Oggetto del monitoraggio	Periodo	N° giornate	Attività svolte
Primaverile	specie migratrici	aprile-maggio	12	
Estiva	specie nidificanti	giugno-luglio-agosto	6	
Autunnale	specie migratrici	ottobre-novembre	12	
Invernale	specie svernanti	dicembre-gennaio	6	
TERIOFAUNA				
Obiettivo/stagione fenologica	Oggetto del monitoraggio	Periodo	N° giornate	Attività svolte
Composizione annuale (12 mesi)	Meseteriofauna	aprile-marzo	4	
	Microteriofauna			
	Chiroterri			
ERPETOFAUNA				
Obiettivo/stagione fenologica	Oggetto del monitoraggio	Periodo	N° giornate	Attività svolte

<b>Composizione annuale (12 mesi)</b>	Rettili e Anfibi	aprile-marzo	4	
---------------------------------------	------------------	--------------	---	--

**Tabella 32: Obiettivi, periodi e frequenze di campionamento**

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio, inoltre, potrà fornire indicazioni per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in Fase di Esercizio.

### 9.9 Restituzione dei dati

Per ciascuna campagna di rilievo viene prodotto un report tecnico di campo contenente le schede di rilievo restituite su supporto informatico.

Al termine delle campagne annuali, sarà prodotta la relazione tecnica finale contenente le analisi dei dati e il report del monitoraggio.

I dati restituiti per la componente faunistica sono:

- carta di distribuzione delle specie di particolare interesse conservazionistico in funzione della fenologia. Nelle schede di rilievo e nella carta di distribuzione sarà riportata la tipologia dell'habitat in cui la specie è stata riscontrata, con riferimento alla classificazione Corine Biotopes;
- direzione ed altezza di volo dei migratori;
- analisi dei trend temporali degli indici di comunità o delle abbondanze di specie per l'area in esame;
- discussione in merito alla relazione tra composizione specifica e tipologia di copertura del suolo;
- valutazione di sintesi sugli effetti rilevati.

## 10. ALTERNATIVE DI PROGETTO

### 10.1 Alternativa zero

L'alternativa zero corrisponde alla “non realizzazione” dell'opera e costituisce una base di comparazione dei risultati valutativi dell'azione progettuale.

Il mantenimento dello stato di fatto escluderebbe l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che in termini di effetti positivi derivanti dalla realizzazione dell'opera e delle misure di compensazione previste per la Comunità locale.

Come è noto da esperienze relative agli impianti esistenti, la realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto provocano un indotto lavorativo rilevante per i territori interessati: sono infatti locali i tecnici e le imprese impegnate in queste attività. Peraltro, la società proponente intende destinare a progetti di sviluppo per le Comunità locali, da concordarsi in dettaglio con le amministrazioni locali interessate, una somma pari al 3% del quadro economico relativo al progetto come autorizzato. A titolo puramente esemplificativo, questa somma potrà essere utilizzata:

- costruzione o ristrutturazione di infrastrutture (es. strade) o immobili comunali (scuole, palestre, musei, palazzine uffici);
- interventi per il consolidamento e la difesa del suolo dal dissesto idrogeologico;
- interventi di efficientamento energetico di edifici pubblici;
- interventi di rinaturalizzazione (es. rimboschimento) di aree indicate dalla pubblica amministrazione.

Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto che non si otterrebbero con l'alternativa 0 è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

Una centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta emette in atmosfera gas serra e gas inquinanti nella misura di:

- 470 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 0.341 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 0.389 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che in 20 anni di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua non inferiore a 99 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- oltre 2 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- Circa 6.000 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- Circa 8.000 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

In cambio di questo rilevante beneficio ambientale, l'unico impatto degno di nota causato dall'impianto è l'impatto visivo, per una valutazione del quale si rimanda al paragrafo dedicato di questo SIA ed allo specifico elaborato prodotto.

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscano dall'applicazione della tecnologia eolica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa 0 si presenta come non vantaggiosa, poiché l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività:

- la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti né occupazione territoriale rilevante, ed ancora senza che il paesaggio sia trasformato in un contesto industriale;
- la possibilità di nuove opportunità occupazionali che si affiancano alle usuali attività svolte, che continuano ad essere pienamente e proficuamente praticabili;
- l'indotto generabile; fanno sì che, gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino superati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.

