

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO GALLURA

Titolo elaborato:

RELAZIONE PAESAGGISTICA

GD	GD	GD	EMISSIONE	08/05/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



SARDEGNA PRIME S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
LTSA130

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 68

Sommarario

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3. STATO ATTUALE DEL PAESAGGIO	10
4. INDICAZIONE ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA	17
4.1 Strumenti di tutela nazionale	17
4.2 Strumenti di tutela regionale	20
4.3 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	20
4.4 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	21
4.5 Vincolo idrogeologico	21
4.6 Usi civici	22
4.7 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS)	24
4.8 Strumenti di tutela provinciale	25
4.9 Strumenti di tutela comunale	25
5. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	26
5.1 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	26
5.2 Viabilità e piazzole	28
5.3 Sottostazione elettrica di trasformazione utente (SEU)	30
5.4 Linee elettriche di collegamento MT	34
5.5 Battery Energy Storage System (BESS)	38
5.6 Linea AT di collegamento alla RTN	40
5.7 Stallo arrivo produttore	41
6. DESCRIZIONE COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE IMPIANTO	44
6.1 Costruzione	45
6.1.1. <i>Opere civili</i>	45
6.1.2. <i>Opere elettriche e di telecomunicazione</i>	45
6.1.3. <i>Installazione aerogeneratori</i>	46
6.2 Esercizio e manutenzione	46
6.3 Dismissione dell'impianto	47
7. COMPATIBILITA' DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI TUTELA	47
7.1 Compatibilità dell'opera con gli strumenti di tutela nazionale e regionale	48
7.1.1 <i>Sistema delle tutele D.Lgs 42/2004</i>	48

<i>7.1.2 Aree vincolate dal punto di vista ambientale come da "Progetto Natura 2000"</i>	51
<i>7.1.3. Compatibilità dell'opera con l'uso del suolo</i>	54
<i>7.1.4. Compatibilità dell'opera con il Piano per Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</i>	58
<i>7.1.5. Compatibilità dell'opera con il Vincolo Idrogeologico – R.D.L. 3267/23</i>	60
<i>7.1.6. Compatibilità dell'opera con gli usi civici</i>	62
7.2 Impatto dell'opera con gli strumenti di tutela comunale	62
8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUL PAESAGGIO	63
9. INTERVISIBILITÀ	65
10. CONCLUSIONI	68

1. PREMESSA

La relazione paesaggista è stata redatta con l'obiettivo di verificare la compatibilità progettuale del Parco Eolico Gallura con gli aspetti paesaggistici rilevanti dell'area interessata dal progetto.

Il progetto richiede l'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'Art. 146 del D.Lgs. 42/04 e di Accertamento di Compatibilità Paesaggistica in quanto il progetto ha le connotazioni di grande impegno territoriale in accordo al DPCM 12/12/2005.

Il procedimento di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004, si inserisce all'interno del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale essendo la potenza nominale dell'impianto superiore ai 30 MW.

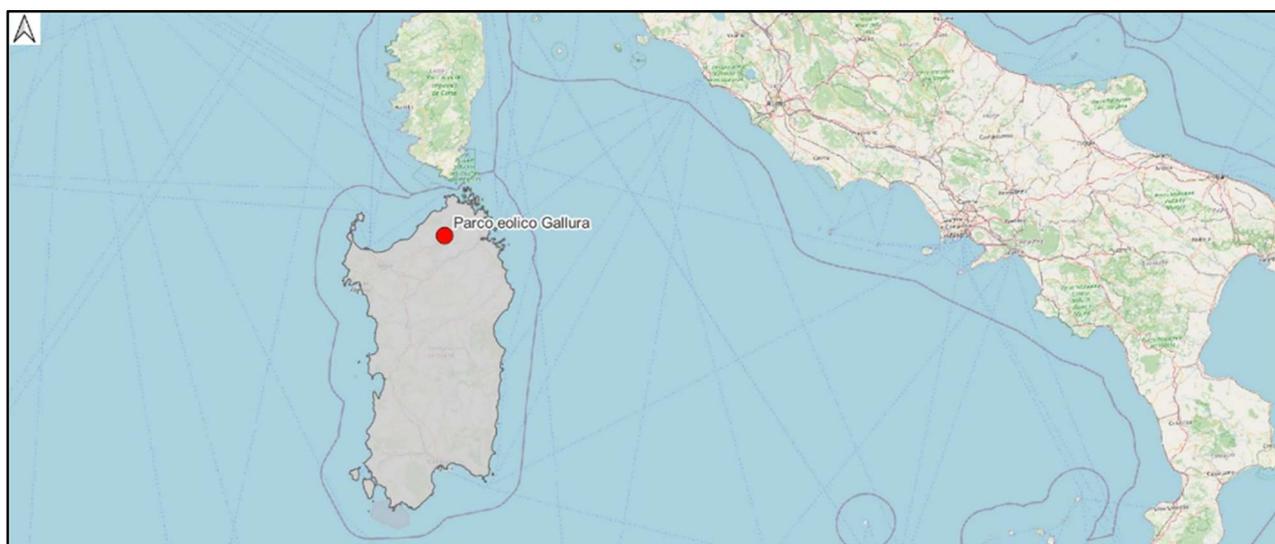


Figura 1.1: Localizzazione Impianto Eolico Gallura

Nel presente studio vengono analizzati lo stato dei luoghi ante-operam, le caratteristiche del progetto e lo stato dei luoghi post realizzazione delle opere.

Pertanto, ai sensi dell'art. 146 c. 4 e 5 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, la presente relazione è costituita dai seguenti principali paragrafi:

- 1) lo stato attuale del bene paesaggistico interessato e gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- 2) la descrizione del progetto;
- 3) gli impatti del progetto sul paesaggio;
- 4) gli interventi di mitigazione adottati ed eventualmente necessari.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 144,0 MWp ed è costituito da 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MWp (modello Vestas V172 con altezza torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m), per una potenza complessiva installata pari a 79,2 MWp, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 64,8 MWp.

L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Tempio Pausania (SS), ove ricadono 3 aerogeneratori, il Comune di Luras (SS), ove ricadono 8 aerogeneratori, il BESS e la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, e il Comune di Calangianus (SS), dove ricade la Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 150 kV "Tempio" (**Figura 2.1**).

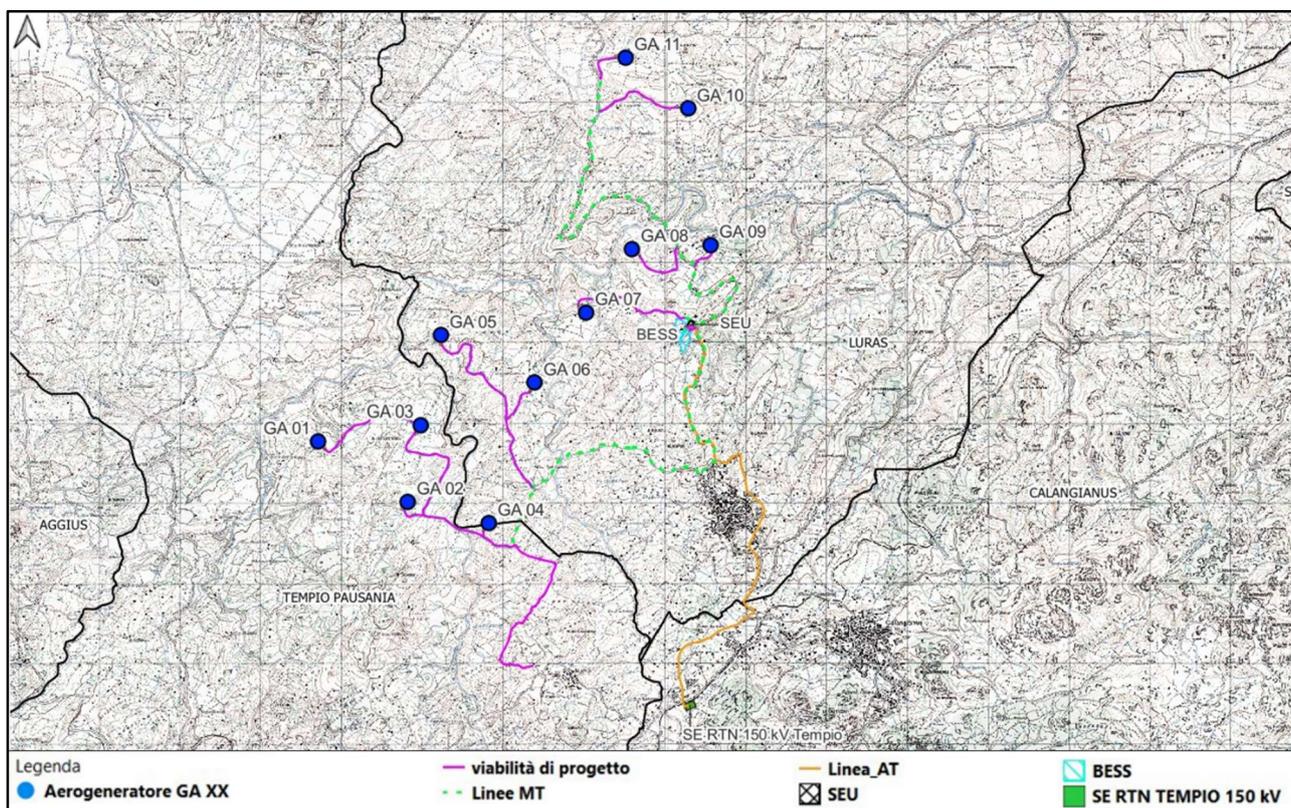


Figura 2.1: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Gallura su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202200017) prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista da Piano di Sviluppo di Terna), previa realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò (di cui al Piano di Sviluppo di Terna) (**Figura 2.2**).

Il progetto prevede che la SEU 150/33 kV venga collegata alla suddetta SE RTN mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di una linea Alta Tensione a 150 kV interrata di

lunghezza complessiva di circa 7,2 km. Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 33 kV, allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

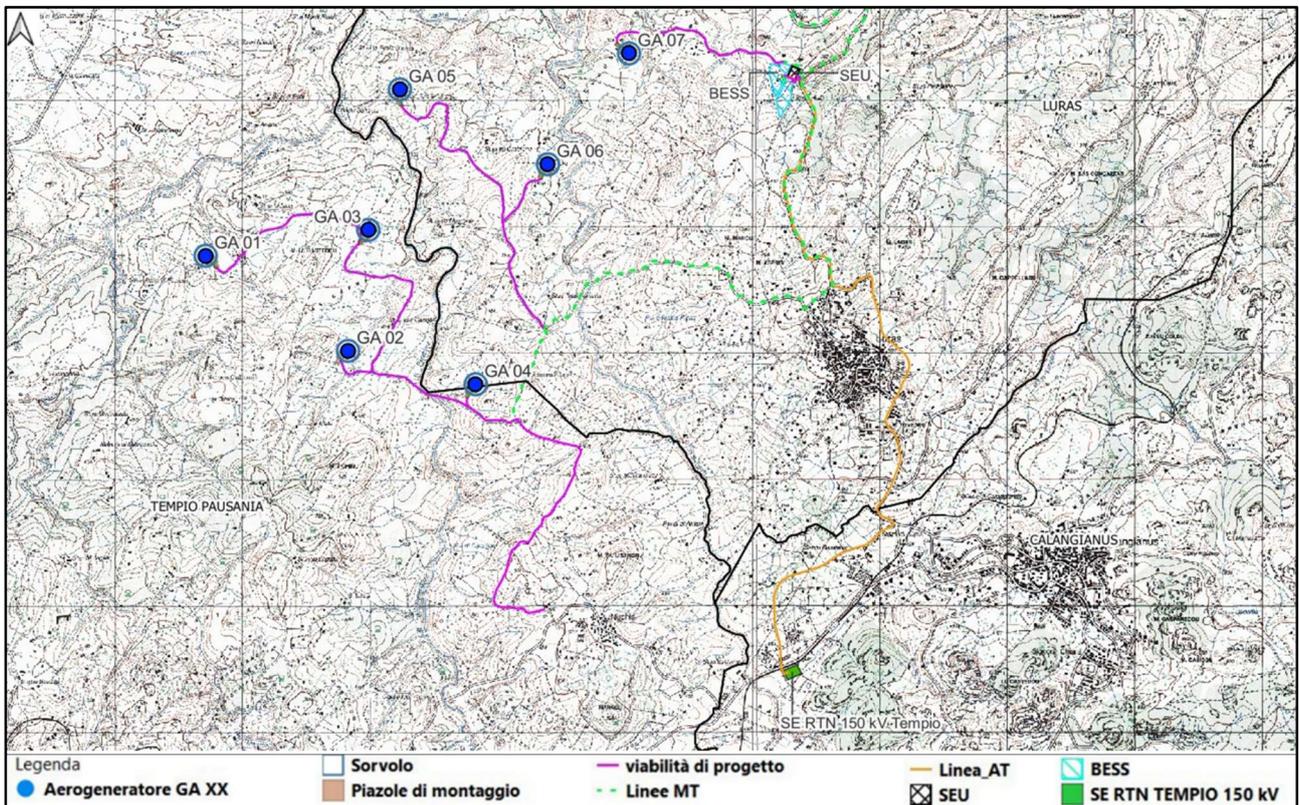


Figura 2.2: Soluzione di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 150 kV Tempio (di futura realizzazione)

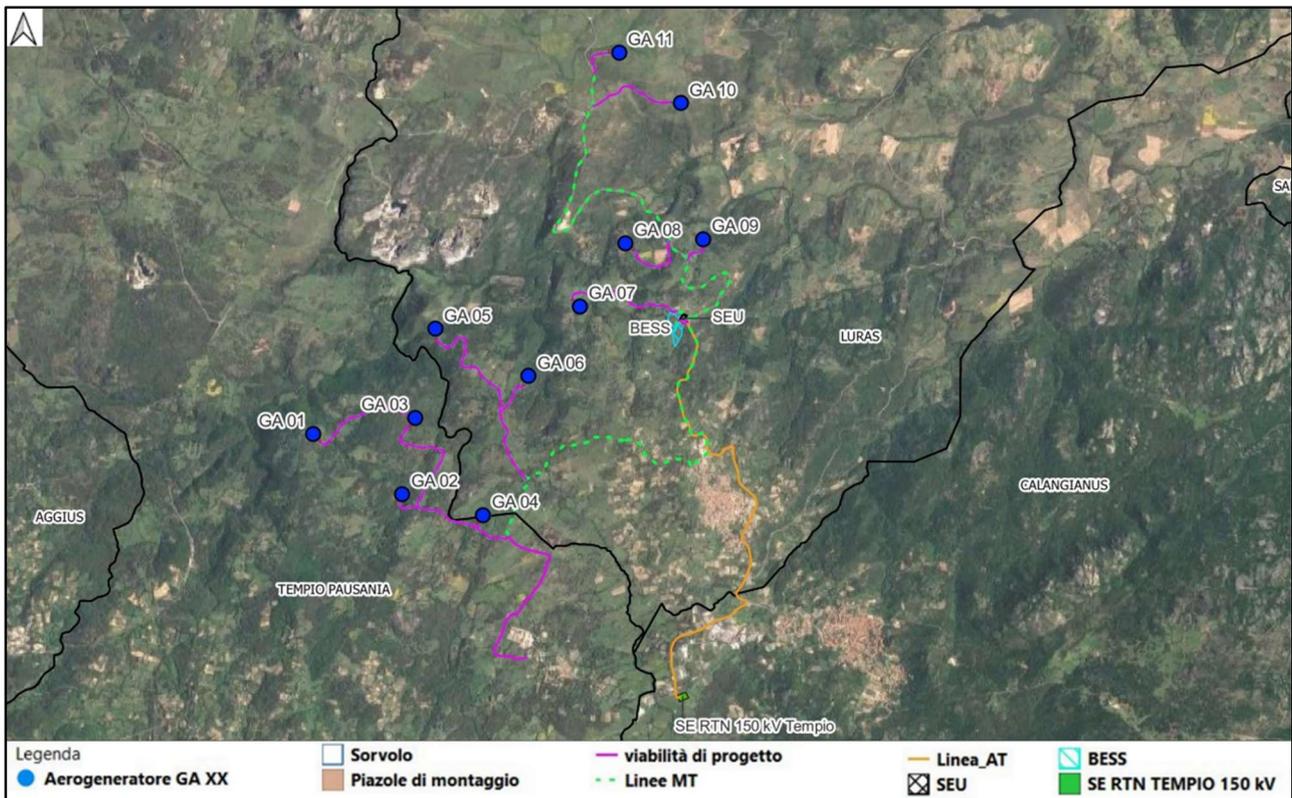


Figura 2.3: Inquadramento territoriale dell’impianto eolico Gallura su ortofoto con i limiti amministrativi dei comuni interessati

L’area di progetto (**Figura 2.4**) si raggiunge partendo dal Porto di Oristano, attraversando poi la SS131, SS729, SS672, SP92, SP33, SP74, SP58, SP74, SP5, SS131 e un sistema di viabilità esistente, opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali, da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori e da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità necessari per la costruzione e la manutenzione dell’impianto eolico.

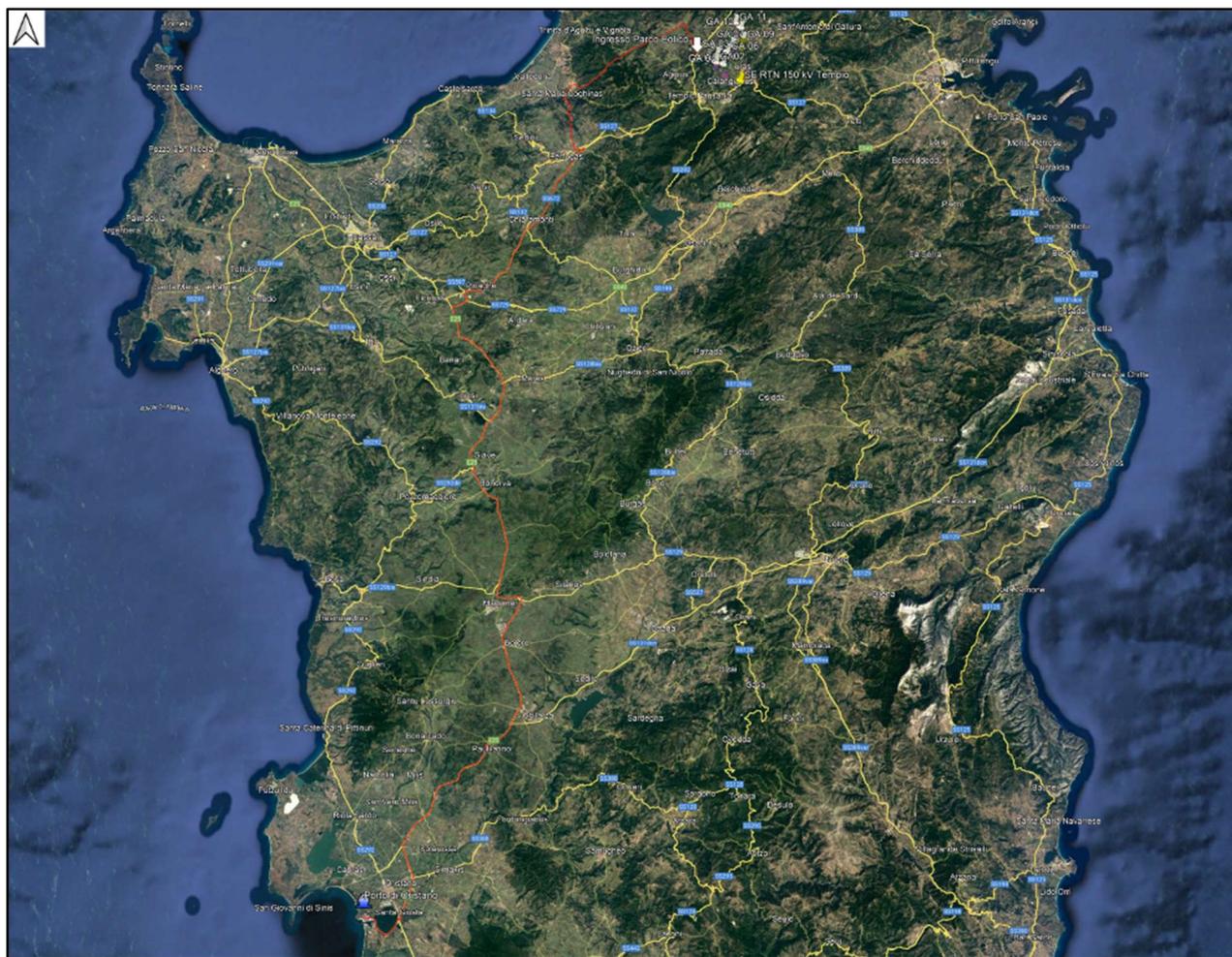


Figura 2.4: Viabilità di accesso al sito dal Porto Industriale di Oristano su immagine satellitare

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l’installazione degli aerogeneratori.

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		DROTORE [m]	H _{hub} [m]	H _{TOT} [m]
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]			
GA01	Tempio Pausania (SS)	161	28	40.944209	9.114506	172	114	200
GA02	Tempio Pausania (SS)	1	72	40.937420	9.127765	172	114	200
GA03	Tempio Pausania (SS)	1	37	40.946034	9.129671	172	114	200
GA04	Luras (SS)	18	59	40.935028	9.139665	172	114	200
GA05	Luras (SS)	18	14	40.956035	9.132634	172	114	200
GA06	Luras (SS)	18	103	40.950686	9.146434	172	114	200
GA07	Luras (SS)	19	110	40.958569	9.154009	172	114	200
GA08	Luras (SS)	19	4	40.965673	9.160778	172	114	200
GA09	Luras (SS)	16	148	40.966117	9.172209	172	114	200
GA10	Luras (SS)	12	57	40.981420	9.168951	172	114	200

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		D _{ROTORE} [m]	H _{hub} [m]	H _{TOT} [m]
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]			
GA11	Luras (SS)	12	22	40.987169	9.159870	172	114	200

Tabella 2.1: Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

L'area d'impianto (**Figura 2.5**) contiene al suo interno gli aerogeneratori ed ha estensione di circa 841 ettari.

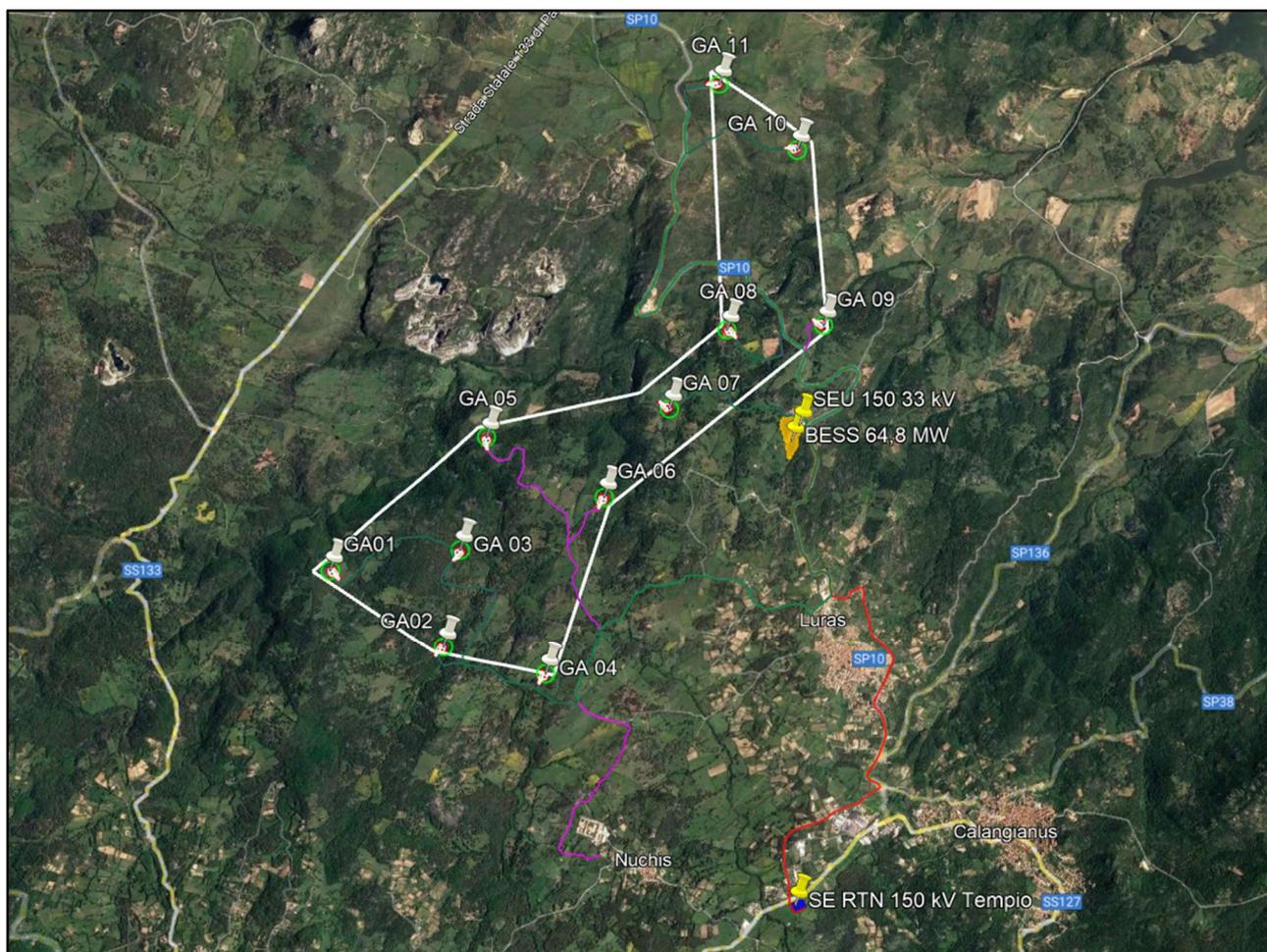


Figura 2.5: Area d'impianto (poligono bianco)

La caratterizzazione paesaggistica è stata estesa a tutta l'area vasta, ovvero la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale.

