



PROVINCIA SUD SARDEGNA



COMUNE DI VILLACIDRO



COMUNE DI GUSPINI



REGIONE SARDEGNA



COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE



COMUNE DI GONNOSFANADIGA



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE M.C. VILLACIDRO

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AREA INDUSTRIALE

NEI COMUNI DI VILLACIDRO E S.GAVINO MONREALE (SU)

Potenza massima di immissione in rete: 20 000 kW

Potenza installata: 25,197 MWp

# B

PROGETTO DEFINITIVO

## OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

SE 220/150kV e raccordi aerei, potenziamento elettrodotto Villacidro-Guspini

B. Progetto definitivo

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

# B.S.11

### RELAZIONE DI SINTESI NON TECNICA

COMMITTENTE

# GREENENERGYSARDEGNA2

IL PROGETTISTA



**BETTIOL ING. LINO SRL**  
*Società di Ingegneria*

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)  
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)  
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273  
E-mail: [bettiolinglinosrl@legalmail.it](mailto:bettiolinglinosrl@legalmail.it)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



ASI INGEGNERIA S.R.L.

31044 Montebelluna (TV) - viale Matteotti n.29/4  
tel. 0423 765207 - [Info@asi-ingegneria.it](mailto:Info@asi-ingegneria.it)  
[info@asi-ingegneria.it](http://info@asi-ingegneria.it) - [www.asi-ingegneria.it](http://www.asi-ingegneria.it)

IL GRUPPO DI LAVORO  
ing. Marco LASEN

ing. Renzo PIVETTA

ing. Domenico POSITELLO

CONSULENZE SPECIALISTICHE

dott. urb. Matteo GOBBO

dott.sa Annalisa CAPOLUPI

DATA: MAGGIO 2021

<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>1 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI</b>	<b>5</b>
<b>2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>6</b>
2.1.2 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE	8
2.1.3 QUADRO NORMATIVO REGIONALE	9
2.1.4 PIANI STRALCIO	10
2.1.4.1 IL MONITORAGGIO	12
<b>2.2 PIANI DI BACINO</b>	<b>13</b>
2.2.1 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	14
2.2.2 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)	20
2.2.3 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI	23
2.2.1 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'UTILIZZO DELLE RISORSE IDRICHE	25
<b>2.3 LA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E TERRITORIALE</b>	<b>26</b>
2.3.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)	26
2.3.2 AGGIORNAMENTI DEL PIANO PAESAGGISTICO SARDEGNA (PPR)	29
2.3.3 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP)	34
<b>2.4 LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE</b>	<b>35</b>
2.4.1 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI GUSPINI	35
2.4.2 IL PIANO DI FABBRICAZIONE DEL COMUNE DI GONNOSFANADIGA	37
2.4.3 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SAN GAVINO MONREALE	38
2.4.4 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLACIDRO	40
<b>2.5 VINCOLI AMBIENTALI ED AREE PROTETTE</b>	<b>40</b>
2.5.1 VINCOLO PAESAGGISTICO	41
2.5.2 LE AREE PROTETTE E LA RETE NATURA 2000	46
<b>2.6 COERENZE DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAESISTICA, TERRITORIALE ED URBANISTICA</b>	<b>50</b>
<b>2.7 COERENZE DELL'OPERA CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE E PROVINCIALE</b>	<b>52</b>
<b>2.8 COERENZA DELL'OPERA CON IL SISTEMA DELLE AREE VINCOLATE</b>	<b>53</b>
<b>3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>55</b>
<b>3.1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	<b>55</b>
<b>3.2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>58</b>
<b>3.3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA</b>	<b>59</b>
3.3.1 L'"ALTERNATIVA ZERO"	59
3.3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI	59
3.3.2.1 SOLUZIONE PRECELTA	64
<b>3.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>64</b>
3.4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	65
3.4.1.1 NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI GUSPINI	66
3.4.1.1.1 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA S.E.	68