## 10.2 Alternative di progetto

Premesso che, come descritto, le modificazioni ambientali e paesaggistiche attese dalla realizzazione dello impianto non presentano impatti segnatamente negativi con effetti potenzialmente significativi sull'ambiente e sul paesaggio e che, al contrario, la produzione di energia da fonti rinnovabili genera effetti ampiamente positivi sul clima e, in generale, sull'ambiente e sull'assetto socio-economico del territorio d'intervento, si svolge una breve analisi delle alternative finalizzata ad individuare soluzioni il più possibile compatibili con l'ambito d'intervento.

In linea generale, possono essere adottate le seguenti alternative:

**Relative alla concezione del progetto:** il progetto in esame si pone l'obiettivo di ampliare le possibilità di produzione di energia elettrica da fonte eolica, senza emissioni né di inquinanti né di gas ad effetto serra, nell'auspicio di ridurre le numerose problematiche legate alla interazione tra le torri eoliche e l'ambiente circostante.

Come detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul mercato e tali da garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

La concezione del progetto, ha tenuto conto opportunamente di svariati fattori tecnici ed ambientali, e si ritiene pertanto che non fossero possibili realistiche alternative alla concezione del presente progetto.

Un impianto eolico realizzato con un maggior numero di aerogeneratori ma di potenza unitaria più piccola, avrebbe peggiorato l'impatto paesaggistico, generando effetto selva, ed incrementato – a parità di potenza complessiva dell'impianto – l'occupazione territoriale.

**Relative alla tecnologia:** è opportuno specificare che la tecnologia eolica è una delle tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile che consentono la migliore resa per MW installato (intesa in termini di ore annue equivalenti di funzionamento) e la minore occupazione di suolo.

All'interno delle varie tipologie di aerogeneratori tecnicamente e commercialmente disponibili, la Strategia Energetica Nazionale 2017 indica come positiva la possibilità di ridurre il numero degli aerogeneratori a fronte di una maggiore potenza prodotta dall'installazione di nuove macchine, incentivando dunque l'uso di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli oggetto della presente proposta progettuale. Alla luce di queste considerazioni di carattere generale, si riporta di seguito un elenco delle principali considerazioni valutate per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

Precisato questo in merito alle considerazioni svolte per la scelta dell'aerogeneratore, si specifica altresì che altre tecnologie avrebbero avuto, nel contesto di che trattasi, una minore possibilità di inserimento.

Nel caso di tecnologia fotovoltaica, a parità di energia annuale prodotta sarebbe stata necessaria l'installazione di una potenza nominale compresa tra 1,5 e 2 volte la potenza nominale del presente impianto, quindi di una potenza compresa all'incirca tra 40 e 50 MWp. Questo avrebbe richiesto di recintare e rendere non coltivabile (o solo parzialmente coltivabile) un'area grossolanamente di circa 40 ettari.

Nel caso di tecnologia di produzione mediante lo sfruttamento delle biomasse si sarebbe dovuta installare, a parità di energia annuale prodotta, una potenza nominale compresa tra 15 e 20 MW. In questo caso si sarebbe limitato l'impatto paesaggistico e ridotta l'occupazione diretta di suolo. Per contro tuttavia si sarebbero osservate: una enorme occupazione indiretta di suolo (per la produzione agricola da destinare all'impianto), un cospicuo consumo idrico per l'irrigazione, un impatto derivante dalle emissioni in atmosfera della combustione delle biomasse (o del gas da queste prodotto), la produzione di rifiuti di varia natura dall'impianto.

Si conclude quindi che quella eolica è la tecnologia più idonea alla produzione di energia nello specifico contesto territoriale, dal momento che l'unico impatto ad essa ascrivibile è quello visivo.

**Alternative di localizzazione:** il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare un sito che avesse le caratteristiche d'idoneità richieste dal tipo di tecnologia utilizzata per la realizzazione dell'intervento proposto.

In particolare, di seguito i criteri di scelta adottati:

- studio dell'anemometria, con attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio nonché della localizzazione geografica in relazione ai territori complessi circostanti, al fine di individuare una zona ad idoneo potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto, con particolare attenzione alla minimizzazione delle piste di nuova apertura;
- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche delle aree territoriali;
- analisi degli ecosistemi e delle potenziali interazioni del progetto con gli stessi;

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e

storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze delle quali si è tenuto conto nella progettazione.