L'area vasta è individuata come un buffer, pari a 50 volte l'altezza massima della turbina eolica, rispetto al perimetro dell'area d'impianto su cui vengono effettuati specifici approfondimenti, ovvero un buffer pari a $50 \times 200 \text{ m} = 10.000 \text{ m}$, dove 220 m è l'altezza massima dell'aerogeneratore ($H_{\text{hub}} + \text{Raggio rotore} = 114 \text{ m} + 86 + 114 \text{ m} = 200 \text{ m}$).

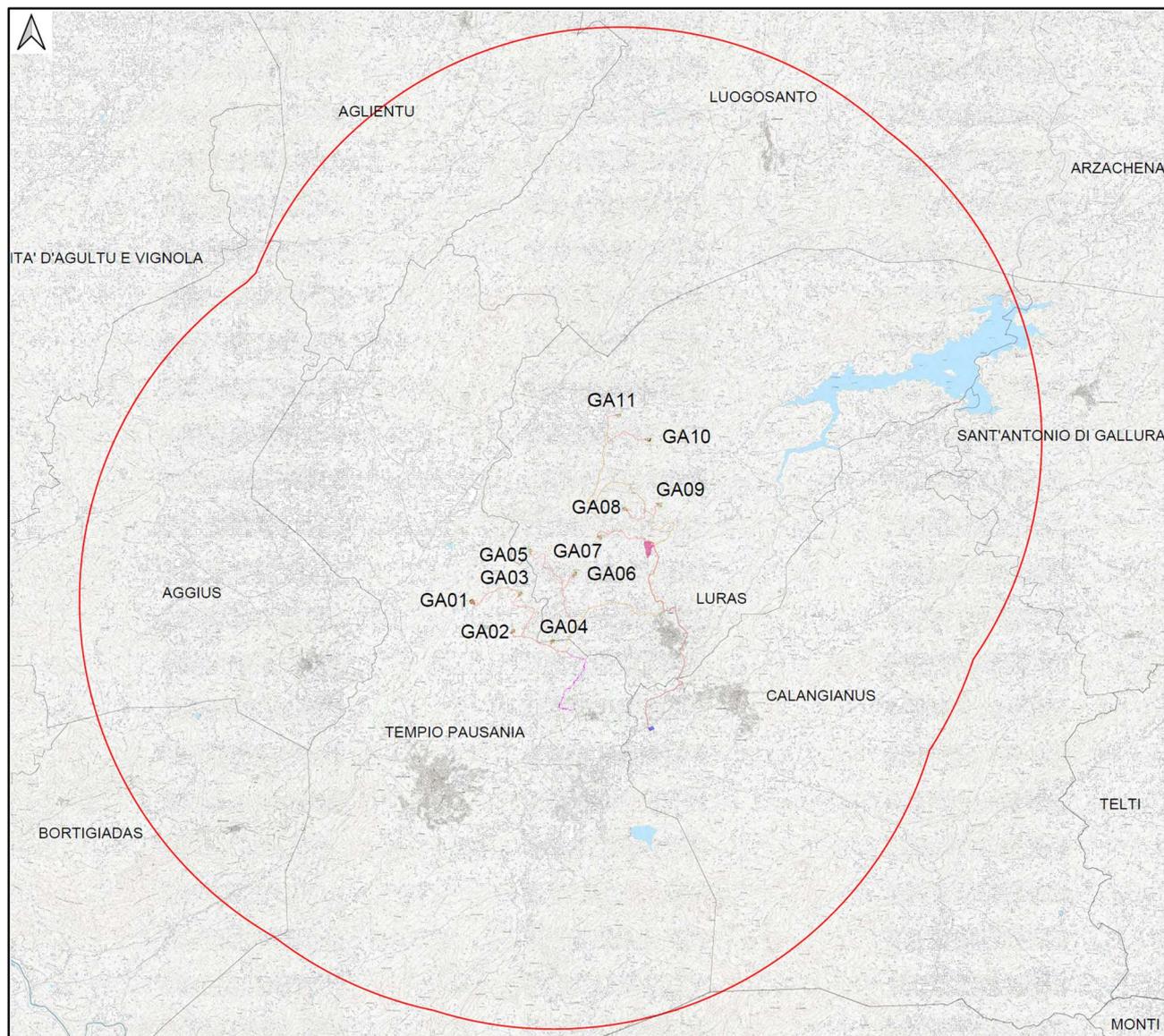


Figura 2.5: Perimetro area vasta

Sulla base della suddetta definizione di area vasta, sono state predisposte le cartografie tematiche a corredo della presente.

3. STATO ATTUALE DEL PAESAGGIO

Il parco eolico, come rappresentato nella **Figura 2.1**, interessa prevalentemente i comuni di Luras e Tempio Pausania per la parte di progetto relativa agli aerogeneratori, i cavi di collegamento in Media Tensione, la Stazione Elettrica Utente 150/33 kV, il BESS e parte del cavo di collegamento in Alta Tensione, mentre, il Comune di Calangianus è interessato marginalmente da un tratto di cavo di collegamento in Alta Tensione e dallo stallo a 150 kV all'interno della Stazione Elettrica della RTN "Tempio" di futura realizzazione.

Il Comune di **Luras** è un piccolo centro di circa 2.400 abitanti della Provincia di Sassari nella Regione Sardegna, situato a circa 508 m s.l.m. e avente un'estensione complessiva di circa 88 km².

Il territorio è abitato fin dall'epoca preistorica come testimonia la presenza dai ruderi di 6 nuraghi e dai 4 dolmen, ritrovati integri nelle zone limitrofe al centro abitato, risalenti al periodo compreso tra il 3500 a.C. e 2700 a.C. e facenti parte delle 78 dolmen totali dell'isola.

Nel periodo medioevale Luras è stato uno dei 4 giudicali sardi, il Giudicato di Gallura, in seguito alla cui caduta, avvenuta nel 1296, diviene un possedimento della Repubblica di Pisa per poi passare, a partire dal 1324, al Regno di Sardegna in seguito alla conquista aragonese.

Successivamente, nel XVIII Secolo e fino all'abolizione feudale del 1839, il piccolo centro della Sardegna settentrionale è incorporato nel Marchesato di Gallura alle dipendenze della Signoria di Fernandez Fedriguez.

In base ad alcuni studi, il nome di Luras deriva da *Laurus*, il cui significato è alloro, mentre secondo altri studi la denominazione nasce dal termine latino *lura*, ovvero sacco o otre, derivante dall'immaginazione degli abitanti nel vedere sacchi od otri nelle particolari forme delle rocce presenti.

Nonostante il comune si trova nella regione della Gallura, la lingua parlata è il sardo lugodorese, probabilmente perché colonia di ebrei deportati dall'Imperatore Tiberio o colonia etrusca, sostituito successivamente dal Gallurese.

Nel centro del paese sorge la Chiesa parrocchiale di Nostra Signore del Rosario, risalente al XVIII Secolo, che ospita dipinti di rilevante carattere artistico quali la Vergine del Rosario, la Pentecoste e le Anime purganti.

Nelle vicinanze della parrocchiale è possibile ammirare anche la Chiesa di Santa Croce, risalente al 1677 e che ospita la confraternita di Santa croce, che organizza le celebrazioni della Settimana Santa, e un suggestivo presepe in occasione delle feste natalizie.

Luras, pur essendo un centro prevalentemente agricolo, ha nel turismo una delle attività prevalenti grazie ai 4 dolmen, presenti sia nel centro abitato che nelle immediate vicinanze (il Dolmen di Ladas, il Dolmen di Alzoledda, il Dolmen di Ciuledda e il Dolmen di Bilella).

Il Comune di **Tempio Pausania** è un centro di circa 13.200 abitanti della Provincia di Sassari nella Regione Sardegna, situato a circa 566 m s.l.m. e avente un'estensione complessiva di circa 211 km².

Il ritrovamento dei dolmen e dei nuraghi, ancora oggi ben conservati e visitabili, testimonia la presenza nel centro di insediamenti risalenti all'epoca neolitica.

Tempio Pausania, grazie ad un territorio ricco di risorse e adatto al controllo dei territori circostanti, assume sin dall'antichità il ruolo di città guida della Gallura e importante centro di riferimento per i comuni limitrofi dell'entroterra.

La sua storia passa attraverso il periodo romano, in seguito alla conquista dei Romani della Sardegna risalente al 238 a. C., il periodo giudicale, quando diviene capoluogo della Curatoria di Gemini, il periodo catalano, in seguito alla conquista della Sardegna da parte degli Aragonesi risalente al 1324, il periodo sabaudo, in seguito alla guerra della Quadruplice Alleanza, risalente al 1720 e con la quale la Sardegna è ceduta ai Savoia, al periodo del Regno d'Italia, durante il quale la Sardegna è divisa in 2 province (Cagliari e Sassari) e Tempio Pausania diviene capoluogo di circondario.

Il nome della città "Templum" è ritrovabile per la prima volta in un documento ecclesiastico del 1173 e, secondo alcuni ipotesi, deriva dal latino "templum" adoperato nell'accezione di pendio o scarpata.

La denominazione "Pausania" è aggiunta alla fine dell'Ottocento, probabilmente derivante alla sede vescovile "Phausania", ovvero un villaggio sorto nei pressi della città di Olbia, mentre il 3 luglio del 1879 compare definitivamente la denominazione attuale.

Tra i siti archeologici è possibile annoverare le Nuraghe Maiori, le Nuraghe Polcu e le Nuraghe Izzana, che rappresentano uno dei luoghi più frequentati dai visitatori e che fanno del turismo uno dei settori di maggiore importanza per il centro sardo.

Di notevole interesse artistico e religioso sono la Chiesa da Santa Croce, risalente al periodo medioevale, sede della confraternita della Santa Croce, la Cattedrale di San Pietro al 300 e consacrata nel 1219, la Chiesa di San Francesco, risalente alla fine della prima metà del 1500 e caratterizzata da un impianto rinascimentale.

Il contesto in cui si inseriscono l'area di intervento e gran parte del territorio compreso nel buffer sovralocale appartiene al paesaggio variegato della zona meridionale dell'Alta Gallura, caratterizzata da una vegetazione costituita dalla macchia mediterranea, da vigneti e da rilievi ricchi di roccia granitica e dalle forme particolari.

I territori più interni sono caratterizzati da boschi querce e sughere e da imponenti affioramenti granitici e costituiscono le aree più riparate dal vento, mentre la vegetazione delle aree più esterne è costituita principalmente da corbezzolo, mirto, lentischio e cisto.

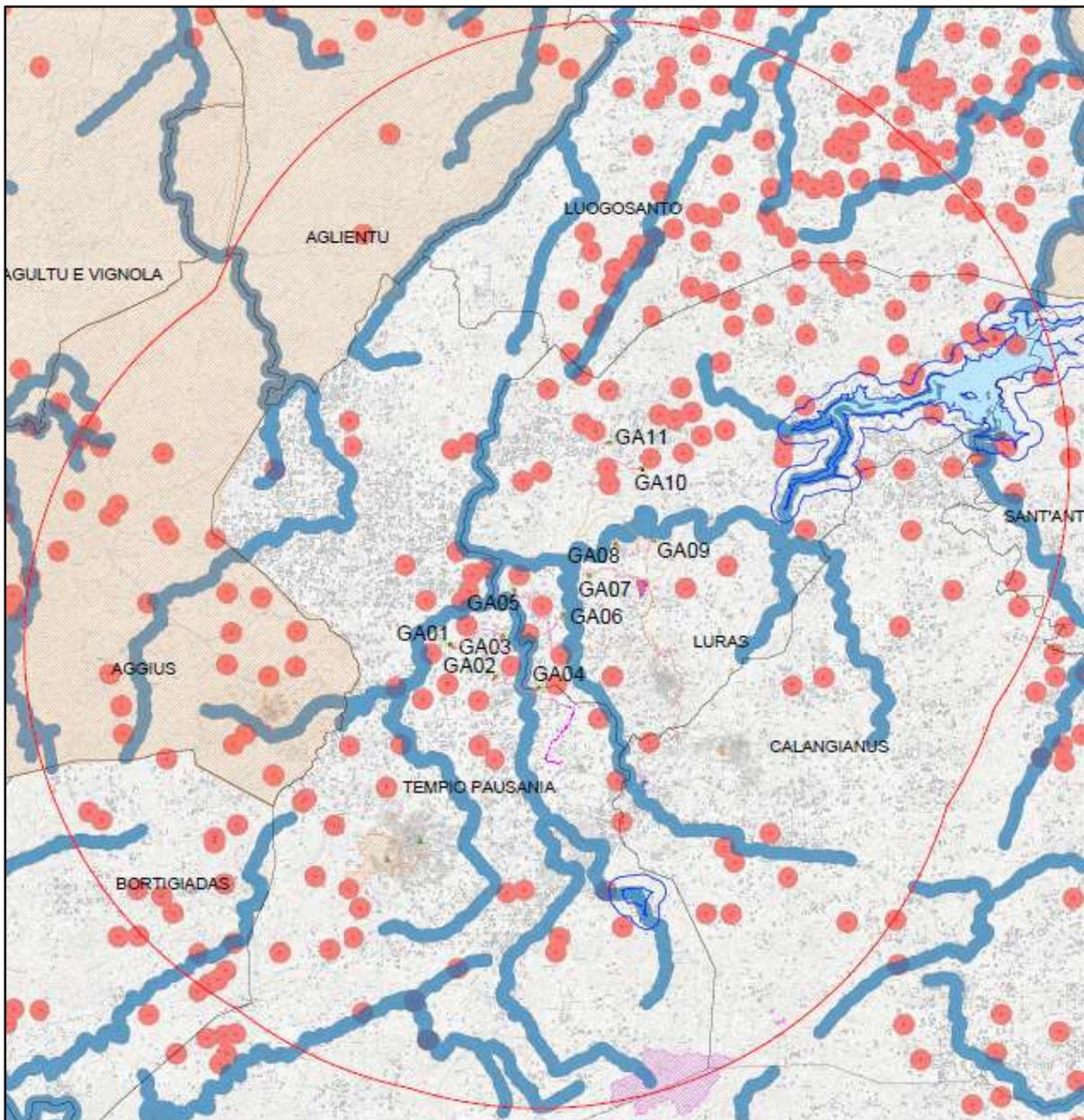
Il principale corso d'acqua è rappresentato dal fiume Liscia che attraversa i territori di Tempio Pausania, Luras e Luogosanto, segnando, nel tratto finale e più a Nord, anche i confini Palau e Santa Teresa Gallura, tra le cui coste raggiunge il mare in corrispondenza dell'arcipelago La Maddalena.

Il fiume nasce dal monte San Giorgio, forma a Nord-Est, in località Calamaiu, la diga artificiale del Liscia, da cui ha origine la denominazione del fiume stesso, e presenta una lunghezza di circa 57 km.

Da un punto di vista idrogeologico, l'impianto in progetto appartiene al bacino idrografico del fiume Liscia e i terreni dell'area possono essere considerati a permeabilità medio – bassa e sono costituiti da una formazione superficiale prevalentemente di tipo sabbiosa – argillosa e limosa.

Da un punto di vista geologica – geomorfologico, l'area in esame è caratterizzata esclusivamente da un basamento di roccia intrusiva granitoide, ovvero granitoidi tardo ercinici che costituiscono circa un quarto dell'isola e formano, unitamente alle intrusioni granitoidi della Corsica, il Batolite Sardo-Corso.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i vincoli paesaggistici relativamente all'area vasta d'impianto, ovvero i vincoli a carattere storico culturale (**Figura 3.1.1**), quali le aree ottenute applicando un buffer di 150 m dai fiumi e 250 m dalle nuraghi, le aree contigue ai laghi, le aree vincolate in base all'ex Art. 136 L. 1497-39, le nuraghi e gli alberi monumentali, e i vincoli sui beni paesaggistici ambientali indicati dall'ex Art. 143 D.Lgs. 42/04 e successive modifiche, sulle componenti di paesaggio con valenza ambientale e sulle aree d'interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (**Figura 3.1.2**) (per maggiori dettagli grafici si veda l'elaborato "LTSA133 Carta dei vincoli paesaggistici con area vasta").



LEGENDA

- GA n° ...
Piazzola di montaggio
- Rotore WTG - D = 172 m
- Ingombro viabilità di progetto
- Linea MT su strada esistente e di nuova realizzazione
- Linea AT su strada esistente e di nuova realizzazione
- Confini Comunali
- Area Vasta
- RTN TERNA TEMPPIO 150 kV
- SEU

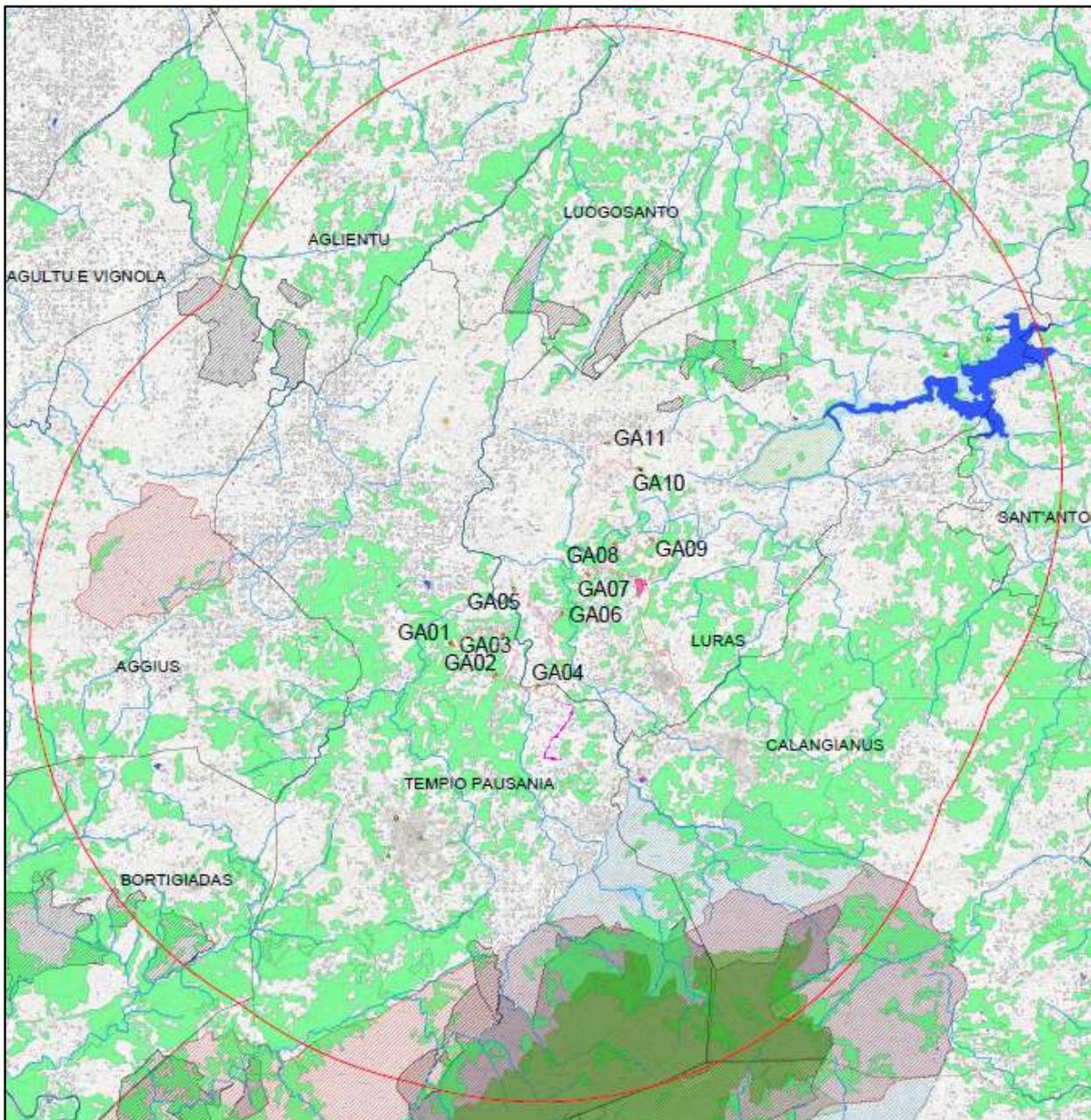
BESS

P.P.R.

Assetto storico culturale Vincoli paesaggistici ex Art. 136-142-143 D.Lgs 42/04

- Aree Vincolate Ex. Art. 136 L. 1497-39
- Art. 142 territori contermini laghi
- Art. 142 Fascia di 150 m dai fiumi
- Art. 143 Beni paesaggistici puntuali Nuraghe
- Buffer Nuraghe 250 m
- alberi Monumentali
- Art. 142: Montagne oltre i 1.200 m

Figura 3.1.1: Carta dei vincoli paesaggistici con area Vasta (buffer 10 km) – Fonte: *Sardegna Geoportale*



LEGENDA

-  GA n°...
Piazzola di montaggio
-  Rotore WTG - D = 172 m
-  Ingombro viabilità di progetto
-  Linea MT su strada esistente e di nuova realizzazione
-  Linea AT su strada esistente e di nuova realizzazione
-  Confini Comunali
-  Area Vasta
-  RTN TERNA TEMPIO 150 kV
-  SEU
-  BESS

P.P.R.

Beni paesaggistici ambientali ex Art.143 D.Lgs. 42/04 e succ.mod.

-  Fascia costiera
-  Campi dunari e sistema di spiaggia
-  Aree quote superiore ai 900 m
-  Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
-  Alberi monumentali
-  Monumenti Naturali Istituiti L.R. 31-89
-  Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua

Componenti di paesaggio con valenza ambientale

-  Boschi

Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

-  Siti di interesse comunitario
-  Sistema Regionale Parchi
-  Oasi permanenti di protezione faunistica
-  Aree gestione speciale ente foreste

Figura 3.1.2: Carta dei vincoli paesaggistici con area Vasta (buffer 10 km) – Fonte: *Sardegna Geoportale*

4. INDICAZIONE ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

In questa parte della trattazione è fornita l'indicazione e l'analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e da ogni fonte normativa, regolamentare e provvedimentoale.

4.1 Strumenti di tutela nazionale

Il codice unico dei beni culturali e del paesaggio a livello nazionale è rappresentato dal Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004, ovvero il "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Art.10 della Legge 6 Luglio 2002, n.137".

Esso contiene gli strumenti di tutela dei beni culturali e dei beni paesaggistici, al fine di valorizzare il "patrimonio culturale".

In particolare, sono ritenuti "beni culturali":

- "le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico";
- "le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico";
- "gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico";
- "le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616";
- "le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1";
- "gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante";
- "le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale";

-
- “le cose, a chiunque appartenenti, che presentano un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico eccezionale per l’integrità e la completezza del patrimonio culturale della Nazione”;
 - “le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse”.

In relazione ai punti sopra elencati tra le “cose” sono comprese:

- “le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà”;
- “le cose di interesse numismatico che, in rapporto all’epoca, alle tecniche e ai materiali di produzione, nonché al contesto di riferimento, abbiano carattere di rarità o di pregio”;
- “i manoscritti, gli autografi, i carteggi, gli incunaboli, nonché i libri, le stampe e le incisioni, con relative matrici, aventi carattere di rarità e di pregio”;
- “le carte geografiche e gli spartiti musicali aventi carattere di rarità e di pregio”;
- “le fotografie, con relativi negativi e matrici, le pellicole cinematografiche ed i supporti audiovisivi in genere, aventi carattere di rarità e di pregio”;
- “le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico”;
- “le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico”;
- “i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico”;
- “le navi e i galleggianti aventi interesse artistico, storico od etnoantropologico”;
- “le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell’economia rurale tradizionale”.

Sono invece ritenuti “beni paesaggistici”:

- “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico”:
 - o “Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali”;
 - o “Le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza”;
 - o “I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici”;

- “Le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”.
- Le “Aree tutelate per legge”:
 - “I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare”;
 - “I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi”;
 - “I fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”;
 - “Le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole”;
 - “I ghiacciai e i circhi glaciali”;
 - “I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”;
 - “I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall’articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018)”;
 - “Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici”;
 - “Le zone umide incluse nell’elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448”;
 - “I vulcani”;
 - “Le zone di interesse archeologico”.
- “Gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell’articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156”.

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 impone allo Stato ed alle Regioni di salvaguardare e gestire il territorio a seconda dei particolari contesti che lo caratterizzano; per tale motivo le singole Regioni definiscono i Piani Paesaggistici, i cui contenuti sono specificati nel Decreto in questione all’Art. 143 e sono necessari a stabilire le norme di utilizzo del territorio.

Come specificato in precedenza, nella trattazione si è tenuto in conto del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005, che definisce le finalità, i criteri di redazione, i contenuti

della relazione paesaggistica che corredata, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi degli articoli 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

4.2 Strumenti di tutela regionale

Gli strumenti di tutela Regionale presi in considerazione nel presente studio sono il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Sardegna, il vigente Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna, le disposizioni in materia di vincolo idrogeologico, gli Usi Civici della Regione Sardegna e, per quanto riguarda il settore delle energie rinnovabili, il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regione Sardegna (PEARS).

4.3 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8. Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58 n. 30 dell'8 settembre 2006).

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

Il comma 1 dell'art. 135, Pianificazione Paesaggistica, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, stabilisce, infatti, che *"Lo Stato e le regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono. A tale fine le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici, ovvero piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, entrambi di seguito denominati: "piani paesaggistici"*.

Con tali presupposti il P.P.R viene assunto come strumento della pianificazione del territorio, con i suoi contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi (art. 143, comma 3, del D.Lgs. 42/2004 e art. 2, comma 2, delle NTA).

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

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

Il PPR si articola in parti principali di piano (Parte I – Disposizioni generali e Parte II- Assetto territoriale) definendo e normando rispettivamente:

- gli Ambiti di paesaggio, ovvero una sorta di linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.
- gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio.

La fonte delle informazioni sopra menzionate è il sito ufficiale della Regione Sardegna sul Piano Paesaggistico Regionale (<http://www.sardegna territorio.it/>) e il geoportale della Regione Sardegna (<https://www.sardegna geoportale.it/>) in particolare nella sezione “Sardegna Mappe PPR”, dove viene fornita una raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

4.4 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino unico della Regione Sardegna, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione (approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici).

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

4.5 Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto-legge n. 3267 del 1923 sottopone a vincolo idrogeologico i terreni di qualsivoglia natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

La determinazione di tali terreni è fatta per zone nel perimetro dei singoli bacini fluviali, ovvero l'Amministrazione forestale individua per ogni comune e su mappa catastale i terreni compresi nella zona da vincolare con i relativi confini.

Le trasformazioni di uso del suolo delle aree vincolate sono subordinate all'ottenimento di autorizzazione preventiva secondo le modalità previste dal Regio Decreto.

Le modalità di prevenzione del dissesto idrogeologico possono essere così sintetizzate:

- vigilanza del territorio;
- governo e prescrizione d'uso del territorio mediante l'apposito vincolo;
- autorizzazioni per interventi di cambio di uso del suolo.

Come detto la perimetrazione delle aree con vincolo idrogeologico è depositata pubblicamente presso il comune di riferimento, che, in molti casi, la riporta negli elaborati del Piano Regolatore Generale e nei Piani Strutturali.

Nel corso del tempo si sono verificati anche riassetto della materia pianificatoria, come il graduale trasferimento dallo Stato alle Regioni grazie al DPR 11/1972 e 616/1977.

4.6 Usi civici

L'uso civico è un diritto di origine antica concesso alla popolazione residente in un determinato territorio necessario per migliorare le condizioni di vita di una popolazione (diritto al pascolo, alla raccolta legna e funghi). Alcuni di tali usi civici sono andati persi nel corso degli anni, mentre alcuni di essi esistono tuttora, nonostante la direzione intrapresa (Legge 1766/1927) sia quella di liquidare detti diritti, più precisamente scorporare una parte dei terreni gravati dall'uso civico e assegnarlo al comune di competenza e lasciare al proprietario la parte restante.

Nel caso in cui i proprietari abbiano apportato sostanziali migliorie o il terreno sia costituito da piccoli appezzamenti non raggruppabili in unità agrarie, non avviene lo scorporo e il terreno è rilasciato completamente al proprietario e gravato di un canone.

In questa maniera i terreni, pur essendo gestiti dai comuni, restano alla popolazione e sono destinati per parte al pascolo, per la restante parte alla coltura agraria.

L'Articolo 26 della Legge 1766/1927 stabilisce che tutta la popolazione residente può esercitare il diritto di uso civico su tutti quei terreni divenuti di proprietà del comune, di una sua frazione e di un'associazione agraria e rientranti nella categoria bosco o pascolo, nonché sui terreni appartenenti alla collettività privata.

Inoltre, la Legge di cui sopra prevede l'istituto della legittimazione che ha lo scopo di sanare le occupazioni abusive dei terreni di proprietà dei comuni, di sue frazioni o di associazioni agrarie, purché sussistano condizioni quali occupazione da almeno 10 anni, migliorie apportate dall'occupatore e mancata interruzione della continuità dei demani.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale sarda tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale, mentre è possibile estrapolare i dati, necessari a stabilire l'eventualità che un terreno sia gravato o meno dall'uso civico, attraverso il decreto commissariale o la determinazione del Servizio competente dell'Assessorato dell'Agricoltura o dell'Agenzia Argea (Agenzia regionale per il sostegno dell'agricoltura).

Come si evince dall'elaborato di progetto “LTEG011 Piano particellare di esproprio descrittivo”, l'impianto in progetto interessa principalmente i comuni di Luras e Tempio Pausania, in parte il Comune di Calangianus e marginalmente il Comune di Maria Coghinas.

In particolare, con riferimento alla Determinazione Regionale Argea n. 3086 del 29/05/2018, avente come oggetto “Comune di Luras – Accertamento delle terre gravate da uso civico L.R. 14 marzo 1994 n. 12, art. 5”, è stata stabilita “l'insussistenza di diritti di uso civico facenti capo alla collettività del Comune di Luras”.

Inoltre, sulla base della Determinazione RAS n. 299 del 25/02/2005, l'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agropastorale fornisce un “inventario delle terre civiche” per il Comune di Tempio Pausania (ultimo aggiornamento: aprile 2012), adoperato per stabilire se i terreni interessati dall'impianto in oggetto, ricadenti nello stesso comune, siano gravati o meno dall'uso civico.

Sulla base del Decreto commissariale n. 241 del 25/05/1939, l'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agropastorale fornisce un “inventario delle terre civiche” per il Comune di Calangianus (ultimo aggiornamento: aprile 2012), adoperato per stabilire se i terreni interessati dall'impianto in oggetto, ricadenti nello stesso comune, siano gravati o meno dall'uso civico. Infine, dal portale sardegnaaagricoltura.it (“sardegnaaagricoltura.it/documenti/14_126_20201218103946.pdf”) emerge l'assenza di usi civici relativamente al Comune di Santa Maria Coghinas (non è specificato il riferimento normativo).

Effettuando un confronto tra le informazioni discusse in precedenza, relativamente ai comuni interessati dall'impianto, e l'elaborato di progetto “LTEG011 Piano particellare di esproprio descrittivo”, le parti di territorio aventi gli stessi riferimenti catastali degli aerogeneratori di progetto, delle relative piazzole,

della viabilità, dell'area di trasbordo e di cantiere, dei cavidotti, del BESS, della stazione condivisa, contenente la SEU 150/33 kV, sono da ritenersi estranei al demanio civico comunale.

Si allegano alla presente i documenti citati in precedenza che attestano quanto sopra riportato.

4.7 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS)

Il Piano energetico ambientale regionale è stato adottato con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 45/40 del 2 agosto 2016. Questo documento di programmazione regionale, contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e specifica le conseguenti linee di intervento;ncostituisce pertanto, il quadro di riferimento per chi assume, sul territorio sardo, iniziative riguardanti l'energia che necessitano di approvazione e autorizzazione.

Gli obiettivi strategici del Piano sono:

- La stabilità, sicurezza della rete e rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sardegna.
- La funzionalità del Sistema Energetico rispetto all'apparato produttivo esistente al fine di fornire al energia a costi adeguati nell'ottica del conseguimento di obbiettivi la competitività nazionale ed internazionale.
- La tutela ambientale, territoriale e paesaggistica della Sardegna,prevedendo interventi ed azioni in accordo alla minimizzazione dell'alterazioni ambientali. In coerenza con questa impostazione, tutti gli impianti di conversione di energia, inclusi gli impianti di captazione di energia eolica, fotovoltaica e solare, aventi estensione considerevole, devono essere localizzati in siti compromessi, preferibilmente in aree industriali esistenti o altre aree destinate a tale scopo dagli strumenti di programmazione regionale e comunale destinate, e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).
- Il rafforzamento delle infrastrutture energetiche Sarde partendo dalla considerazione che lo stato dell'arte ai tempi della redazione e approvazione dello stesso individuava la Sardegna come un sistema caratterizzato sotto il profilo strutturale un'infrastruttura obsoleta e di limitata potenza.
- La diversificazione delle fonti energetiche al fine di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente, individuando un equilibrato mix di fonti che tenga conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro indipendente , un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

Dunque, gli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale, mirano a favorire l'adozione di una decisa politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e pertanto la realizzazione del presente progetto risulta pienamente coerente con gli indirizzi indicati nel Piano Energetico Ambientale Regionale.

4.8 Strumenti di tutela provinciale

La provincia di Sassari è dotata di PUP-PTC (Piano Urbanistico Provinciale- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) , redatto ai sensi della l.r. 45/89 e del d.lgs 267/00 ed approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006.

Il Piano delinea il progetto territoriale della Provincia al fine di suggerire una nuova organizzazione volta a dotare ogni parte del territorio provinciale di una specifica qualità urbana, ad individuare per ogni area una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo assunto e a fornire un quadro di riferimento all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni area vengono esaltate e coordinate. La sostenibilità ambientale è il principio che sta alla base del PUP-PTC della Provincia di Sassari, e che ha condotto all'individuazione dei requisiti dell'azione progettuale: equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità, assunzione dell'ambiente, inteso come natura e storia, quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio.

4.9 Strumenti di tutela comunale

Il Comune di Tempio Pausania è dotato di Piano Urbanistico Comunale (PUC) del 16.07.2020, il Comune di Luras di un PUC del 21.12.2021 e il Comune di Calangianus di un PUC del 29.07.2023.

Il P.U.C. divide il territorio comunale nelle seguenti zone territoriali omogenee ai sensi dell'art. 3 del D.A. 20.12.1983, n° 2266/U e dell'art. 8 del D.P.G.R. 3 agosto 1994, n° 228 (la direttiva per le zone agricole):

B - zone di completamento residenziale (B1 - B2 - B3 - B4 - B5 – BE - BE1 - BE2)

C - zone di espansione residenziale (C1 - C2 - C3 - C4 -C5-C6)

D - zone industriali, artigianali e commerciali (D1 - D2)

E - zone agricole (E1 - E3 - E4 - E5)

F - zone turistiche (F1-F2)

G - zone di servizi generali (G)

H - zone di salvaguardia (H1-H2-H3)

S - zone di standards urbanistici (S1 - S2 - S3 - S4)

V – viabilità

5. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 144,0 MWp ed è costituito da 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MWp (modello Vestas V172 con altezza torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m), per una potenza complessiva installata pari a 79,2 MWp, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 64,8 MWp.

L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Tempio Pausania (SS), ove ricadono 3 aerogeneratori, il Comune di Luras (SS), ove ricadono 8 aerogeneratori, il BESS e la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, e il Comune di Calangianus (SS), dove ricade la Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 150 kV "Tempio" (**Figura 2.1**).

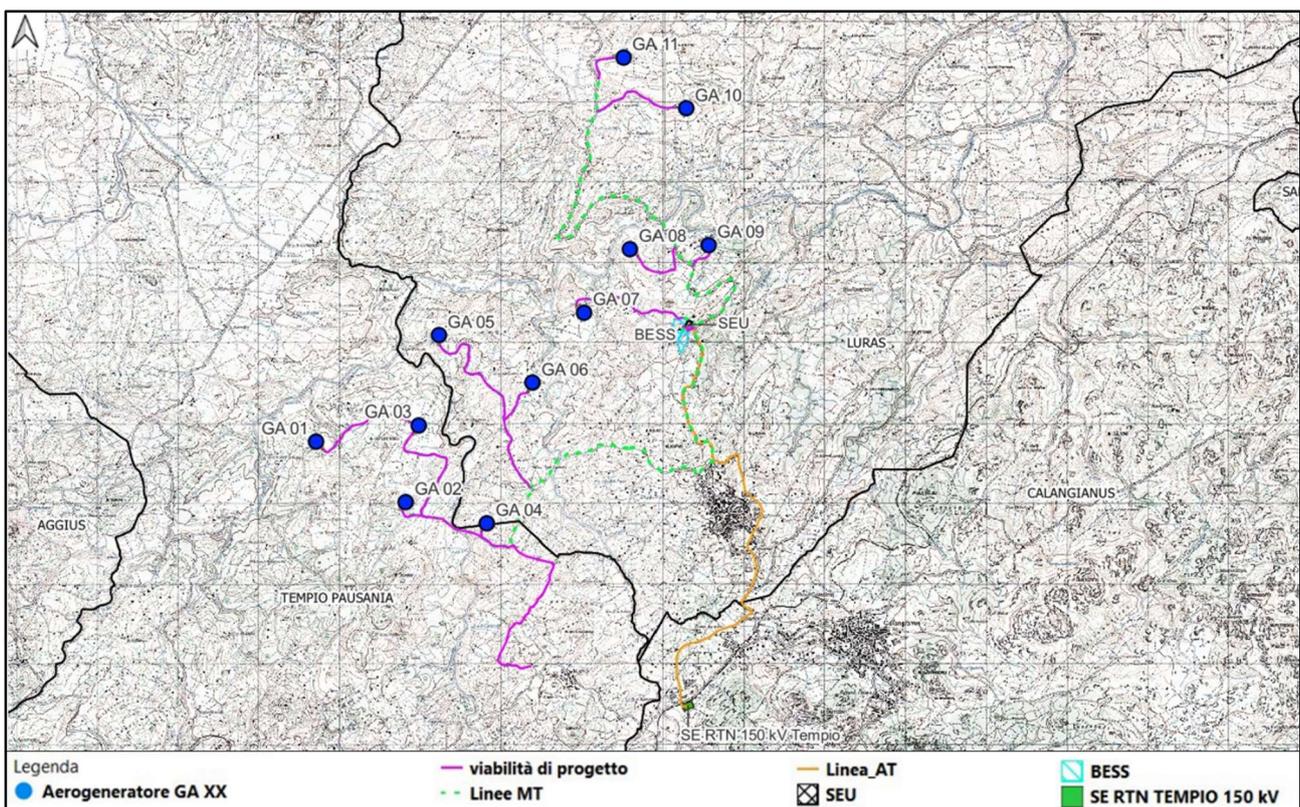


Figura 5.1: Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Gallura su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

5.1 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che potrebbe essere installata è il modello **Vestas V172**, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all'hub pari a 114 m e diametro del rotore 172 m (**Figura 5.1.1**).

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 172 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

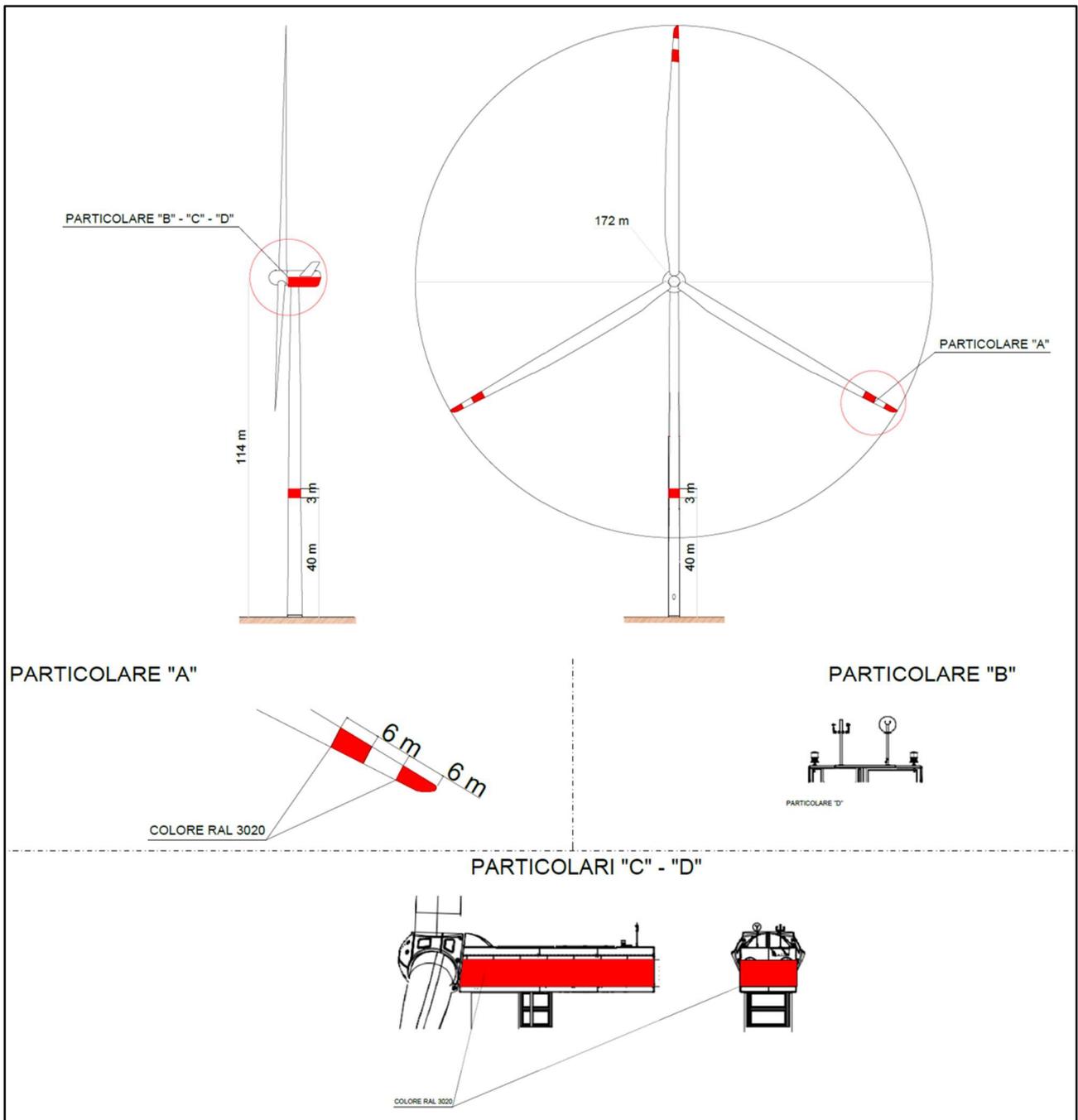


Figura 5.1.1: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW – HH= 114 m – D=172 m

5.2 Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell’impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l’impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l’accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato applicabile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 5.2.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

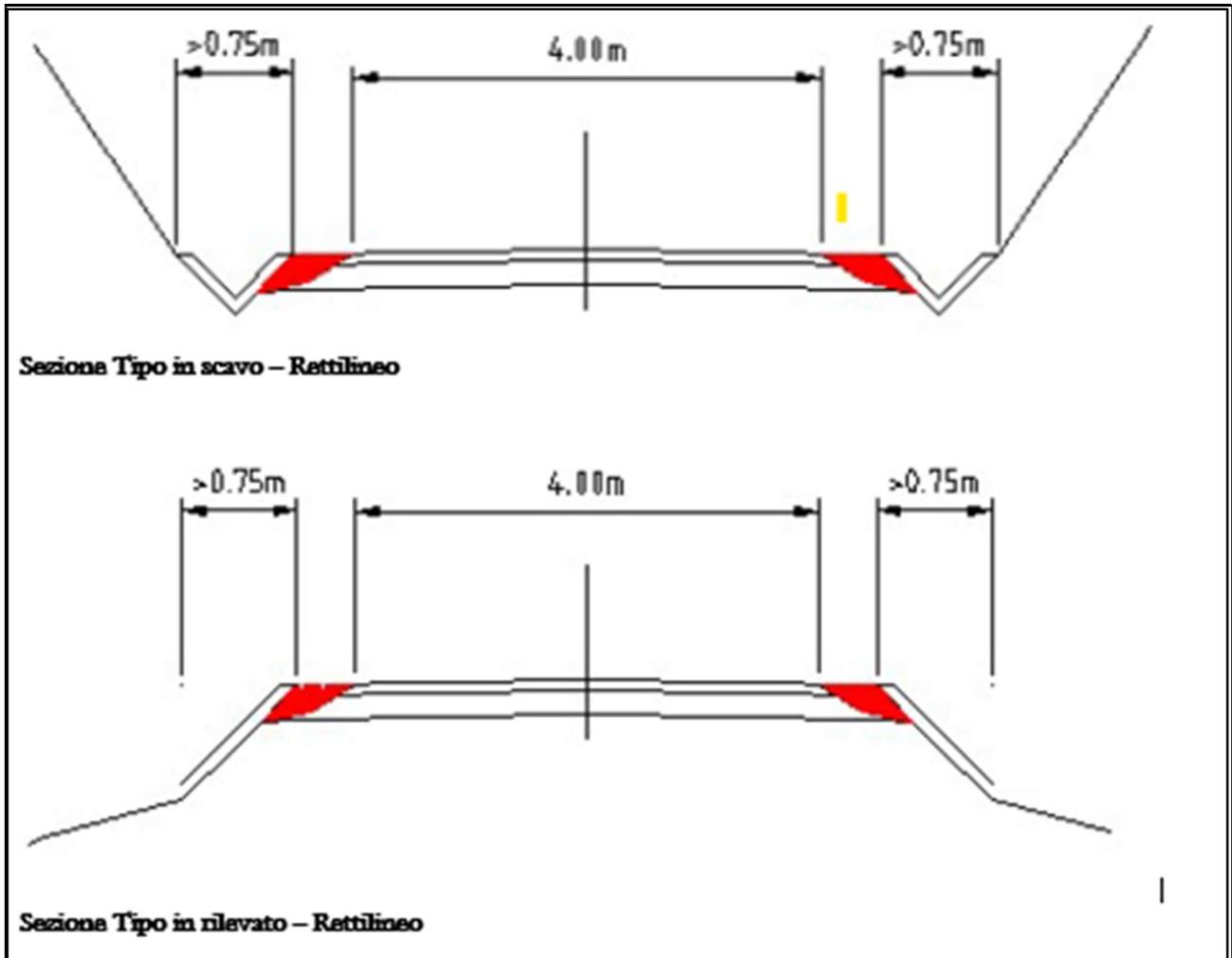


Figura 5.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di ripristino parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 5.2.2**).