Con riferimento alla presenza di habitat tutelati, le analisi condotte hanno mostrato che l'area di impianto non ricade in perimetrazioni in cui sono presenti habitat soggetti a vincoli di protezione e tutela, né beni storici – monumentali ed archeologici, così come si rileva dalla cartografia di riferimento esistente.

**Alternative di mitigazione/attenuazione degli effetti negativi:** si tratta di accorgimenti per limitare gli impatti negativi non eliminabili connessi con la realizzazione delle opere. Premesso che la realizzazione delle opere non determina nel merito impatti negativi con effetti segnatamente negativi sull'ambiente e sul paesaggio, al fine di migliorare l'inserimento nel contesto di appartenenza.

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze delle quali si è tenuto conto nella progettazione.

Con riferimento alla presenza di habitat tutelati, le analisi condotte hanno mostrato che l'area di impianto non ricade in perimetrazioni in cui sono presenti habitat soggetti a vincoli di protezione e tutela, né beni storici – monumentali ed archeologici, così come si rileva dalla cartografia di riferimento esistente.

**Relative alla dimensione:** il posizionamento scelto per l'installazione dell'impianto eolico, come visto, non è subordinato solo alle caratteristiche anemometriche del sito ma anche a vincoli ambientali e di sicurezza dettati dall'esigenza di tutelare elementi importanti nelle finalità di salvaguardia dell'ambiente e dell'equilibrio ecosistemico.

La definizione del layout di impianto è dettata tecnicamente dalla considerazione dell'ingombro fluidodinamico proprio di ciascun aerogeneratore, degli effetti di interferenza fluidodinamica tra le



WTG che da esso scaturisce, degli effetti fluidodinamici dovuti alla morfologia del territorio, inteso sia come andamento orografico che copertura del suolo (profili superficiali).

Questi ultimi inducono regimi di vento e turbolenza tali da richiedere la massima attenzione nella localizzazione delle macchine, al fine di evitare sollecitazioni meccaniche gravose, in grado di indurre, in breve tempo, rotture a fatica, nonché un notevole deficit nel rendimento e produzione elettrica delle macchine. In riferimento all'ingombro fluidodinamico e all'interferenza tra le macchine che da esso scaturisce, responsabile come accennato di inficiare il corretto funzionamento delle macchine e di indurre notevoli stress meccanici con conseguenze gravi in termini di vite utile dell'impianto, il layout deve essere definito in maniera tale da garantire il massimo rendimento degli aerogeneratori, in termini di produttività, di efficienza meccanica e di vita utile delle macchine.

Oltre che a criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto eolico nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

## 11. ANALISI COSTI – BENEFICI AMBIENTALI

Atteso che per definizione di beneficio non è possibile associare un vantaggio e/o effetto positivo legato allo svolgimento di un'attività antropica su di una determinata area geografica, e ricordando che antropizzazione vuol dire “modificazione dell'ambiente naturale da parte dell'uomo, per renderlo più consono ai propri fini e/o scopi”, si cercherà di valutare in che modo l'attività in esame potrà avere “benefici” sull'ambiente naturale, inteso come sito e come sistema ambientale, atteso che di per sé l'attività stessa (qualsiasi attività) produce impatti negativi sulle componenti ambientali. In particolare, l'analisi costi-benefici (ACB) è una tecnica usata per valutare la convenienza e la fattibilità di un investimento sul territorio in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere.

L'esecuzione del progetto può avvenire da parte di due grandi categorie di soggetti economici: l'operatore privato e l'operatore pubblico.

L'operatore privato tende a porre a confronto i costi ed i ricavi che derivano dalla realizzazione del progetto, si pone cioè in un'analisi, tipica delle scelte imprenditoriali, in cui l'obiettivo è costituito dalla massimizzazione del profitto.

L'obiettivo di questa analisi è di mettere in evidenza gli aspetti positivi di carattere socio-economico e ambientale, riguardante lo svolgimento dell'attività in oggetto.

### 11.1 Benefici ambientali

Non si prevedono impatti negativi sul clima anzi la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare alla comunità svariate tonnellate di gas o di altri combustibili fossili climalteranti per più di 30 anni a beneficio della componente atmosfera.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, emerge la realizzazione del progetto in essere rappresenta un beneficio ambientale indiretto e pertanto rinunciarvi, non rappresenterebbe un'alternativa vantaggiosa.