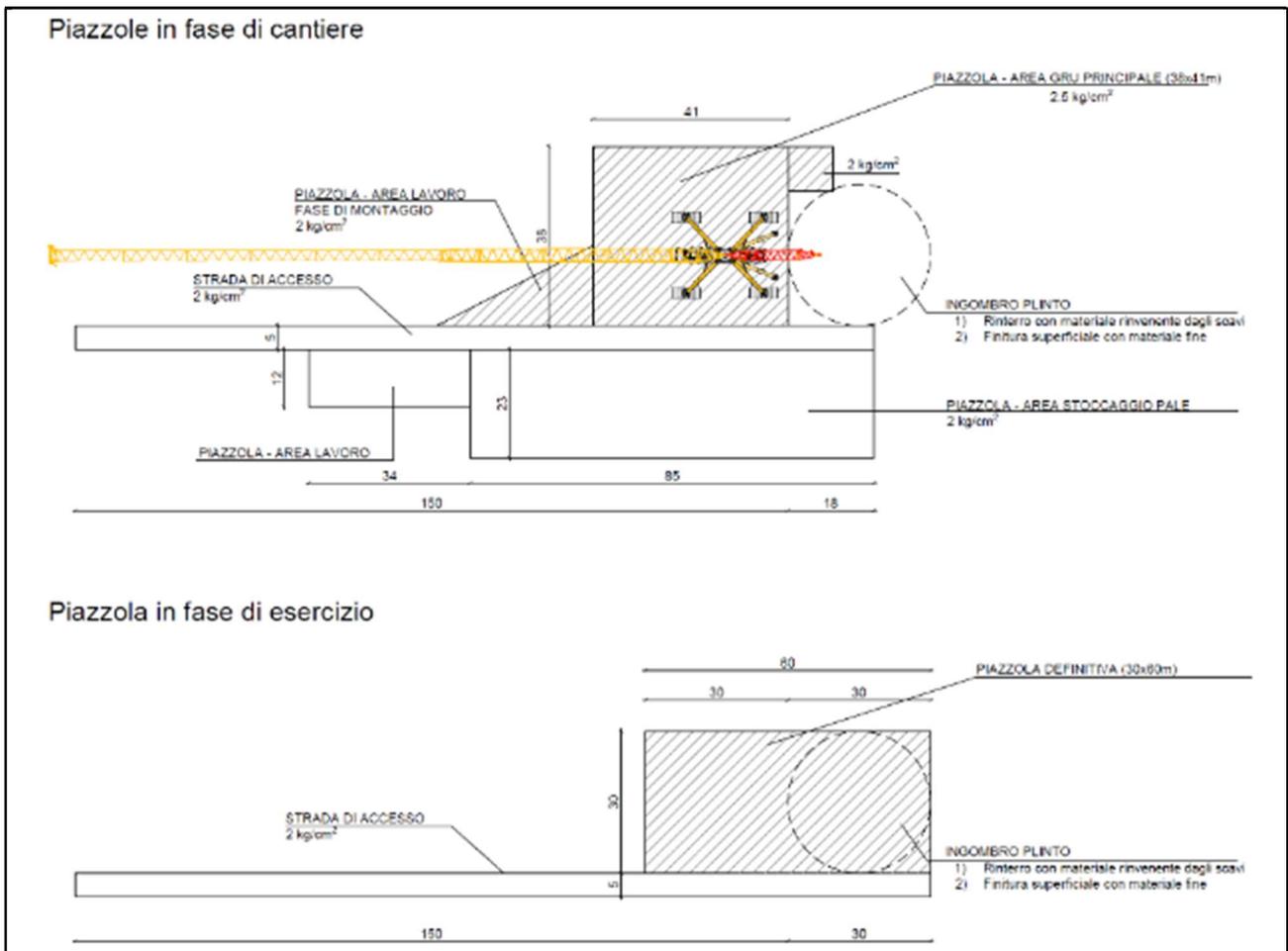


Figura 5.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

5.3 Sottostazione elettrica di trasformazione utente (SEU)

Il progetto prevede un collegamento tra la Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/33 kV, nel Comune di Luras, e la Stazione Elettrica della RTN Terna, nel Comune di Calangianus, attraverso un cavo AT a 150 kV interrato.

Nell'area adiacente alla SEU 150/33 kV è localizzato il sistema di accumulo di energia di potenza complessiva di 64,8 MW, collegato alla medesima sottostazione elettrica tramite cavi interrati MT a 33 kV.

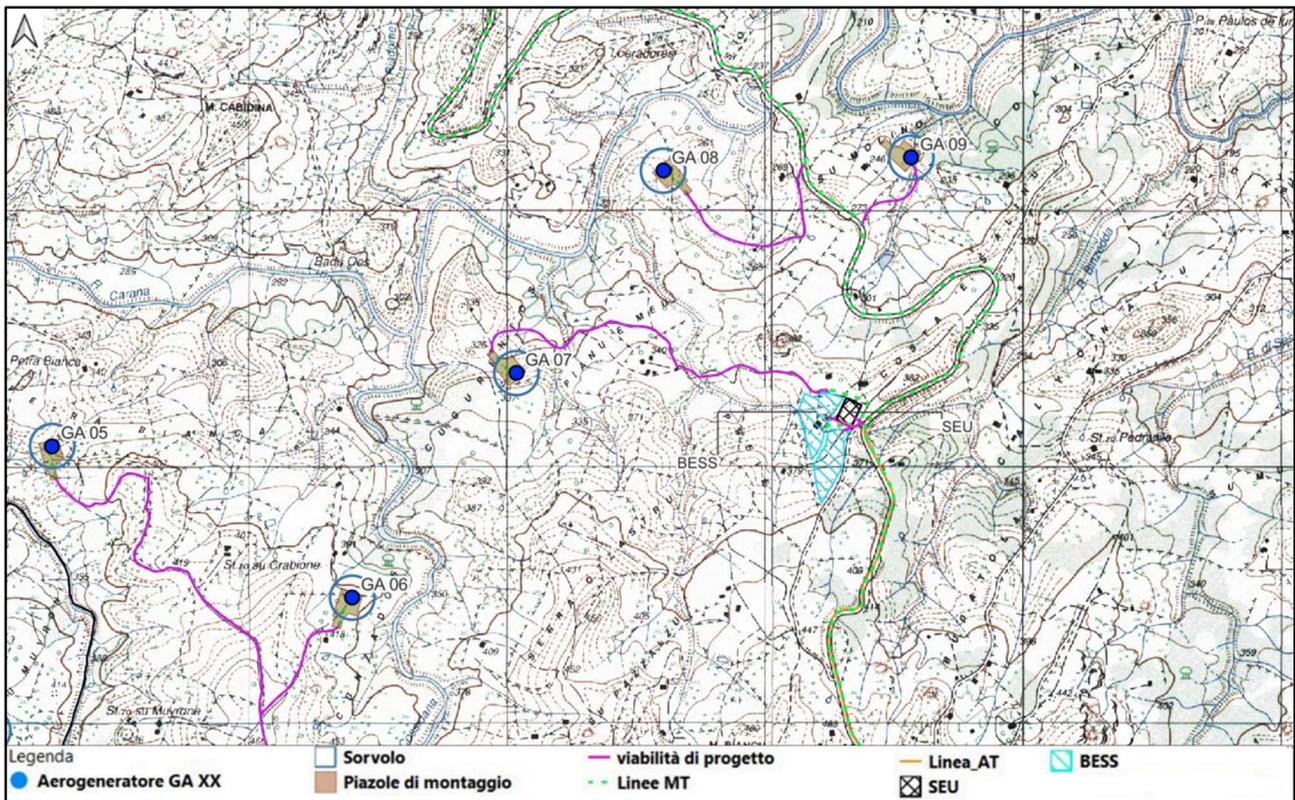


Figura 5.3.1: Localizzazione della SEU 150/33 kV e del BESS su IGM

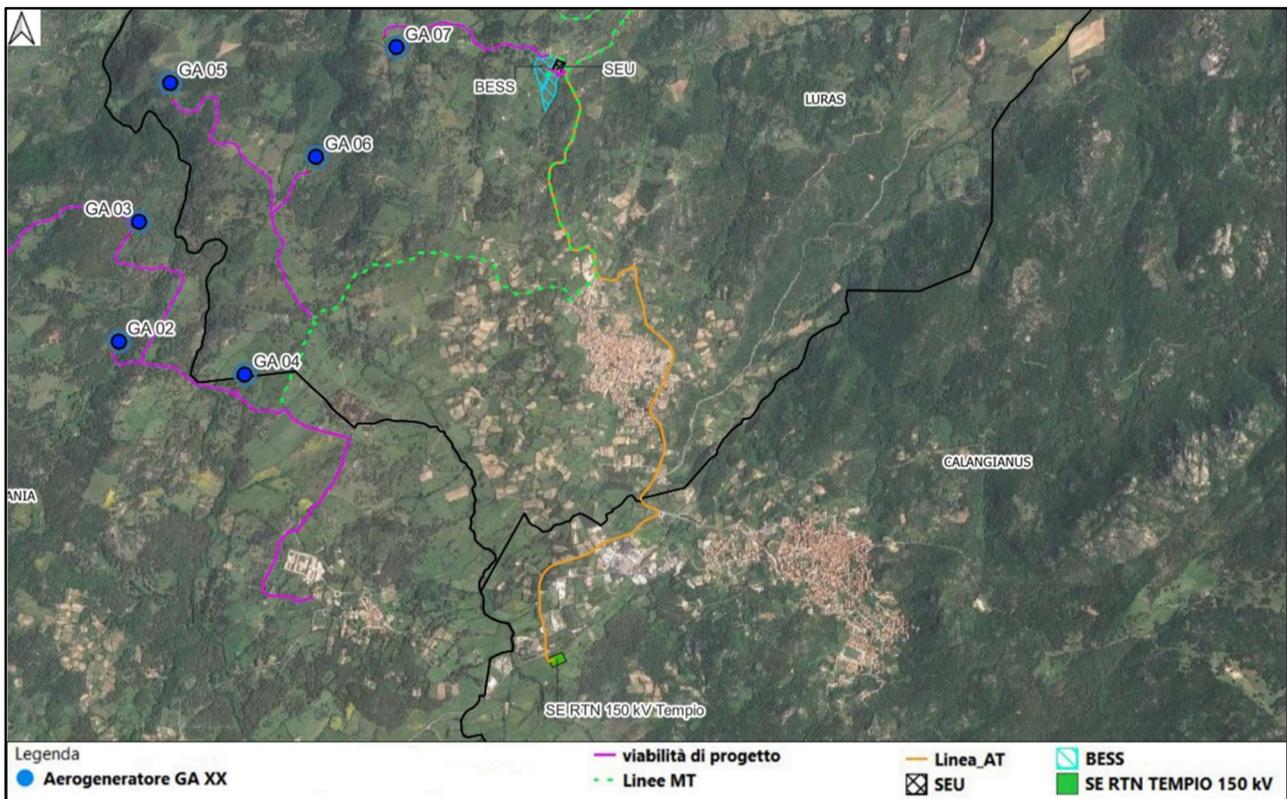


Figura 5.3.2: Localizzazione della SEU 150/33 kV, del BESS e della SE RTN 150 kV Tempio su ortofoto

Di seguito uno stralcio della planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/33 kV (Figura 5.3.3).

Presso la SEU verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente così composto:

- 1 trasformatore da 150/33 kV di potenza 180 MVA ONAN/ONAF;
- interruttori tripolari;
- 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- trasformatore di tensione;
- trasformatore di corrente;
- scaricatori;
- sezionatori tripolari;
- planimetria apparecchiature elettromeccaniche.

Le caratteristiche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "LTOE072 Schema elettrico unifilare impianto utente".

La sezione MT e BT è costituita da:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 33/0,4 kV 200 kVA MT/BT;
- quadri MT a 33 kV;
- sistema di protezione AT, MT, BT;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali.

In particolare, i quadri MT a 33 kV comprendono:

- scomparti di sezionamento linee di campo;
- scomparto trasformatore ausiliario;
- scomparto di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

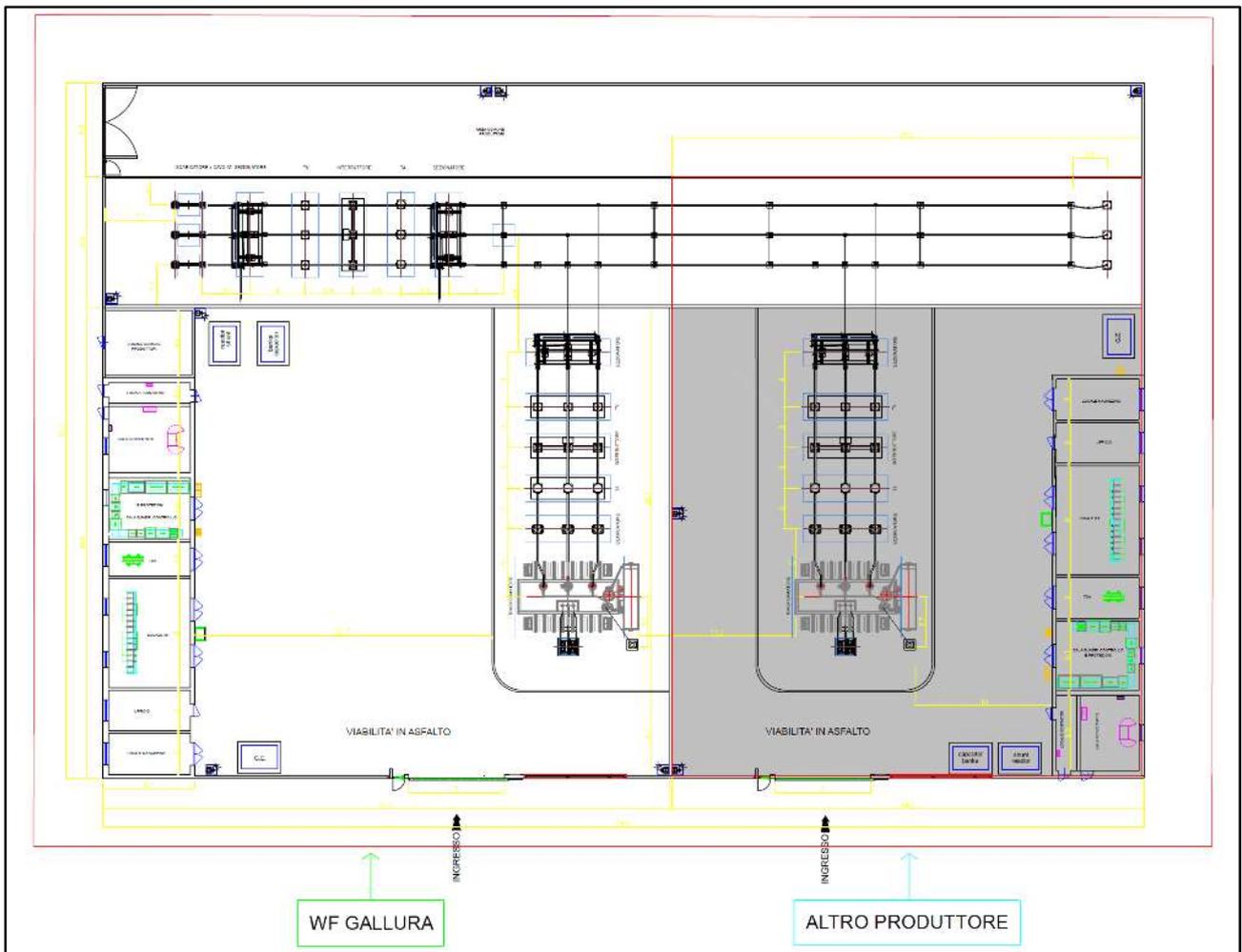


Figura 5.3.3: Planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente 150/33 kV

Presso la Sottostazione Elettrica Utente è prevista la realizzazione di un edificio, di dimensioni in pianta di 34,6 x 6,7 m², all'interno del quale siano ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, i quadri ausiliari e di protezione oltre al locale misure e servizi.

L'intera area è delimitata da una recinzione perimetrale, realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m, ed è dotata di ingresso pedonale e carrabile (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "LTOE083 Sottostazione elettrica utente - piante, prospetti e sezioni").

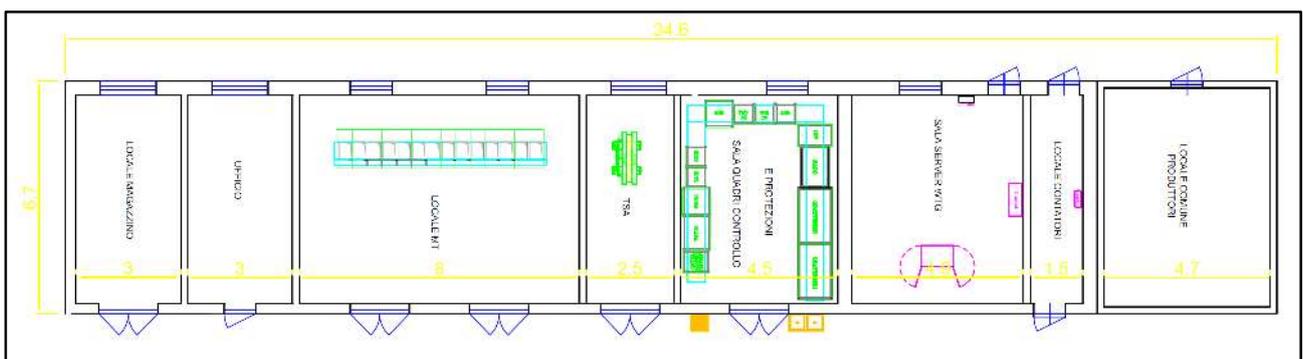


Figura 5.3.4: Pianta edificio di controllo SEU 150/33 kV

5.4 Linee elettriche di collegamento MT

L'impianto "Parco Eolico Gallura" è caratterizzato da una potenza complessiva di 144 MWp, ottenuta da 11 aerogeneratori di potenza di 7,2 MWp ciascuno e un sistema di accumulo di energia di 64,8 MWp. Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante cavi in Media Tensione a 33 kV in modo da formare 4 sottocampi (Circuiti A, B, C e D) di 2 o 3 WTG (Wind Turbine Generator); ognuno di tali circuiti è associato ad un colore diverso per maggiore chiarezza, come esplicitato dalla seguente tabella:

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MWp]
CIRCUITO A	GA01 – GA03 – GA02	21,60
CIRCUITO B	GA05 – GA06 – GA04	21,60
CIRCUITO C	GA08 – GA09 – GA07	21,60
CIRCUITO D	GA11 – GA10	14,40

Tabella 5.4.1: Distribuzione linee a 33 kV

Gli aerogeneratori sono stati collegati elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione e perdite di potenza e l'ottimizzazione delle lunghezze dei cavi utilizzati.

Il sistema di accumulo di energia (BESS) è collegato alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV (SEU) mediante 4 cavi in Media Tensione a 33 kV.

Linea di collegamento	Potenza totale [MWp]
Linea 1 BESS	19,058
Linea 2 BESS	15,247
Linea 3 BESS	15,247
Linea 4 BESS	15,247

Tabella 5.4.2: Linee a 33 kV di collegamento tra la SEU 150/33 kV e il BESS

Ulteriori 2 linee elettriche interrato a 33 kV sono necessarie per collegare gli Auxiliary Power Block, in grado di assicurare i servizi ausiliari del BESS e collegati tra loro secondo una configurazione ad anello aperto, al quadro di Media Tensione della SEU (maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto "LTOE072 Schema elettrico unifilare impianto utente" e "LTOE065 Relazione descrittiva BESS").

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale è indicato il cavo di ogni tratto di linea adoperato e nel quale gli aerogeneratori di ogni linea sono collegati tra loro secondo lo schema in entra – esci e in fine linea, è riportato nella **Figura 5.4.1**.

L'aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in Entra – Esci e ognuno dei 5 circuiti è collegato alla Stazione Elettrica Utente 150/33 kV.

I cavi utilizzati sia per i collegamenti interni ai singoli circuiti che i collegamenti di ogni circuito o del

BESS alla suddetta stazione sono del tipo standard in alluminio con schermatura elettrica e protezione meccanica integrata.

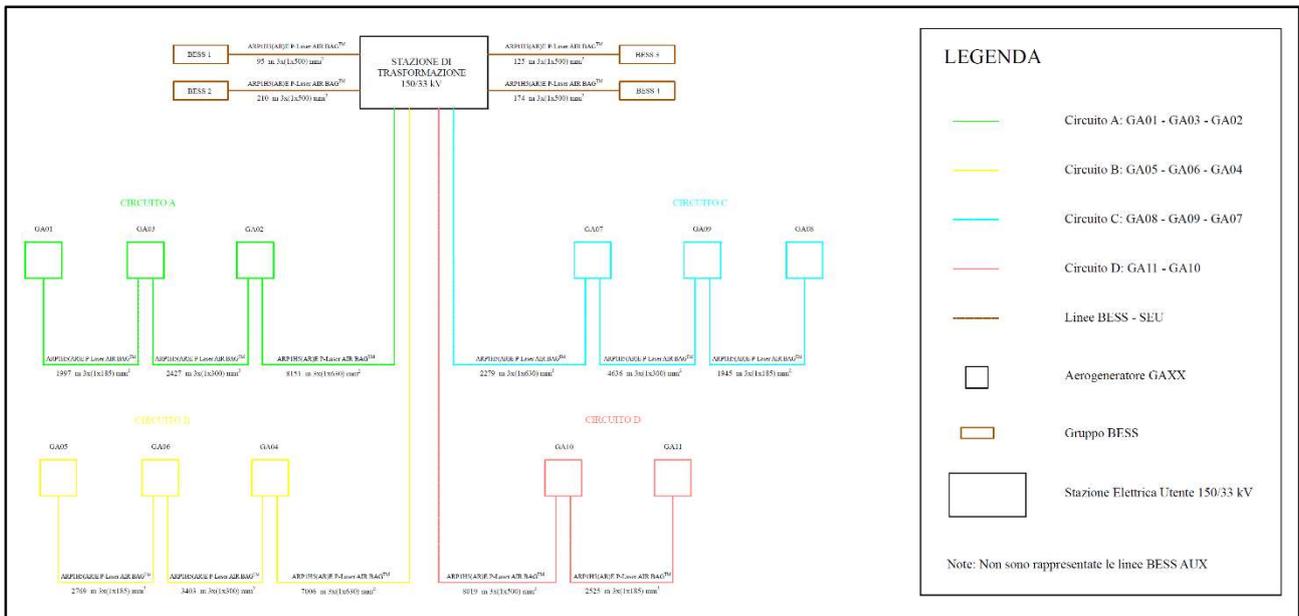


Figura 5.4.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Gallura

Il cavo impiegato per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™ (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

Come anticipato, per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa e meccanicamente protetto.

I cavi sono collocati in trincee ad una profondità di posa di 1 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,20 m.

Le figure seguenti, nelle quali le misure sono espresse in mm, mostrano la modalità di posa; maggiori dettagli sono apprezzabili nell'elaborato "LTOE070 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto utente".

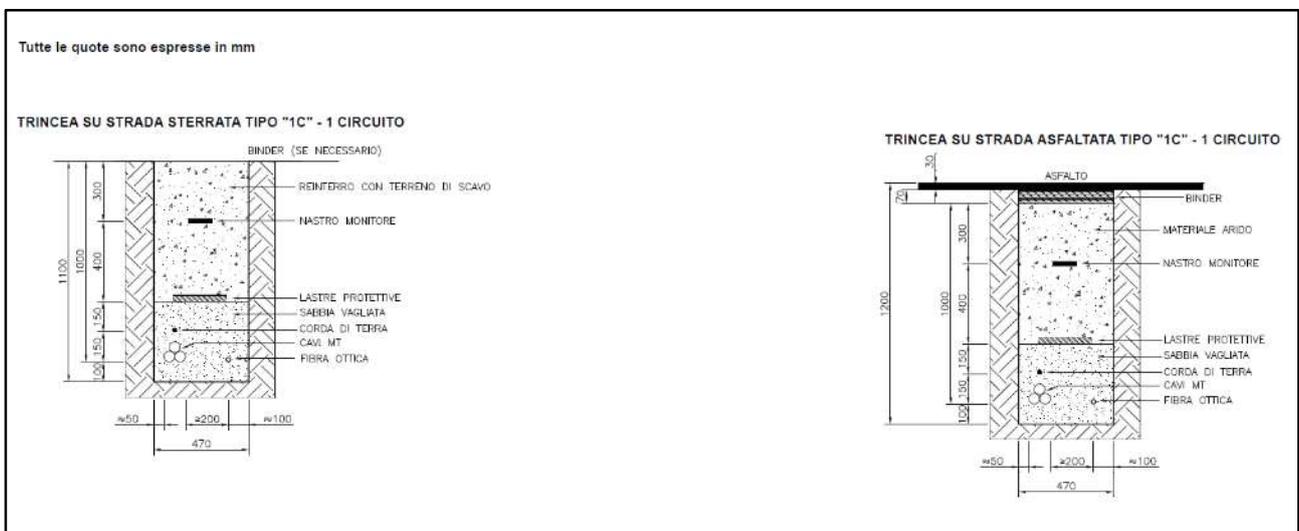


Figura 5.4.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

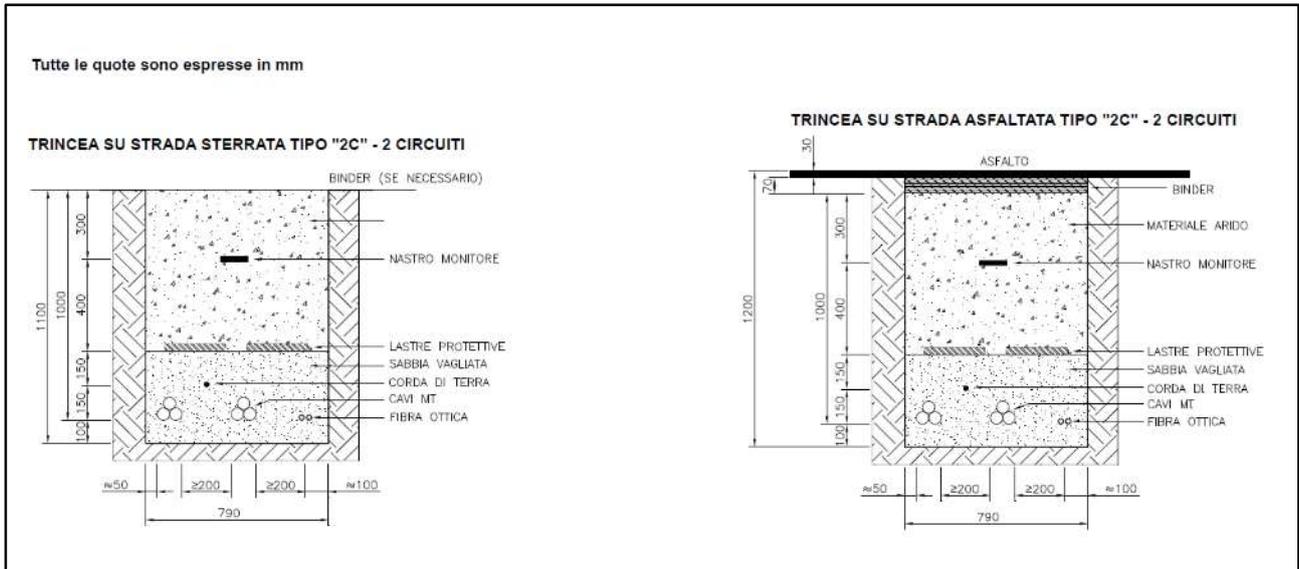


Figura 5.4.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

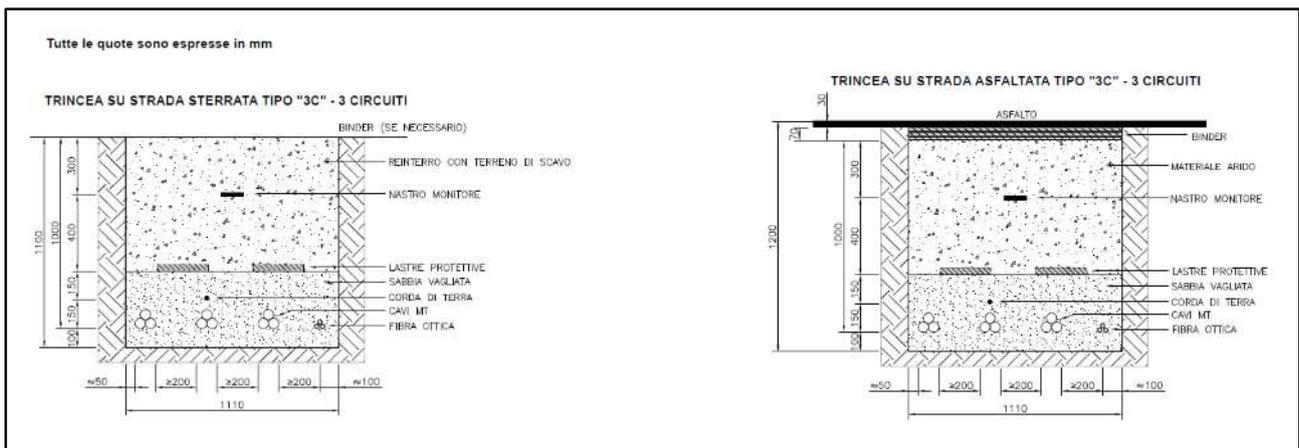


Figura 5.4.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

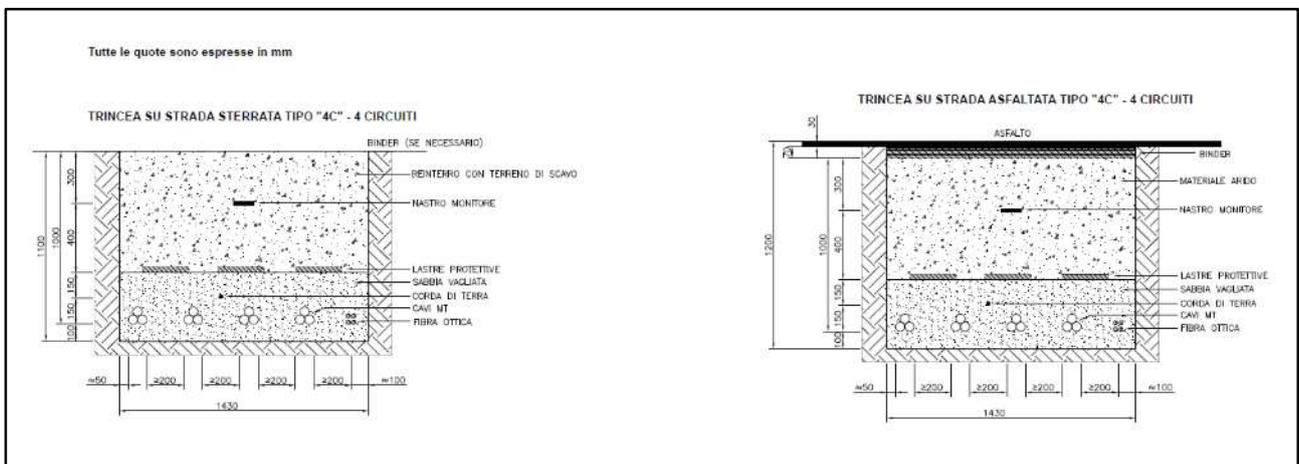


Figura 5.4.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada

sterrata e asfaltata

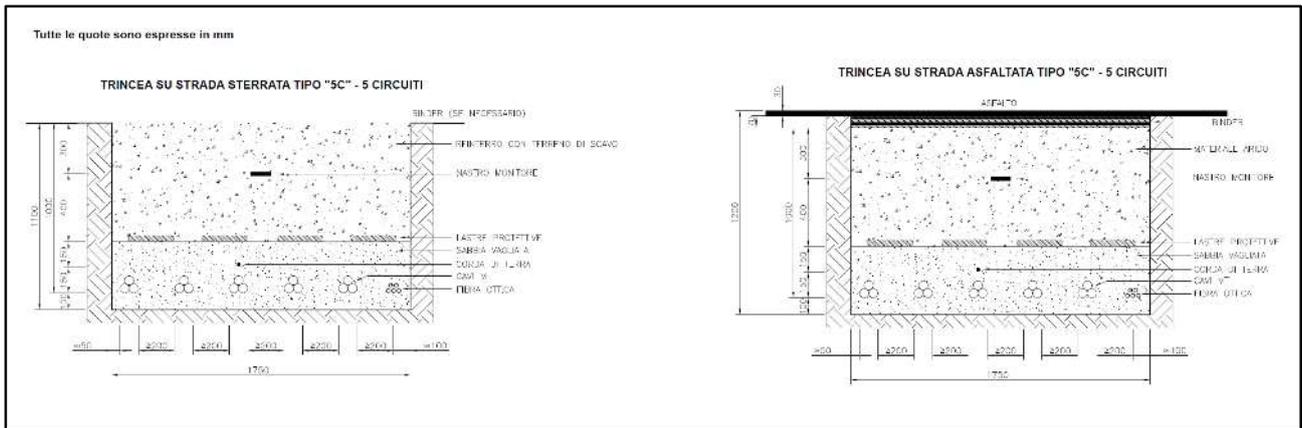


Figura 5.4.6: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

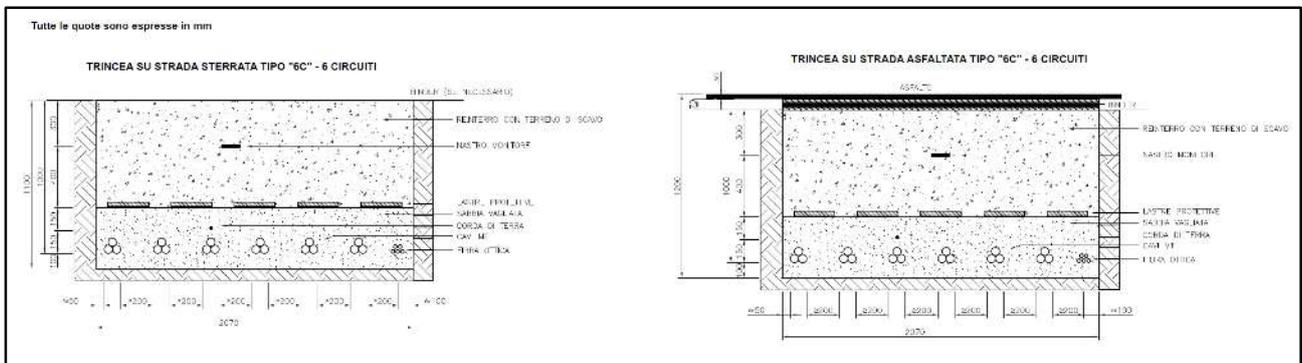


Figura 5.4.7: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per sei terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

Come si evince dalle figure precedenti, oltre alle terne di cavi presenti in trincea, è previsto un collegamento in **fibra ottica**, da adoperare per controllare e monitorare gli aerogeneratori.

Per realizzare il sistema di telecontrollo dell'intero impianto, come previsto dal progetto, si adopera un cavo ottico dielettrico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione, corredato degli accessori necessari per la relativa giunzione e attestazione, essendo lo stesso adatto alla condizione di posa interrata e tale da assicurare un'attenuazione accettabile di segnale.

Il cavo in fibra è posato sul tracciato del cavo mediante l'utilizzo di tritubo in PEHD e le modalità di collegamento seguono lo schema di collegamento elettrico degli aerogeneratori (elaborato di progetto "LTOE073 Schema rete di comunicazione Fibra Ottica (FO)").

Il parco eolico è dotato di un **sistema di terra**; in particolare, è previsto un sistema di terra relativo a ciascun aerogeneratore e costituito da anelli dispersori concentrici, collegati tra loro radialmente e collegati all'armatura del plinto di fondazione in vari punti, come rappresentato in dettaglio nell'elaborato di progetto "LTOE079 Schema rete di terra WTG".

In aggiunta al sistema di cui sopra, si prevede di adoperare un conduttore di terra di collegamento tra le reti di terra dei singoli aerogeneratori consistente in una corda di rame nudo di sezione non inferiore a 95 mm², interrata all'interno della trincea in cui sono posati i cavi a 33 kV e di fibra ottica e ad una profondità di 0,850 m e 0,950 m dal piano del suolo rispettivamente nel caso di strada sterrata o asfaltata. Al fine di evitare, in presenza di eventuali guasti, il trasferimento di potenziale agli elementi sensibili circostanti, come tubazioni metalliche, sottoservizi, in corrispondenza di attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto, si prevede di adoperare un cavo Giallo-Verde avente diametro superiore a 95 mm² del tipo FG16(O)R.

Il cavo di cui sopra è opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, è inserito da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza e assicura una resistenza analoga a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

In definitiva, si realizza una maglia di terra complessiva in grado di ottenere una resistenza di terra con un più che sufficiente margine di sicurezza (elaborato di progetto "LTOE080 Schema rete di terra impianto eolico"), in accordo con la Normativa vigente.

5.5 Battery Energy Storage System (BESS)

L'impianto eolico è connesso ad un sistema di accumulo di energia BESS (Battery Energy Storage System) di potenza pari a 64,8 MWp localizzato nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica Utente, come rappresentato dalla figura seguente.

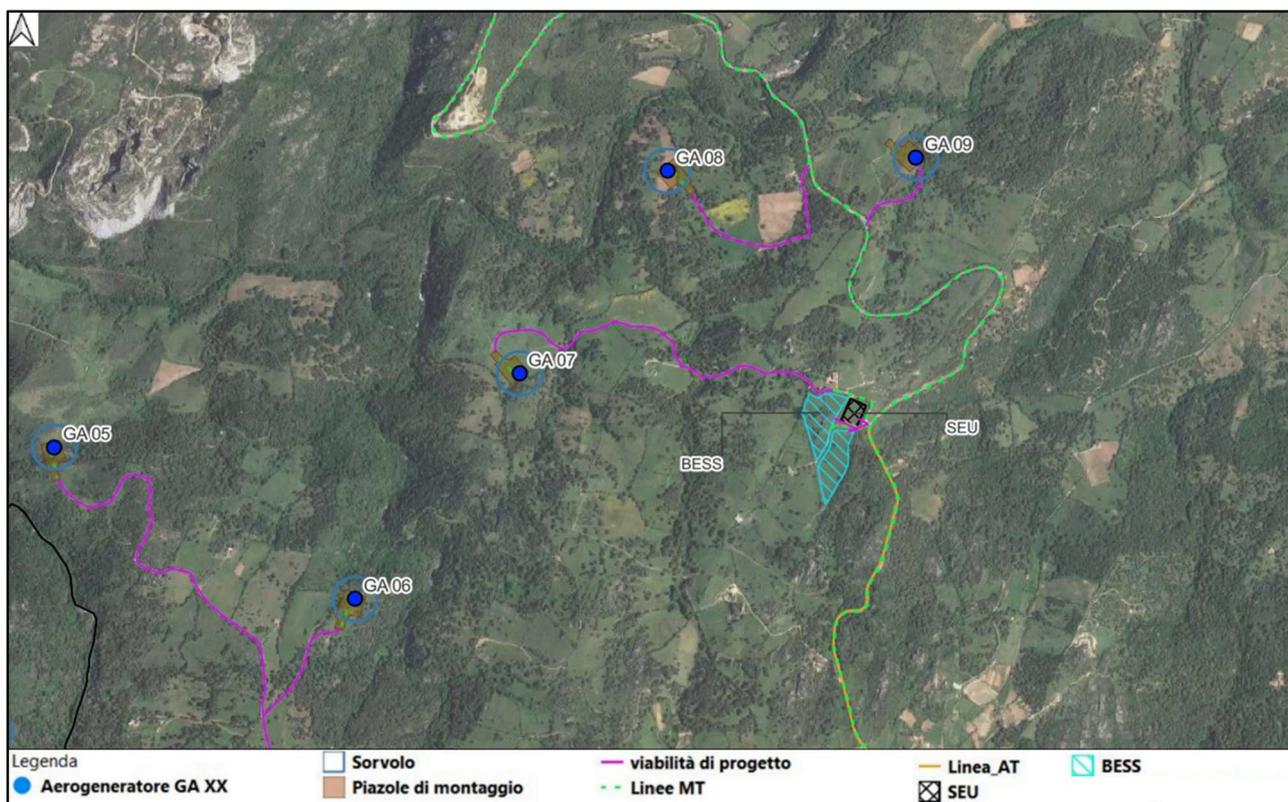


Figura 5.5.1: Localizzazione SEU 150/33 kV e BESS su ortofoto

Il BESS è un sistema costituito da apparecchiature e dispositivi in grado di immagazzinare a livello elettrochimico l'energia al fine di convertirla in energia elettrica in media tensione.

In particolare, il sistema BESS è costituito da un insieme di celle elettrochimiche connesse elettricamente tra loro in serie e parallelo in modo da formare i singoli moduli batterie, i quali, a loro volta, sono connessi elettricamente tra loro in serie e parallelo e assemblati in un unico sistema (armadio batteria).

Le batterie adoperate sono agli ioni di litio e presentano un'aspettativa di vita pari alla vita di impianto prevista in condizioni operative standard all'aperto.

Un sistema di controllo batterie (BMS, Battery Management System) assicura la gestione, il controllo e il monitoraggio locale degli assemblati-batterie, mentre il PCS (Power Conversion System) assicura la conversione bidirezionale della corrente da AC/DC.

La gestione e il controllo locale dell'impianto è assicurato dal Sistema di Controllo Integrato (SCI).

I componenti e le apparecchiature principali del sistema di accumulo sono di seguito elencati:

- celle elettrochimiche;
- moduli batterie;
- sistema di gestione, controllo e monitoraggio locale delle batterie (BMS);
- sistema di conversione di corrente AC/DC (PCS);
- sistema di gestione e controllo dell'impianto (SCI);

- trasformatori di potenza MT/BT;
- quadri elettrici MT;
- sistema di misurazione;
- servizi ausiliari;
- sistema SCADA in grado di garantire la supervisione, il controllo e la raccolta dei dati relativi all'impianto;
- container batterie.

Nella **Figura 5.5.2** è rappresentata una configurazione di esempio delle unità base presa in considerazione, ovvero quella relativa a 4,0 MWp di potenza erogabile o assorbibile.

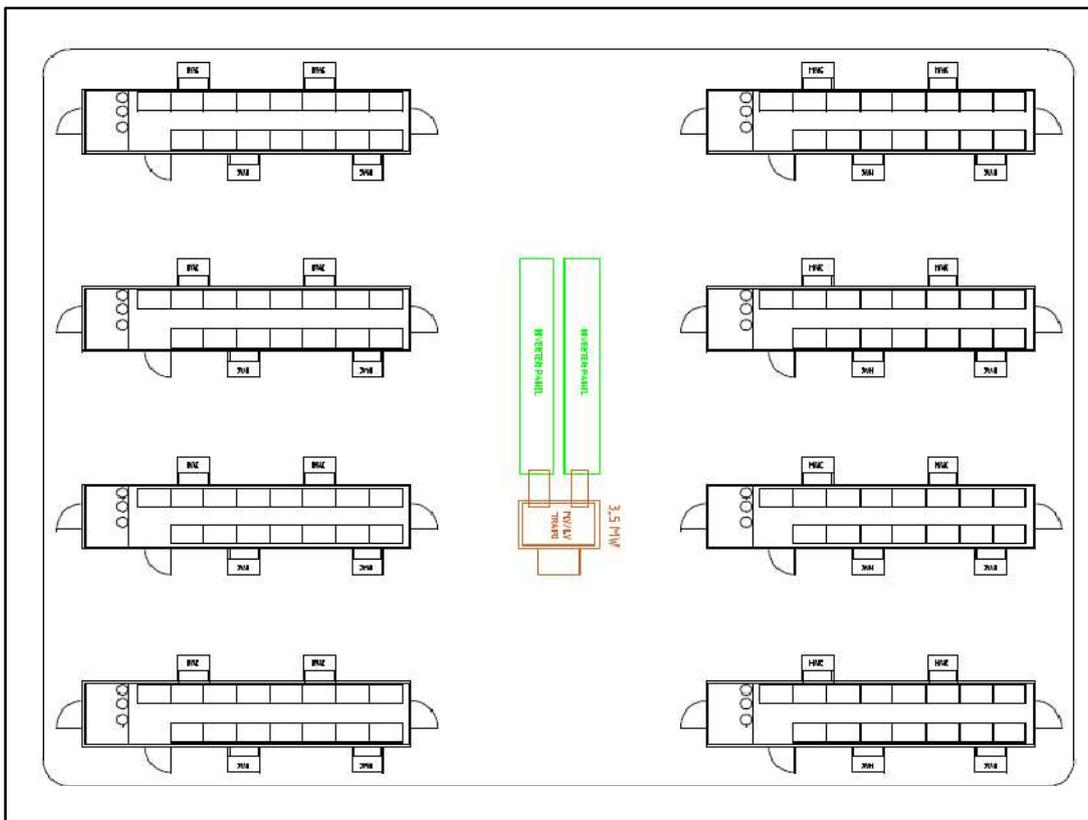


Figura 2.3.4.2: Unità base da 4,0 MWp del BESS

Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto “LTOE065 Relazione descrittiva BESS” e “LTOE063 Relazione tecnica descrittiva delle opere elettriche”.

5.6 Linea AT di collegamento alla RTN

Il collegamento tra la SEU 150/33 kV e il nuovo stallo della Stazione Elettrica di trasformazione 150 kV (SE) denominata “Tempio” è realizzato tramite linea direttamente interrata a 150 kV di lunghezza di circa 7200 m e composto da una terna di cavi unipolari ARE4H5E a 150 kV di sezione 1000 mm², in accordo con lo standard IEC 60840, con conduttore in alluminio, schermo semiconduttivo del

conduttore, isolamento in polietilene reticolato XLPE, U_0/U_n (U_{max}) 87/150 (170 kV) kV, portata nominale di 750 A, schermo semiconduttivo dell'isolamento, schermo metallica e guaina di protezione esterna in alluminio saldata longitudinalmente.

I cavi sono caratterizzati da una posa a trifoglio, sono posati a 1,60 m dal piano di calpestio e su un letto di sabbia di 0,1 m, sono ricoperti da uno strato di 0,4 m di sabbia, al di sopra del quale una lastra protettiva in cemento ne assicurerà la protezione meccanica.

A 0,7 m dal piano di calpestio un nastro monitore ha lo scopo di segnalare la presenza dei cavi al fine di evitarne eventuali danneggiamenti seguenti ad eventuali scavi da parte di terzi.

La terna di cavi in AT è distante sul piano orizzontale almeno 0,3 m dal cavo in fibra ottica, mentre nel letto di sabbia è previsto anche un cavo unipolare di protezione, così come rappresentato nel dettaglio dell'elaborato di progetto "LTOE089 Sezione tipica della trincea cavidotto AT".

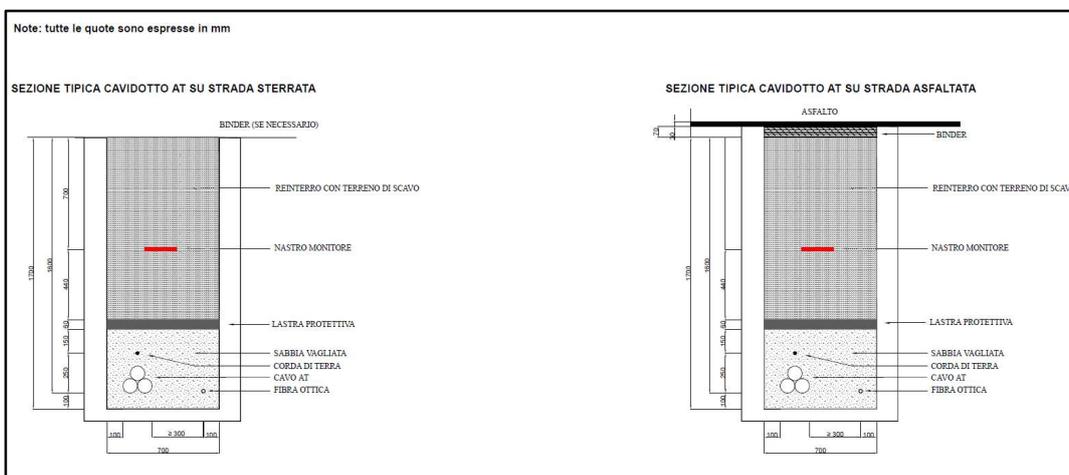


Figura 5.6.1: Sezione tipica del cavidotto AT di connessione tra la SEU 150/33 kV e il nuovo stallo della Stazione Elettrica della RTN di trasformazione 150 kV denominata "Tempio"

La scelta dei particolari cavi AT e delle relative condizioni di posa potranno comunque subire modifiche, non sostanziali, in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

5.7 Stallo arrivo produttore

Come indicato nella STMG di Terna, lo stallo di arrivo produttore a 150 kV nella stazione di trasformazione 150 kV "Tempio" costituisce l'impianto di rete per la connessione (**Figura 5.7.1**).