### 11.2 Costo dell'intervento

Il progetto presentato dalla proponente è finalizzato all'avvio con procedimento unico, ai sensi della legge 387 del 29.12.2003 per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Relativamente ai costi necessari per lo svolgimento dell'attività in esame, si osserva che il costo complessivo dell'intervento, compreso di opere di dismissione e oneri per la sicurezza, è stimato in circa 57.516.409,58 €, come nel dettaglio riportato nel computo metrico estimativo allegato al progetto.

## 12. CONCLUSIONE

Lo studio di impatto ambientale ha valutato i possibili impatti che possono verificarsi a seguito della richiesta della SCS 16 S.r.l. con sede Via Generale Antonelli n. 3 a Monopoli (BA) che intende installare un parco eolico ed un impianto di accumulo elettrochimico.

Il sito si colloca in un'area poco rilevante dal punto di vista naturalistico, paesaggistico e culturale, sito a circa 4,6 km dal centro urbano di Aggius, a circa 7,4 km da quello di Tempio Pausania, a circa 8,5 km dal centro urbano di Nuchis e a circa 8,9 km da quello di Luras.

Lo studio di impatto ambientale ha valutato i potenziali impatti associati a:

- atmosfera;
- acque;
- suolo sottosuolo;
- ecosistemi naturali;
- paesaggio e patrimonio culturale;
- ambiente antropico:
  - viabilità e traffico veicolare;
  - produzione dei rifiuti;
  - emissioni sonore e vibrazioni;
  - elettromagnetismo;
  - salute pubblica;
  - aspetto socio-economica.

Nello Studio d'Impatto Ambientale sono state valutate le caratteristiche progettuali e la localizzazione del progetto, sia in termini ambientali sia rispetto agli strumenti normativi, pianificatori e programmatici.

Le analisi di valutazione effettuate e le soluzioni progettuali adottate hanno riguardato le Fase di Cantiere, Esercizio e Dismissione dell'impianto, consentendo di concludere che l'opera non incide in maniera sensibile sulle componenti ambientali.

Sono stati presi in fase progettuale, e verranno realizzati e seguiti in fase operativa dell'impianto, tutte le misure atte ad eliminare e/o contenere possibili impatti sulle varie componenti ambientali.

Lo studio ha valutato che:

- l'impatto sull'atmosfera è di lieve intensità, reversibile, di breve durata e di portata trascurabile nella Fase di Cantiere e Dismissione, mentre è nullo nella Fase di Esercizio;

- l'impatto sull'ambiente idrico è di media intensità, reversibile, di breve durata e di portata trascurabile nella Fase di Cantiere, mentre è nullo nella Fase di Esercizio e di Dismissione;
- l'impatto su suolo e sottosuolo è di media entità e reversibile nella Fase di Cantiere, mentre è nullo nella Fase di esercizio e di Dismissione;
- l'impatto sugli ecosistemi naturali è trascurabile e limitato nel tempo in Fase di Cantiere e di Dismissione, mentre è non significativo nella Fase di Esercizio perché non sono presenti punti con valore naturalistico;
- l'impatto sul paesaggio e patrimonio culturale è lieve, reversibile nel lunghissimo termine e di portata trascurabile nella Fase di Cantiere e di Esercizio, mentre è nullo nella Fase di Dismissione;
- per l'ambiente antropico:
  - un incremento del traffico nella Fase di Cantiere ed in quella di Dismissione mentre limitato, per eventuali manutenzioni, nella Fase di Esercizio.
  - non si produrranno quantitativi significativi di rifiuti nella Fase di Cantiere, non è prevista produzione di rifiuti nella Fase di Esercizio, mentre nella Fase di Dismissione i componenti saranno portati in centri autorizzati al recupero;
  - le emissioni sonore e vibrazioni sono pressoché nulle in tutte le fasi, anche in riferimento del fatto che i centri abitati ed i nuclei abitativi si trovano ad una distanza tale da non risentire di tale fattore;
  - non si produrrà un impatto elettromagnetico in nessuna delle fasi;
  - le attività in essere non comporteranno rischi per la salute pubblica di alcun genere;
  - la componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento dell'attività, comportando benefici economici e occupazionali in tutte e tre le fasi.

**Quanto riportato nei capitoli precedenti dimostra come l'intervento progettuale proposto non comporterà alterazioni significative sulle matrici ambientali considerati, risultando compatibile con la capacità di carico dell'ambiente naturale entro cui l'intervento andrà a essere installato.**

Lecce, 20/11/2023

Ing. Emanuele Verdoscia