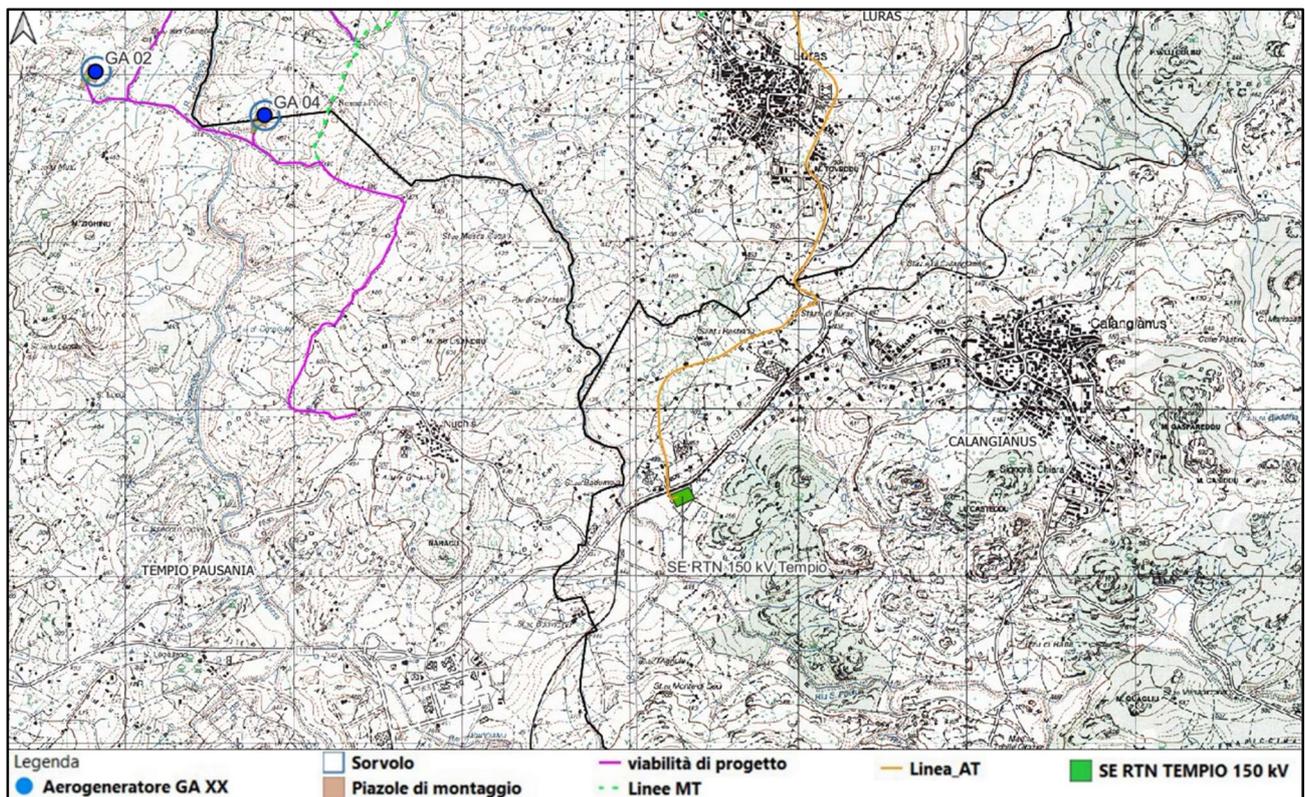


Figura 5.7.1: Individuazione su IGM della Stazione RTN 150 kV “Tempio” di futura realizzazione

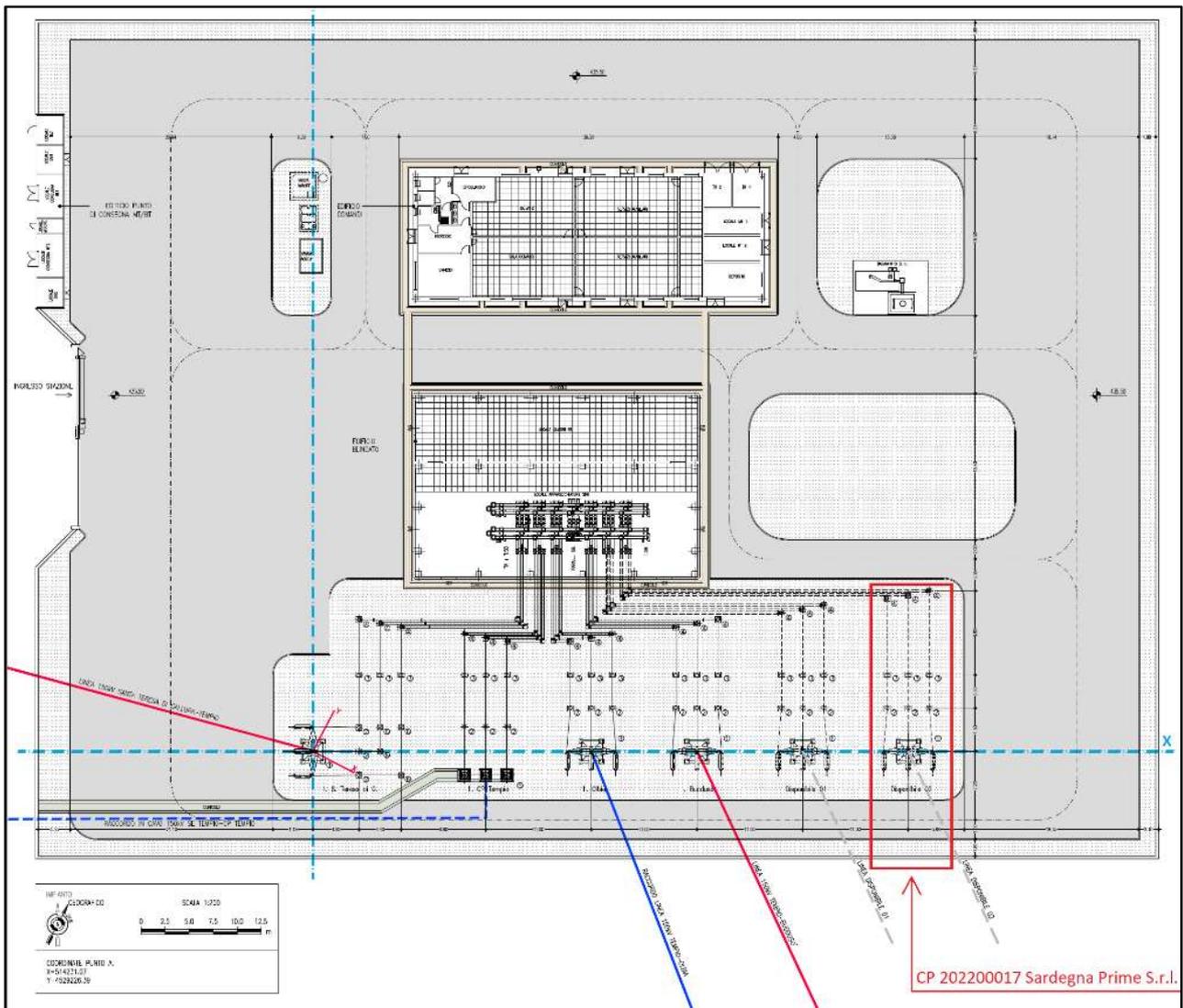


Figura 5.7.2: Planimetria della SE RTN a 150 kV “Tempio” con l’ubicazione dello stallo a 150 kV

Nella seguente figura sono rappresentati rispettivamente il dettaglio della planimetria dello stallo di cui sopra e la relativa sezione (“LTOE090 Sottostazione elettrica RTN (stallo AT di competenza) - planimetria e sezione elettromeccanica”).

c) dismissione.

6.1 Costruzione

Le opere di costruzioni possono essere distinte in tre parti distinte, le opere civili, opere elettriche e le opere di installazione elettromeccaniche degli aerogeneratori e relativa procedura di collaudo e avviamento.

6.1.1. Opere civili

Le opere civili riguardano il movimento terra per la realizzazione di strade e piazzole necessarie per la consegna in sito dei vari componenti dell'aerogeneratore e la successiva installazione.

Le strade esistenti che verranno adeguate e quelle di nuova realizzazione avranno una larghezza minima di 5 m e le piazzole per le attività di stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori avranno una dimensione pari a circa 1100 mq come riportato nell'elaborato "LCOC047 Pianta e sezione tipo piazzola (cantiere e esercizio)". La consegna in sito delle pale e delle torri avverrà mediante l'utilizzo di rimorchi semoventi e blade lifter (mezzi eccezionali che consentono di ridurre gli ingombri in fase di trasporto in curva) al fine di minimizzare i movimenti terra e gli interventi di adeguamento della viabilità esterna di accesso al sito. La turbina eolica verrà installata su di una fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La connessione tra la torre in acciaio e la fondazione avverrà attraverso una gabbia di tirafondi opportunamente dimensionati al fine di trasmettere i carichi alla fondazione e resistere al fenomeno della fatica per effetto della rotazione ciclica delle pale. La progettazione preliminare delle fondazioni è stata effettuata sulla base della relazione geologica e in conformità alla normativa vigente.

I carichi dovuti al peso della struttura in elevazione, al sisma e al vento, in funzione delle caratteristiche di amplificazione sismica locale e delle caratteristiche geotecniche puntuali del sito consentiranno la progettazione esecutiva delle fondazioni affinché il terreno di fondazione possa sopportare i carichi trasmessi dalla struttura in elevazione.

In funzione della relazione geologica e dei carichi trasmessi in fondazione dall'aerogeneratore, in questa fase si è ipotizzata una fondazione di forma tronco-conica di diametro alla base pari a 20 m su 6 pali di diametro pari ad 1 m e lunghezza pari a 15 m.

6.1.2. Opere elettriche e di telecomunicazione

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere suddivise in 5 sezioni:

- opere elettriche di collegamento elettrico tra aerogeneratori, alla stazione di trasformazione e al BESS;

- opere elettriche di trasformazione 150/33 kV;
- opere elettriche per la realizzazione del BESS;
- opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale;
- fibra ottica di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione, tra quest'ultima e la stazione Terna.

I collegamenti tra il parco eolico e la Stazione Elettrica Utente (SEU) avverranno tramite linee interrato, esercite a 33 kV, ubicate lungo la rete stradale esistente e sui tratti di strada di nuova realizzazione che verranno poi utilizzati nelle fasi di manutenzione.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata alla SEU 150/33 kV, dalla quale, mediante una linea elettrica interrata in AT, esercita a 150 kV, l'energia verrà convogliata in corrispondenza dello stallo assegnato da Terna all'interno di una Stazione Elettrica RTN 150 kV "Tempio".

All'interno del parco eolico verrà realizzata una rete in fibra ottica per collegare tutte le turbine eoliche ad una sala di controllo interna alla SEU attraverso cui, mediante il collegamento a internet, sarà possibile monitorare e gestire il parco da remoto. Tale rete di fibra ottica verrà posata all'interno dello scavo che verrà realizzato per la posa in opere delle linee di collegamento elettrico.

6.1.3. Installazione aerogeneratori

La terza fase della costruzione consiste nel trasporto e montaggio degli aerogeneratori. È stato previsto di raggiungere ogni piazzola di montaggio per scaricare i componenti, installare i primi due tronchi di torre direttamente sulla fondazione (dopo che quest'ultima avrà superato i 28 giorni di maturazione del calcestruzzo e i test sui materiali hanno avuto esito positivo) e stoccare in piazzola i restanti componenti per essere installati successivamente con una gru di capacità maggiore.

Completata l'installazione di tutti i componenti, si passerà successivamente al montaggio elettromeccanico interno alla torre affinché l'aerogeneratore possa essere connesso alla Rete Elettrica e, dopo opportune attività di commissioning e test, possa iniziare la produzione di energia elettrica.

6.2 Esercizio e manutenzione

La fase di gestione dell'impianto prevede interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Le torri eoliche sono dotate di telecontrollo; durante la fase di esercizio sarà possibile controllare da remoto il funzionamento delle parti meccaniche ed elettriche. In caso di malfunzionamento o di guasto, saranno eseguiti interventi di manutenzione straordinaria.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, effettuati con cadenza semestrale, saranno eseguiti sulle parti elettriche e meccaniche all'interno della navicella e del quadro di Media tensione posto a base della torre. Inoltre, sarà previsto un piano di manutenzione della viabilità e delle piazzole al fine di garantire sempre il raggiungimento degli aerogeneratori ed il corretto deflusso delle acque in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità.

6.3 Dismissione dell'impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante-operam a costi accettabili come esplicitato nell'elaborato di progetto "MAEG006 Piano di dismissione".

7. COMPATIBILITA' DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI TUTELA

La realizzazione del parco eolico nell'area descritta provoca una modifica del paesaggio come qualsiasi opera che venga realizzata. La peculiarità dell'impianto eolico è dovuta principalmente all'installazione degli aerogeneratori, che, per loro dimensioni, si inseriscono in maniera puntuale all'interno del paesaggio esistente, e alla realizzazione di nuove strade e opere di connessione elettrica.

In questa fase della trattazione vengono sintetizzati gli impatti diretti dell'impianto eolico, gli interventi di mitigazione e, quindi, la valutazione dell'impatto.

La fase di cantiere per la costruzione e la dismissione sono caratterizzate da interventi che si inseriscono all'interno del paesaggio e nel tessuto del patrimonio culturale e dei beni materiali, in ambito di area del sito ed area vasta, pressoché nulli, in quanto la loro durata nel territorio è molto breve.

La fase di esercizio provoca un impatto sul paesaggio pur non essendo le opere permanenti, in quanto è previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante-operam dopo la fine della vita utile dell'impianto, che si prevede abbiano una durata pari a 30 anni.

Gli strumenti di tutela, precedentemente trattati a livello nazionale, regionale, provinciale e locale, forniscono indicazioni sulle componenti paesaggistiche per cui è necessario verificare l'eventuale interferenza dell'impianto.

Più in dettaglio, come riportato nell'elaborato di progetto "LTSA102 Studio d'Impatto Ambientale - Relazione generale", il parco eolico in progetto risulta non interferire direttamente con le aree vincolate dal punto di vista ambientale, paesaggistico e culturale individuate dai piani di tutela, sia per quanto riguarda gli aerogeneratori che per le strade e buona parte dei cavidotti, i cui tracciati coincidono sostanzialmente con strade esistenti e sono comunque interrati.

7.1 Compatibilità dell'opera con gli strumenti di tutela nazionale e regionale

Con riferimento a quanto esposto nel paragrafo 4, di seguito viene analizzata la compatibilità del progetto rispetto agli strumenti di tutela nazionale e regionale.

7.1.1 Sistema delle tutele D.Lgs 42/2004

La realizzazione del parco eolico nell'area descritta crea una modifica del paesaggio come qualsiasi opera che venga realizzata. La peculiarità dell'impianto eolico è dovuta principalmente all'installazione degli aerogeneratori, che, per loro dimensioni, si inseriscono in maniera puntuale all'interno del paesaggio esistente, e alla realizzazione di nuove strade e sottostazioni elettriche.

La fase che ha un impatto sul tema in questione in questo paragrafo è quella di esercizio pur non essendo le opere permanenti, in quanto è previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante-operam dopo la fine della vita utile dell'impianto, che si prevede decorsi 30 anni.

Sostanzialmente gli elementi che hanno un impatto richiedente una valutazione, attraverso studi di intervisibilità e foto inserimenti, sono le turbine eoliche che, per le loro dimensioni, hanno un impatto visivo sul paesaggio sia a livello di area del sito che a livello di area vasta.

Le altre opere quali viabilità, cavidotti e sottostazioni elettriche hanno un impatto nullo in quanto non risultano visibili da punti di interesse paesaggistico e hanno dimensioni trascurabili rispetto all'intera area del progetto.

Con riferimento al quadro dei vincoli paesaggistici dell'area d'impianto, come possibile osservare dalla Figura 7.1.1.1 e dalla Figura 7.1.1.2, il progetto non interferisce con aree vincolate (per maggiori dettagli grafici si veda l'elaborato "LTSA134 Carta dei vincoli paesaggistici con area d'impianto").

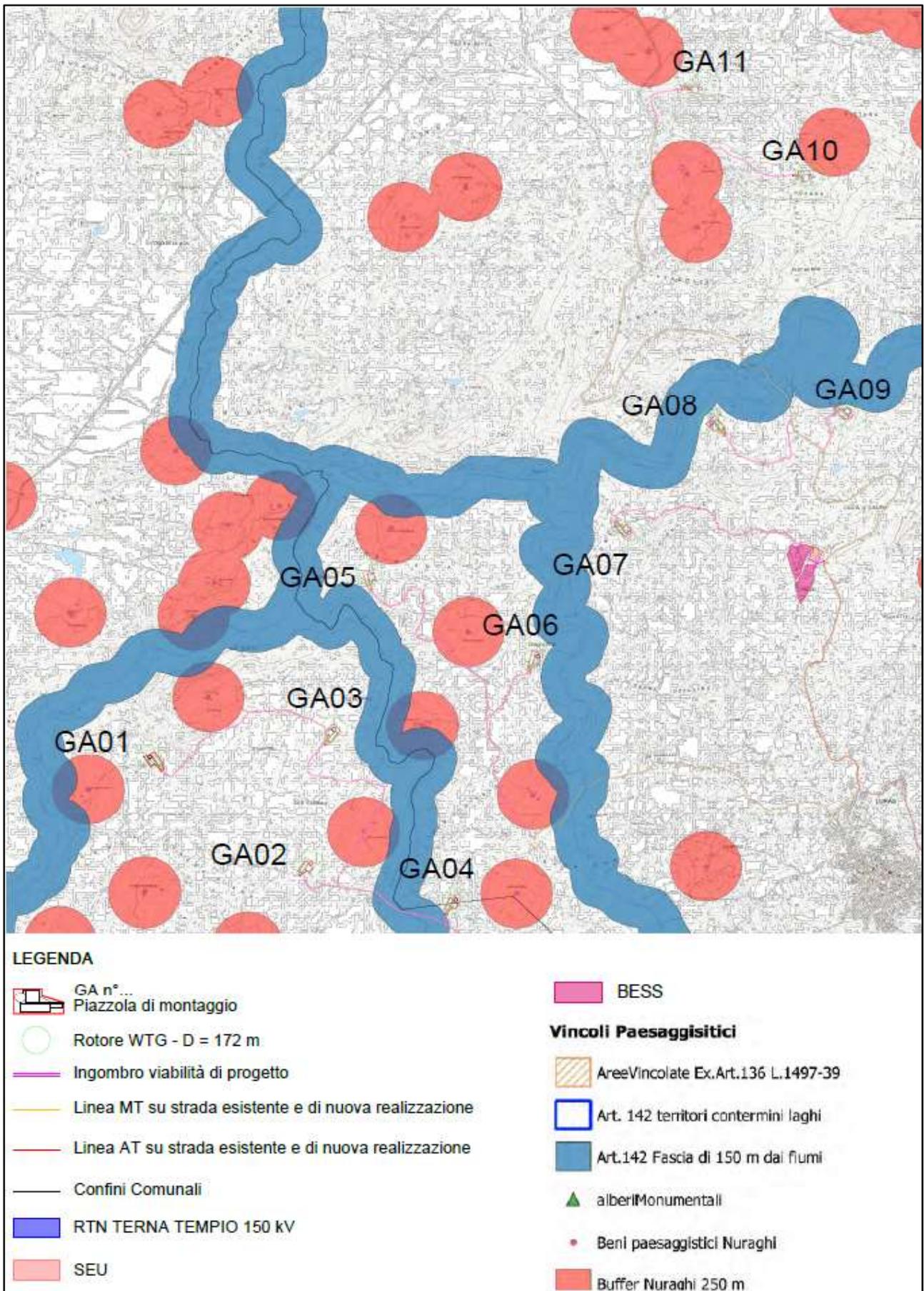


Figura 5.4.1: Carta dei vincoli paesaggistici con area d’impianto – Fonte: Sardegna Geoportale

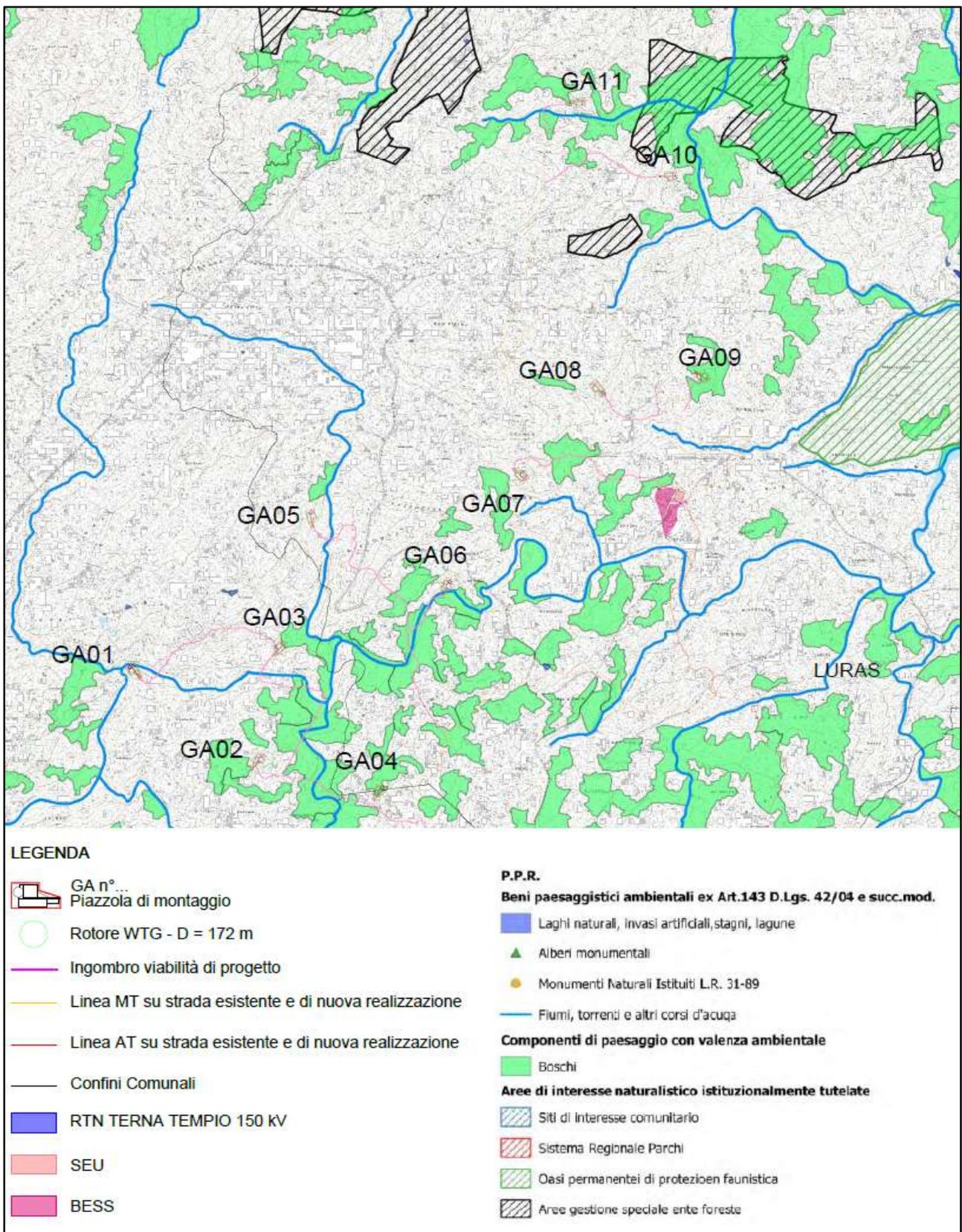


Figura 5.4.2: Carta dei vincoli paesaggistici con area d'impianto – Fonte: *Sardegna Geoportale*

Al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'impianto sullo stato attuale dei luoghi, si sono adottate misure di mitigazione in fase di scelta progettuale imponendo una distanza minima tra gli aerogeneratori di circa

950 m ed in generale pari a 6 volte il diametro nella direzione prevalente del vento e pari a 3 volte il diametro nella direzione ortogonale alla suddetta direzione.

Inoltre, la progettazione, al fine di mitigare ulteriormente l'impatto visivo, ha seguito i seguenti criteri:

- utilizzo di aerogeneratori di potenza pari a 7,2 MWp, in grado di garantire una minore occupazione di territorio, sfruttando al meglio la risorsa energetica del vento disponibile, nonché una riduzione dell'effetto derivante dall'eccessivo affollamento, considerato l'utilizzo di un numero inferiore di macchine a parità di potenza massima installata e una distanza reciproca maggiore (minimo 950 m) rispetto a quella tra le macchine esistenti;
- localizzazione dell'impianto in modo da non interrompere unità storiche riconosciute;
- realizzazione di viabilità di progetto con materiali drenanti naturali;
- interrimento dei cavidotti di Media e Alta Tensione;
- utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti per gli aerogeneratori;
- assenza di cabine di trasformazione a base torre eolica;
- utilizzo di torri tubolari e non a traliccio;
- riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie, limitate solo alla stazione elettrica e al BESS, ubicati all'interno della medesima area, visibile soltanto in prossimità della stessa e opportunamente contornata da nuovi alberi da piantare al fine da minimizzare ulteriormente l'impatto paesaggistico su scala di area d'impianto.

7.1.2 Aree vincolate dal punto di vista ambientale come da "Progetto Natura 2000"

Lo strumento istituito dall'unione Europea per la conservazione della Biodiversità è chiamato "Natura 2000". Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

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

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle

sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

La zona indentificata dalla Rete Natura 2000 e presente all'interno dell'area vasta dell'impianto eolico in valutazione è la **ZSC ITB011109 – Monte Limbara**: l'intero parco eolico e le relative opere di connessione alla RTN non interferiscono con tale area e l'aerogeneratore più vicino (GA 04) si trova ad una distanza di circa 3,20 km (**Figura 7.1.2.1**).

Per quanto riguarda le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), la SEU (Sottostazione Elettrica Utente) 150/33 kV si collega alla suddetta SE RTN 150 kV Tempio, esistente e localizzata a circa 210 m dalla ZSC ITB011109 – Monte Limbara, mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di una linea Alta Tensione a 150 kV interrata di lunghezza complessiva di circa 7,2 km. Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 33 kV, allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Nessuna delle opere di connessione ricade all'interno della suddetta zona SIC/ZSC; un tratto del cavidotto AT, tuttavia, attraversa l'area del relativo buffer di 1000 m, per una lunghezza di 1190 m.

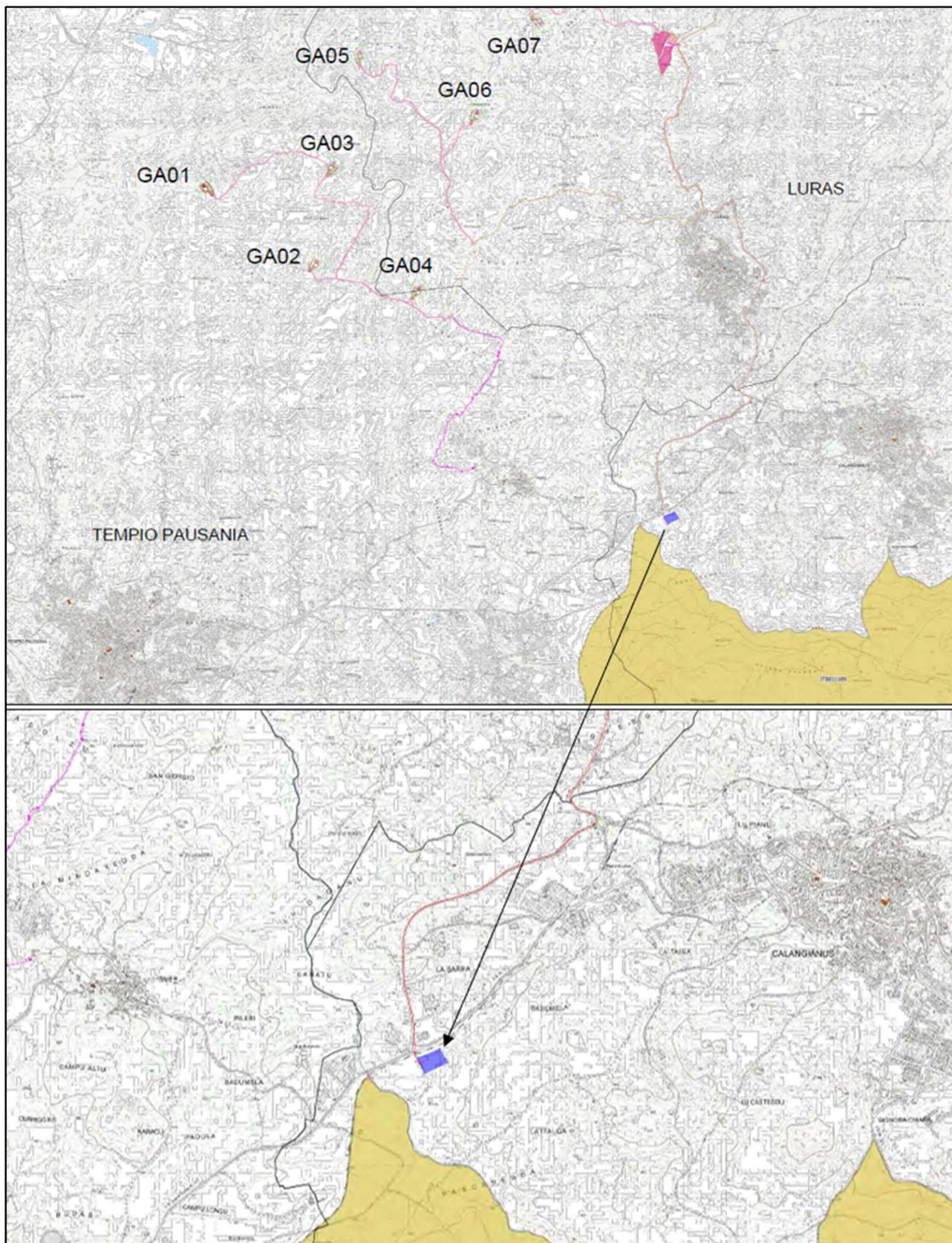


Figura 7.1.2.1 Layout d'impianto su CTR con perimetro zona ZSC e individuazione della SE RTN 150 kV Tempio e del cavidotto AT

Pertanto, sulla base degli accorgimenti progettuali di mitigazione adottati e sulla base del piano di monitoraggio previsto si ritiene che l'impatto in progetto sia compatibile con il suddetto piano di tutela.

7.1.3. Compatibilità dell'opera con l'uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo, realizzata nell'ambito del progetto UE Corine Land Cover, nell'area vasta dell'impianto eolico emerge la prevalenza di aree coltivate rispetto alle aree urbanizzate ed industrializzate (**Figura 7.1.3.1**).

Nello specifico, osservando le Zone dell'impianto (**Figura 7.1.3.2**), si osserva che gli aerogeneratori ricadono prevalentemente su garighe e macchie mesomediterranee silicole, prati mediterranei submitrofilo, leccete sarde; analogamente la esistente Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Tempio, la SEU e il BESS (**Figura 7.1.3.3**) si sviluppano su prati mediterranei submitrofilo.

La viabilità e il cavidotto MT e AT occupano invece prevalentemente strade esistenti a meno di alcuni tratti che interessano vegetazioni di canneti, garighe e macchie mediterranee silicole.

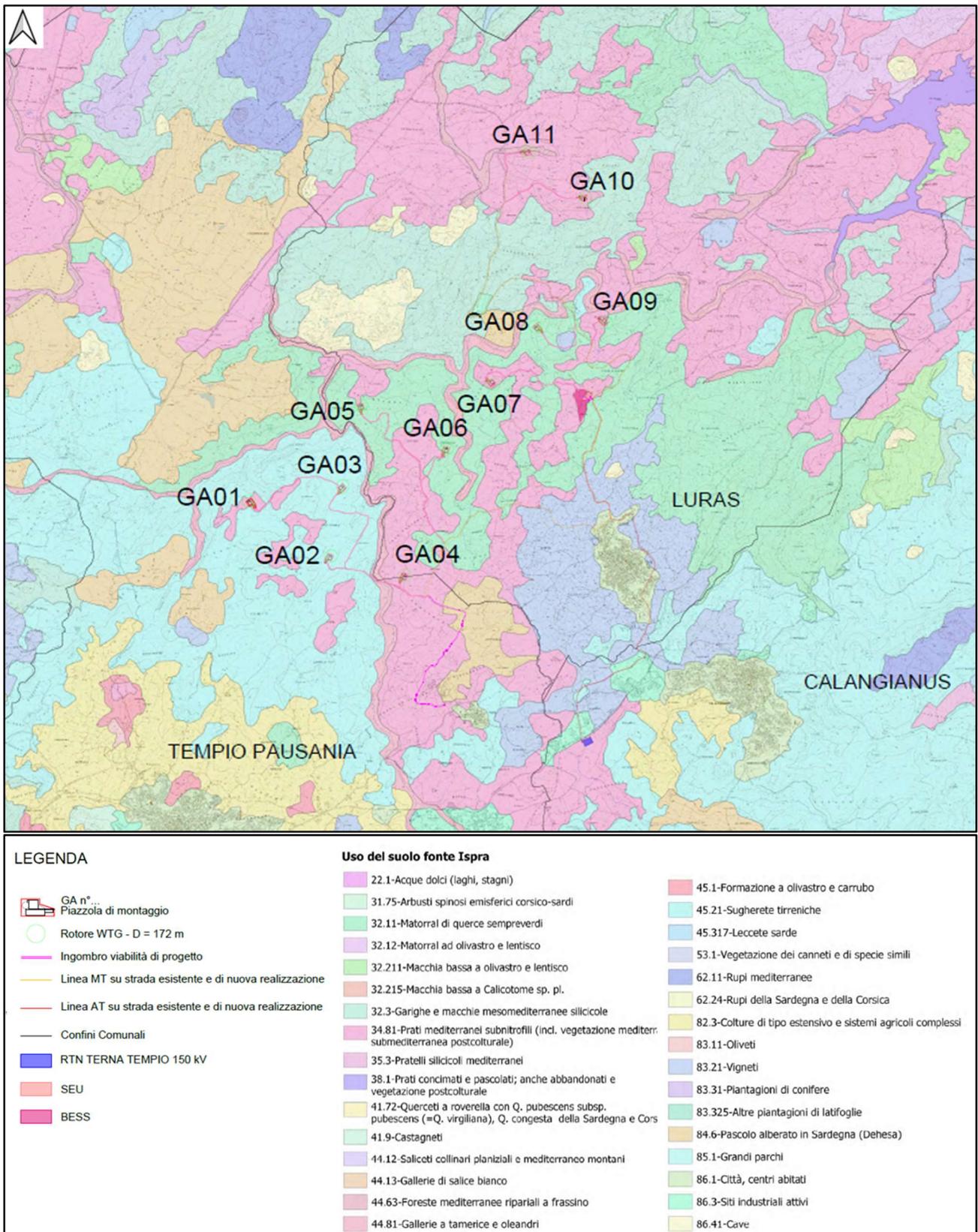


Figura 7.1.3.1: Classificazione d'uso del suolo secondo ISPRA – area d'impianto

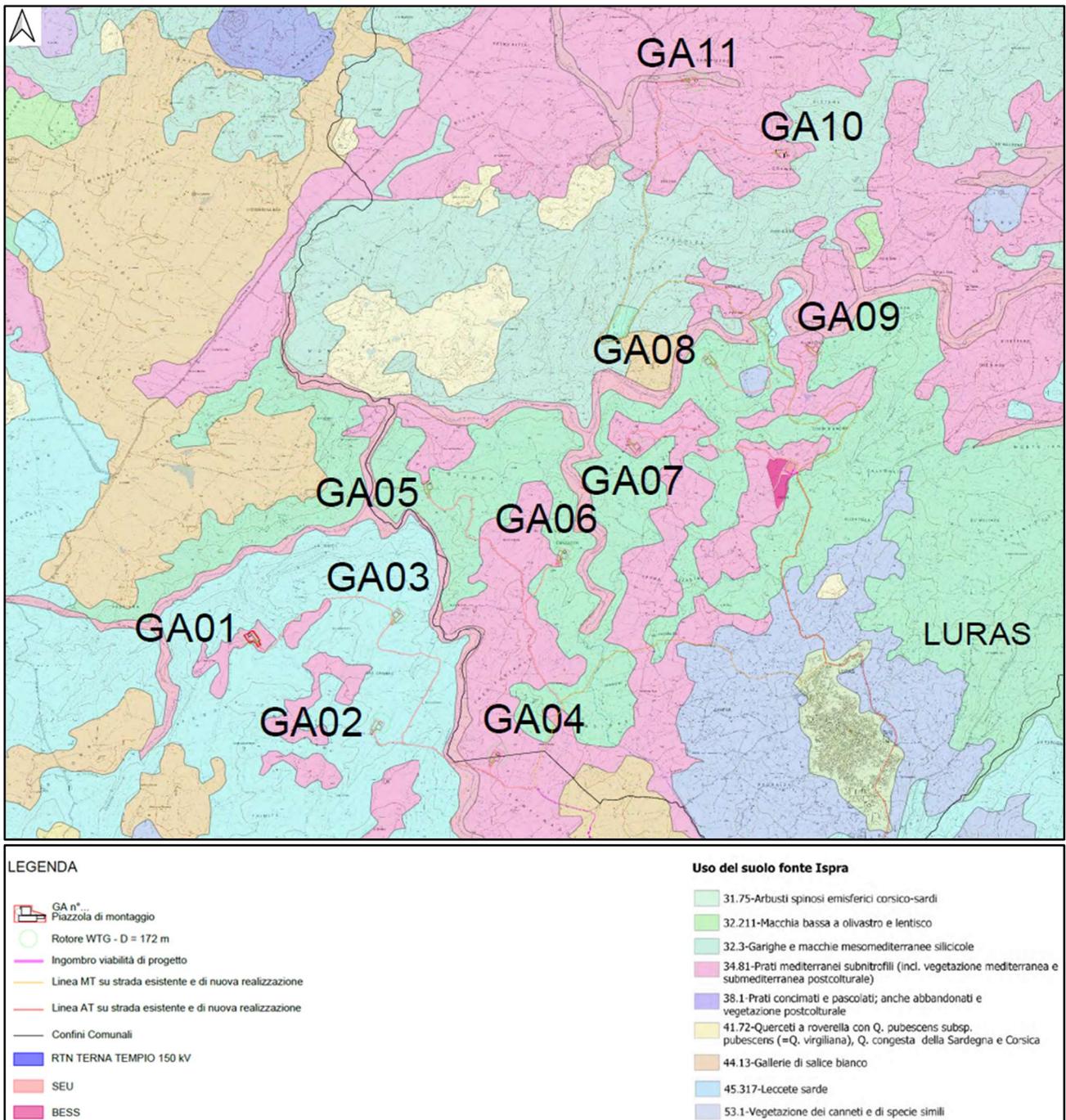


Figura 7.1.3.2: Classificazione d'uso del suolo secondo ISPRA – dettaglio aerogeneratori

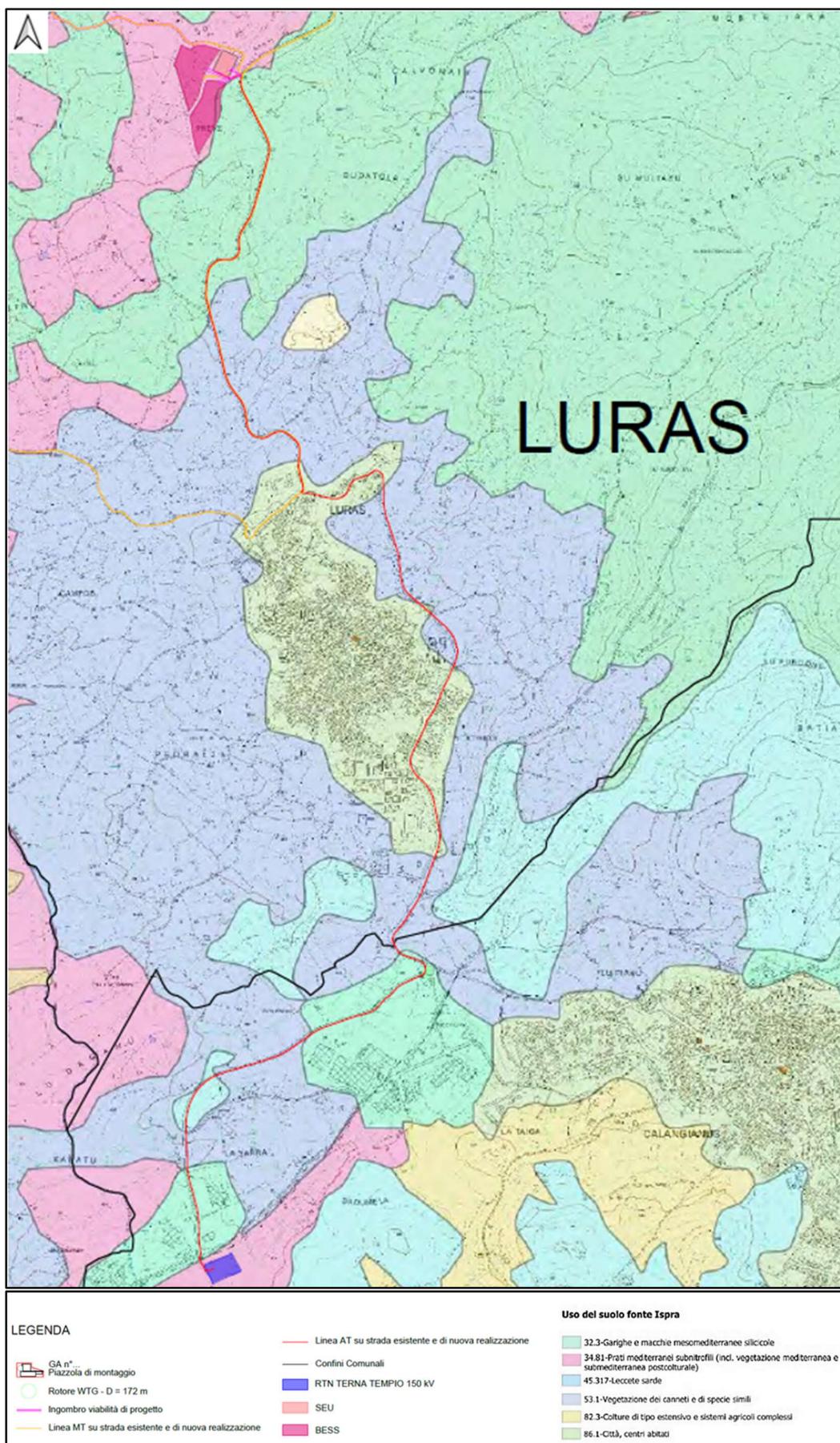


Figura 7.1.3.3: Classificazione d’uso del suolo secondo ISPRA – dettaglio SEU, BESS, SE RTN e opere di connessione

Il Suolo, il suo uso e il patrimonio agroalimentare di base subiranno un impatto non nullo a seguito della realizzazione dell'impianto eolico principalmente per l'occupazione del suolo dai manufatti e per i movimenti terra necessari a realizzare scavi e riporti per adeguare la viabilità esistente e per la costruzione di nuovi tratti di strada e delle piazzole di montaggio.

Per ridurre l'impatto sull'ambiente dovuto agli scavi e riporti, si attuerà una progettazione geotecnica di dettaglio che garantisca la stabilità dei terreni e ne riduca al minimo l'impatto.

Per quanto riguarda la diminuzione dell'uso del suolo e del patrimonio agroalimentare, dovuto alla costruzione dei manufatti, si adotteranno le seguenti misure di mitigazione preventive, soprattutto nella fase di cantiere, che è quella che potenzialmente interferisce maggiormente con la componente vegetale:

- realizzazione della viabilità di progetto con materiali drenanti e preservando il substrato originario;
- si userà l'accorgimento di non invadere con i mezzi speciali, gli habitat naturali e seminaturali circostanti;
- i materiali di risulta saranno allontanati dal sito e smaltiti secondo quanto stabilito dalle disposizioni vigenti;
- gli interventi di taglio delle specie forestali afferenti al genere *Quercus*, non saranno eseguiti durante il periodo primaverile/estivo, al fine di evitare potenziali disturbi all'avifauna nidificante;
- si impiegheranno tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.

Inoltre, si provvederà, immediatamente dopo l'installazione e l'avvio della produzione di energia, al ripristino delle opere non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto.

In aggiunta, va considerata, nella valutazione dell'impatto suddetto, la natura temporanea delle opere che non hanno un carattere permanente e gli interventi di mitigazione che si andranno ad apportare attraverso la piantumazione di nuova vegetazione in corrispondenza delle scarpate di strade e piazzole.

Pertanto, si ritiene che l'impatto sia compatibile con l'uso del suolo corrente sia in fase di cantiere che di esercizio.

7.1.4. Compatibilità dell'opera con il Piano per Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Dall'analisi della documentazione cartografica risulta che nell'area del Parco Eolico sono tuttavia presenti alcune aree a rischio idrogeologico, e più precisamente aree a rischio idraulico Hi1-P1 (Aree a pericolosità idraulica moderata o fascia geomorfologica) ma che sono però localizzate a due zone, le quali interessano esclusivamente tratti stradali esistenti dove verrà posato il cavidotto, come si evince anche in Figura 5.1. (si rimanda all'elaborato "*LTSA127 Carta dei vincoli PAI con area d'impianto su ortofoto*" per ulteriori approfondimenti).

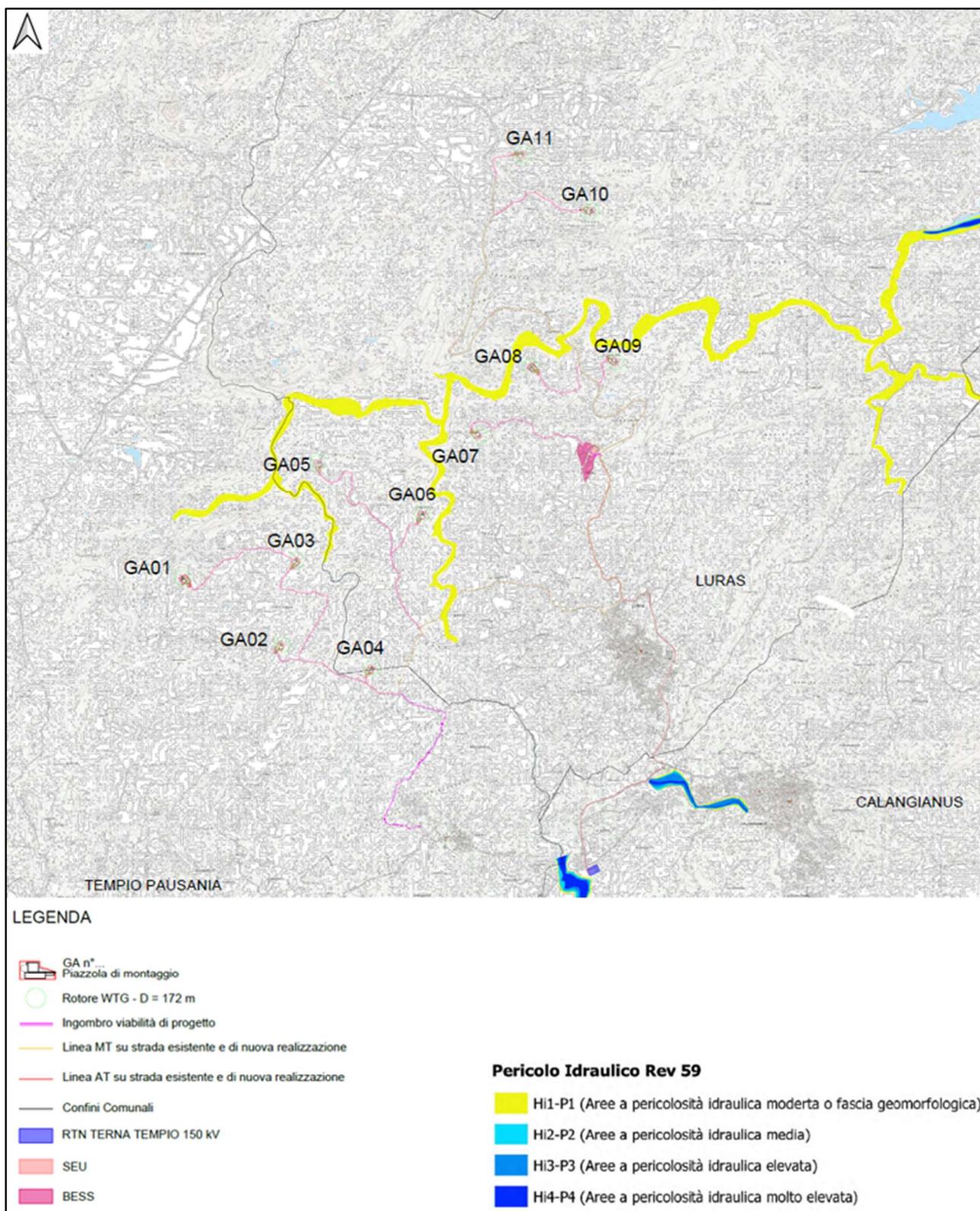


Figura 7.1.4.1: Interferenza del Parco Eolico con il Piano di Assetto Idrogeologico Regione Sardegna (Fonte Sardegna Geoportale)

Tuttavia, nessun aerogeneratore e le aree dedicate alle sottostazioni e al BESS ricadono all'interno delle zone in dissesto cartografate ad eccezione di limitate porzioni interessate dai cavidotti.

Si riportano di seguito per completezza, le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI della Regione Sardegna.

Per il comma 6 dell'Art. 23 delle N.T.A. (Norme Tecnica di attuazione) del PAI della Regione Sardegna “gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

a. se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;

b21. subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25, nei casi in cui lo studio è espressamente richiesto dai rispettivi articoli prima del provvedimento di approvazione del progetto, tenuto conto dei principi di cui al comma 9.

L'Art.30 delle N.T.A. del PAI della Regione Sardegna disciplina invece le aree di pericolosità idraulica moderata, definendo quali interventi sono consentiti:

“Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

2. Per i corsi d'acqua o per i tratti degli stessi studiati mediante analisi idrologico-idraulica, nelle aree individuate mediante analisi di tipo geomorfologico che si estendono oltre le fasce di pericolosità moderata individuata col criterio idrologico idraulico si applica la disciplina di cui al comma 1.”.

Per quanto sopra esposto, si ritiene, pertanto, che il progetto proposto è compatibile con il Piano per l'assetto Idrogeologico.

7.1.5. Compatibilità dell'opera con il Vincolo Idrogeologico – R.D.L. 3267/23

L'area del Parco Eolico “Gallura” interessa alcune aree soggette al Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/23 ed in particolare con le opere relative agli aerogeneratori GA1, GA2, GA3 e GA4 (**Figura 7.1.6.1**).

In generale, la realizzazione delle opere accessorie (strade, piazzole) dovrà prevedere l'utilizzato di terreno granulare, avente buone caratteristiche geotecniche e buona permeabilità, tali da garantire la stabilità delle opere stesse.

Sarà necessario effettuare una corretta regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali di sgrondamento e di guardia (si rimanda all'elaborato "LTSA125 Planimetria opere di regimentazione delle acque").

Laddove le aree di intervento presentino pendenze elevate (superiori ai 10°), potrebbe essere necessario realizzare opere di contenimento dei rilevati (es. gabbionate), o utilizzare opere di sostegno delle terre (es "terre armate").

Tuttavia, le opere in progetto (aerogeneratori, sottostazioni, BESS, cavidotti, piazzole e strade di accesso) non andranno a variare significativamente il regime delle acque di superficie della zona, né ovviamente ad interferire con il regime delle acque sotterranee che, come detto, risultano poco sviluppate.

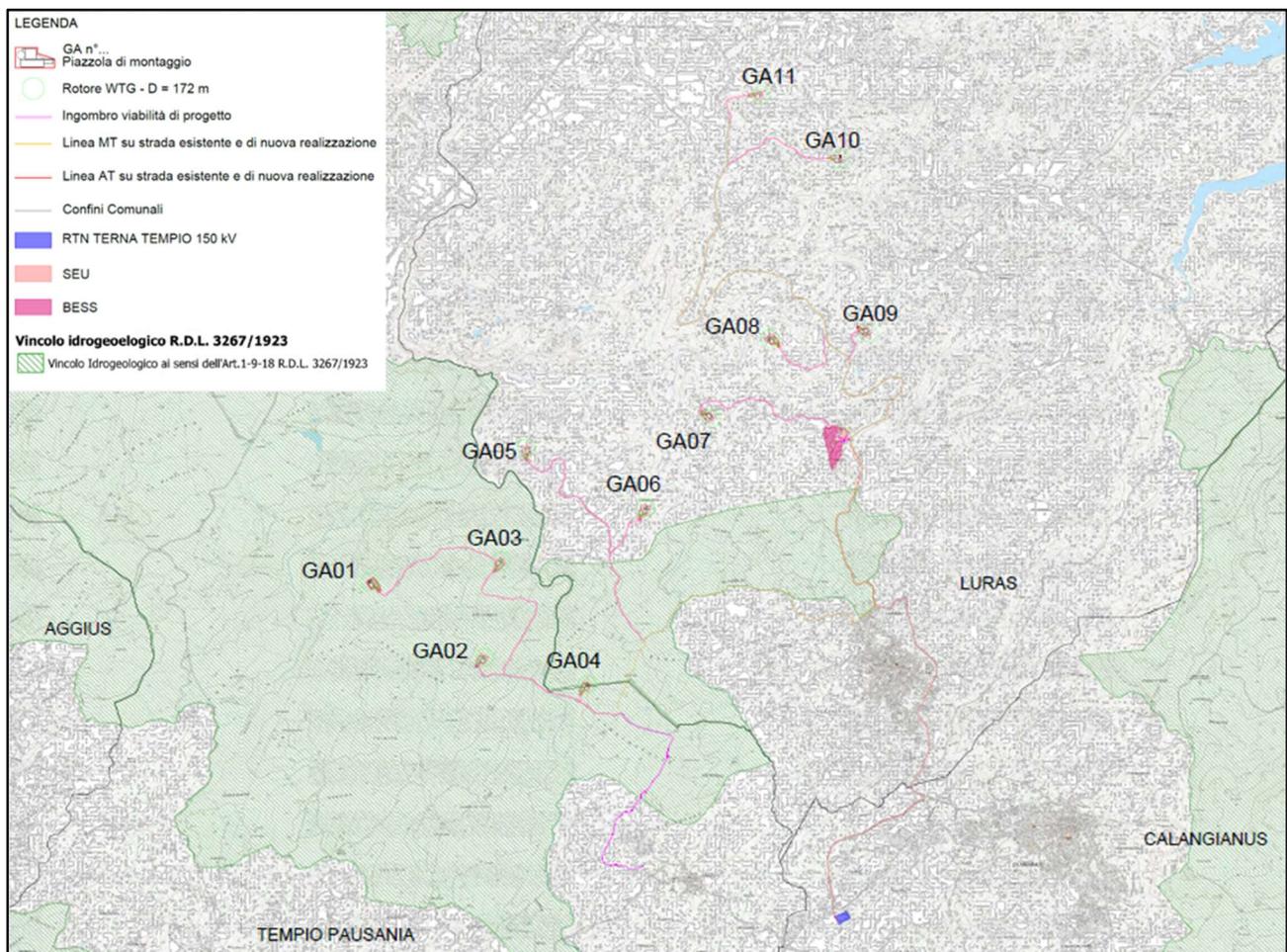


Figura 7.1.5.1: Carta del vincolo idrogeologico con area d'impianto (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "LTSA128 Carta del vincolo idrogeologico con area d'impianto")

7.1.6. Compatibilità dell'opera con gli usi civici

Al fine di stabilire la natura giuridica delle parti di territorio in cui sono localizzati gli elementi di progetto, ovvero la relativa natura civica demaniale, sono dapprima riportate le informazioni catastali degli stessi nella seguente tabella.

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche	
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]
GA01	Tempio Pausania (SS)	161	28	40.944210°	9.114506°
GA02	Tempio Pausania (SS)	1	72	40.937423°	9.127765°
GA03	Tempio Pausania (SS)	1	37	40.946033°	9.129671°
GA04	Luras (SS)	18	59	40.935032°	9.139665°
GA05	Luras (SS)	18	14	40.956036°	9.132639°
GA06	Luras (SS)	18	103	40.950689°	9.146434°
GA07	Luras (SS)	19	110	40.958575°	9.154012°
GA08	Luras (SS)	19	4	40.965674°	9.160780°
GA09	Luras (SS)	16	148	40.966121°	9.172211°
GA10	Luras (SS)	12	57	40.981421°	9.168955°
GA11	Luras (SS)	12	22	40.987175°	9.159869°
SEU 150/33 kV	Luras (SS)	19	157	40.957092°	9.169247°
BESS	Luras (SS)	19	157	40.955719°	9.168323°
SE RTN 150 kV Tempio	Calangianus (SS)	45	271	40.914473°	9.168661°

Figura 7.1.6.1: Informazioni catastali degli aerogeneratori di progetto

Come già descritto nel paragrafo **4.6 Usi Civici** le parti di territorio aventi gli stessi riferimenti catastali degli aerogeneratori di progetto, delle relative piazzole, della viabilità, dell'area di trasbordo e di cantiere, dei cavidotti, della stazione SEU 150/33 kV, sono da ritenersi estranei al demanio civico comunale.

7.2 Impatto dell'opera con gli strumenti di tutela comunale

L'intero impianto eolico ricade in una zona prevalentemente ad uso agricolo, nella quale sono presenti pochi fabbricati, isolati e spesso non abitati o abbandonati da lungo periodo, e risulta essere compatibile con i PUC vigenti nei comuni interessati come esplicitato nell'elaborato grafico "LTEG014 Inquadramento d'impianto rispetto allo strumento urbanistico vigente".

8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUL PAESAGGIO

La realizzazione del parco eolico nell'area descritta crea una modifica del paesaggio come qualsiasi opera che venga realizzata. La peculiarità dell'impianto eolico è dovuta principalmente all'installazione degli aerogeneratori, che, per loro dimensioni, si inseriscono in maniera puntuale all'interno del paesaggio esistente, e alla realizzazione di nuove strade e sottostazioni elettriche.

Tutti gli aspetti paesaggistici sono stati ampiamente trattati precedentemente, in questo paragrafo vengono sintetizzati gli impatti diretti dell'impianto eolico, gli interventi di mitigazione e, quindi, la valutazione dell'impatto.

La fase di cantiere, per la costruzione e la dismissione, sono caratterizzate da interventi che si inseriscono all'interno del paesaggio e nel tessuto del patrimonio culturale e dei beni materiali in ambito di area del sito ed area vasta pressoché nullo in quanto la loro presenza nel territorio è molto breve.

La fase di esercizio ha un impatto sul paesaggio, pur non essendo le opere permanenti, in quanto è previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante-operam dopo la fine della vita utile dell'impianto, che si prevede essere pari a 30 anni.

Sostanzialmente gli elementi che hanno un impatto che richiede una valutazione, attraverso studi di intervisibilità e fotoinserti, sono le turbine eoliche che, per le loro dimensioni, hanno un impatto visivo sul paesaggio sia a livello di area del sito che a livello di area vasta.

Le altre opere quali viabilità, cavidotti e sottostazioni elettriche hanno un impatto nullo in quanto non risultano visibili da punti di interesse paesaggistico e hanno dimensioni trascurabili rispetto all'intera area del progetto.

Per il corretto inserimento del parco eolico si è tenuto conto di quanto riportato nelle Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 10.09.2010, nel Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna approvato con la deliberazione della Giunta Regionale n. 45/40 del 2 agosto 2016, della Delibera di Giunta Regionale N. 59/90 del 27.11.2020, in merito all'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, da quanto riportato nel Piano Paesistico Regionale, approvato con L.R. n. 8 il 25/11/2004, delle regole di buona progettazione e corretto inserimento ritenute opportune al fine di minimizzare gli impatti sull'area di progetto.

Nel seguente elenco vengono riportati, in maniera non esaustiva, le principali aree prese in considerazione per la corretta definizione del layout d'impianto in funzione del quadro normativo di settore vigente in Sardegna:

1. Aree non idonee FER come da DGR 59/90 del 27.11.2020;
2. Progetto natura (SIC, ZPS, EUAP, Riserve, aree umide);

3. Distanza da attenzionale dai perimetri aree Natua 2000 pari ad un buffer di 3000 m;
4. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (D.lgs 42/2004);
5. Siti e aree archeologiche con buffer di 500 m.
6. Aree percorse dal fuoco negli ultimi 10 anni;
7. Aree boscate;
8. Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:
 - 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
 - 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
 - 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.
9. Zone umide, Habitat naturali con buffer 1000 m da attenzionare;
10. Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana pari ad un buffer di 1200 m;
11. Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie pari ad un buffer di 250 m;
12. Distanza da strade che conducono ad abitazioni singole pari ad un buffer 100 m;
13. Distanza dell'elettrodotto aereo AT, SEU e RTN pari a un buffer di 1000 m dall'edificato urbano;
14. Distanza da elettrodotti aerei 150 kV esistenti e di futura realizzazione pari ad buffer di 200 m (ribaltamento);
15. Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari (Nuraghi) pari ad un buffer di 200 m (ribaltamento);
16. Distanze dai fiumi pari ad un buffer di 150 m;
17. Distanze dai laghi pari ad un buffer di 300 m;
18. Vincolo idrogeologico;
19. Vincoli PAI R1 e R2 da attenzionare con particolari accorgimenti progettuali per ridurre il livello di rischio;
20. Vincoli PAI R3 e R4;

9. INTERVISIBILITÀ

Al fine di valutare l'impatto visivo dell'impianto eolico è stato elaborato uno studio sull'intervisibilità che analizza come viene percepito visivamente l'impianto stesso all'interno dell'area vasta.

L'intervisibilità è stata valutata mediante il software WindPRO versione 3.5 che consente di individuare zone di influenza visiva (ZVI) in cui vengono riportate:

- le aree da cui 1 o più aerogeneratori risultano visibili;
- la percentuale di una data area all'interno della quale gli aerogeneratori sono visibili;
- le aree da cui l'intero impianto è visibile al fine di indentificare l'impatto cumulativo.

La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dal campo visivo dell'osservatore (angolo di percezione e distanza) e dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento osservato (dimensioni e posizione spaziale) e dalla conformazione complessiva del terreno sui cui si dispongono gli aerogeneratori e dove si pone l'osservatore.

Nello studio condotto, a vantaggio di sicurezza, non sono stati considerati gli ostacoli fisici permanenti e temporanei tra l'osservatore e la singola turbina eolica e, nella valutazione dell'impatto cumulato, osservatore e l'intero impianto eolico.

Inoltre, si è considerata un'altezza dell'occhio dell'osservatore pari a 1,5 m.

L'area di riferimento del nuovo impianto eolico in progetto è un rettangolo di 30.000 m x 30.000 m con centro (Est 9,154012°; Nord 0,958575°).

Nella **Figura 9.1** viene rappresentato il risultato dello studio di cui sopra considerando il nuovo impianto eolico e si evince che la percentuale di area da cui è visibile l'impianto eolico "Gallura" risulta pari al 28,8 %.

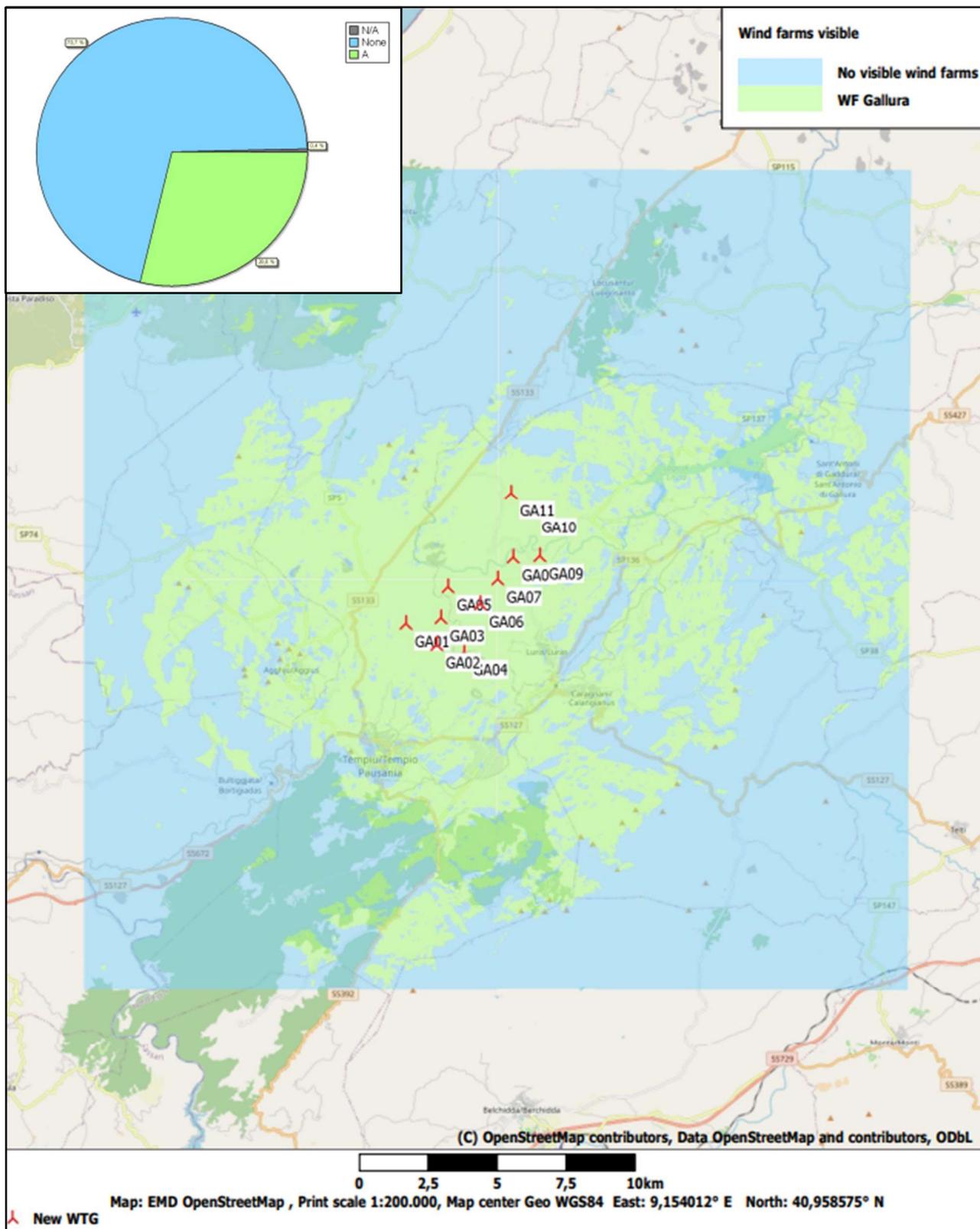


Figura 9.1: Intervisibilità dell’impianto eolico “Gallura”

Nella **Figura 9.2** viene riportato il numero di turbine visibili nelle varie zone dell'area di studio.

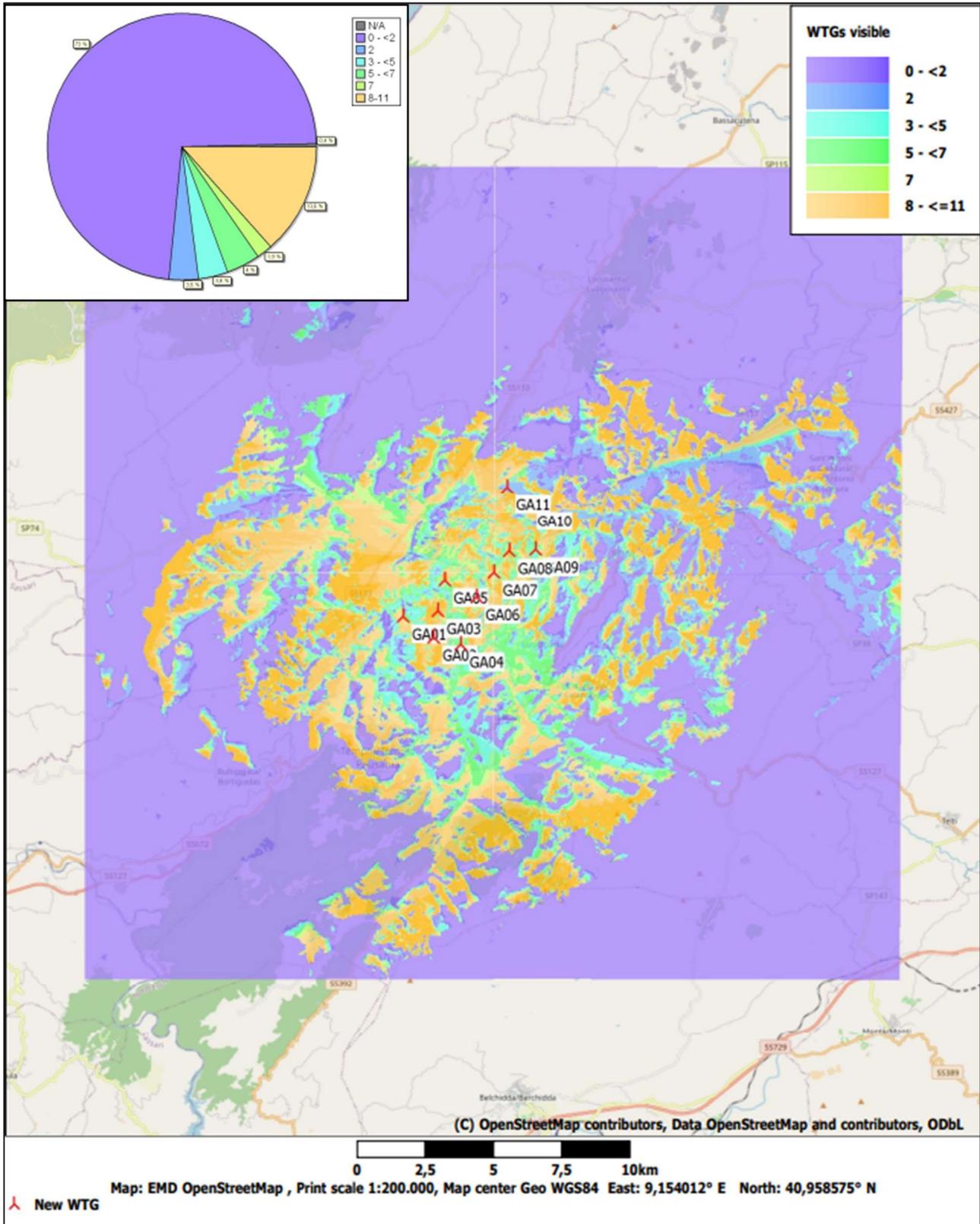


Figura 9.2: Numero di turbine previste dal progetto visibili nelle varie zone dell'area di riferimento

Dai risultanti riportati in sintesi nelle figure sopra riportate, emerge che il nuovo impianto non altera significativamente lo stato attuale globale della percezione del paesaggio in quanto la percentuale di visibilità del Parco Eolico Gallura nell'area considerata è pari al 28,8%.

10. CONCLUSIONI

Il progetto si inserisce in un contesto politico globale che mira alla transazione ecologica a livello nazionale ed europeo e rende possibile la produzione di circa 237,6 GWh/annui, utili a soddisfare il fabbisogno energetico di circa 132.000 nuclei famigliari, grazie all'installazione di aerogeneratori di ultima generazione in un contesto naturale ove sono già presenti opere di antropizzazione dovuti alla realizzazione di un importonete cava e, che, pertanto, si presta alla produzione di energia eolica, non essendo inserita all'interno di aree protette e non va a danneggiare elementi o beni paesaggistici che risultano tutelati a sensi del D.Lgs. 42/2004.

Inoltre, dato che un impianto eolico per sua natura ha un impatto visibile sul paesaggio non nullo sono state assunti i seguenti accorgimenti progettuali al fine di mitigare l'impatto in fase di esercizio:

- utilizzo di aerogeneratori di potenza pari a 7,2 MWp, in grado di garantire un minor consumo di territorio, sfruttando al meglio la risorsa energetica vento disponibile, nonché una riduzione dell'effetto derivante dall'eccessivo affollamento grazie all'utilizzo di un numero inferiore di macchine, a parità di potenza massima installata, poste ad una distanza minima reciproca pari a 900 m;
- realizzazione di viabilità di progetto con materiali drenanti naturali;
- interrimento dei cavidotti di media e alta tensione;
- utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti;
- assenza di cabine di trasformazione a base torre eolica;
- utilizzo di torri tubolari e non a traliccio;
- riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie, limitate alla sola stazione utente e stazione elettrica condiva, ubicate in posizioni visibili soltanto in prossimità delle stesse e opportunamente contornata da nuovi alberi da piantare al fine da minimizzare ulteriormente l'impatto paesaggistico su scala di aria d'impianto.

Per quanto sintetizzato sopra, l'impatto sul paesaggio dovuto all'impianto eolico in progetto può ritenersi complessivamente MEDIO e, ad ogni modo, compatibile con le caratteristiche paesaggistiche dell'area.