3.4.1.2	RACCORDI AEREI 220 kV PER INSERIRE IN ENTRA-ESCE LA NUOVA SE NELLA LINEA A 220KV "ORISTANO-SULCIS"	70
3.4.1.3	RACCORDO AEREO 150 kV PER LA CONNESSIONE DELLA GUSPINI-PABILLONIS ALLA NUOVA SE 220/150"	70
3.4.1.4	RACCORDO AEREO 150 kV PER LA CONNESSIONE DELLA VILLACIDRO-GUSPINI ALLA NUOVA SE 220/150"	70
3.4.1.5	N.2 NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN SEMPLICE TERNA A 150 kV PER CONNETTERE IN ANTENNA LA CP GUSPINI ALLA NUOVA SE;	71
3.4.1.6	RIPOTENZIAMENTO DEL TRATTO DI LINEA AEREA A 150 kV "VILLACIDRO-GUSPINI" NEL TRATTO COMPRESO TRA LA NUOVA SE E LA CP DI VILLACIDRO	71
3.4.1.7	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI	71
3.4.1.8	SOSTEGNI	72
3.4.1.9	MOVIMENTI DI TERRA E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	75
3.4.2	FASE DI COSTRUZIONE	78
3.4.2.1	FASI REALIZZATIVE	78
3.4.2.2	ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE E FASI DI LAVORO	79
3.4.2.3	PISTE DI ACCESSO	82
3.4.2.4	CRONOPROGRAMMA	83
3.4.3	FASE DI ESERCIZIO	84
3.4.3.1	MODALITÀ DI GESTIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE	84
3.4.3.2	INTERFERENZE CON I FATTORI AMBIENTALI	84
3.4.3.3	INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO	85
3.4.4	FASE DI FINE ESERCIZIO	86
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>87</b>
<b>4.1</b>	<b>ATMOSFERA</b>	<b>87</b>
4.1.1	INQUADRAMENTO COMPONENTE ATMOSFERICA	87
4.1.2	IMPATTI DELL'OPERA SULLA COMPONENTE ATMOSFERICA	88
4.1.2.1	IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE	88
4.1.2.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	89
4.1.3	STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	89
4.1.4	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	90
<b>4.2</b>	<b>AMBIENTE IDRICO</b>	<b>92</b>
4.2.1	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	92
4.2.1.1	STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	93
4.2.2	IMPATTI DELL'OPERA SULL'AMBIENTE IDRICO	94
4.2.2.1	IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE	94
4.2.2.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	94
	LINEA SSE – VILLACIDRO E SSE - PABILLONIS	94
	COLLEGAMENTO SSE CON LINEA ORISTANO – SULCIS	96
	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	97
<b>4.3</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>98</b>
4.3.1	INQUADRAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO	98
4.3.1.1	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE TRATIGRAFICHE DELL'AREA RISTRETTA INTERESSATA DALLE LINEE ELETTRICHE	98
4.3.1.2	SISMICITÀ	99
4.3.2	INQUADRAMENTO USO DEL SUOLO	99
4.3.3	IMPATTI DELL'OPERA SULLA COMPONENTE	101
4.3.3.1	IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE SULLA COMPONENTE	102
4.3.3.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO SULLA COMPONENTE	102
<b>4.4</b>	<b>ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA</b>	<b>103</b>
4.4.1	ECOSISTEMI	103

4.4.1.1	SINTESI DESCRITTIVA DELLE AGRO-ECOLOGIE PUP/PTC	104
4.4.1.2	IMPATTI SULLA COMPONENTE	107
4.4.2	FLORA	107
4.4.2.1	IMPATTI SULLA COMPONENTE	110
4.4.3	FAUNA	111
4.4.3.1	IMPATTI SULLA COMPONENTE E MISURE DI MITIGAZIONE	112
<b>4.5</b>	<b>SALUTE PUBBLICA E CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>	<b>114</b>
4.5.1	RICHIAMI NORMATIVI	114
4.5.2	CALCOLO DEL CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	114
4.5.2.1	CAMPO ELETTRICO	115
4.5.2.2	CAMPI MAGNETICI	116
4.5.2.2.1	VALUTAZIONE DEI LUOGHI CON PRESENZA UMANA SUPERIORE ALLE 4 ORE GIORNALIERE ALL'INTERNO DELLA DPA	119
4.5.2.2.2	VALUTAZIONE PUNTUALE DELL' ESPOSIZIONE A CAMPI MAGNETICI.	119
4.5.3	IMPATTI SULLA COMPONENTE	120
<b>4.6</b>	<b>RUMORE</b>	<b>120</b>
4.6.1	QUADRO NORMATIVO	120
4.6.2	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE	122
4.6.3	IMPATTI DELL'OPERA SULLA COMPONENTE	122
4.6.3.1	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	123
4.6.3.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	123
<b>4.7</b>	<b>ANALISI DEL PAESAGGIO E DEI BENI CULTURALI</b>	<b>124</b>
4.7.1	STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO	125
4.7.1.1	IL PAESAGGIO DEL CAMPIDANO	125
4.7.2	BENI CULTURALI	125
4.7.3	PAESAGGIO E BENI CULTURALI IN PROSSIMITÀ DELLE AREE DI INTERVENTO	127
4.7.3.1	COMUNE DI VILLACIDRO	128
4.7.3.2	SAN GAVINO MONREALE	129
4.7.3.3	GONNOSFANADIGA	130
4.7.3.4	GUSPINI	131
<b>4.8</b>	<b>SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE</b>	<b>137</b>
4.8.1	ATMOSFERA	137
4.8.2	AMBIENTE IDRICO	137
4.8.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	138
4.8.4	ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA	139
4.8.5	FAUNA	139
4.8.6	PAESAGGIO	140
4.8.7	RUMORE	141
<b>4.9</b>	<b>RISULTATI COMPLESSIVI DELL'ANALISI</b>	<b>141</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>144</b>

## PREMESSA

Il presente documento si riferisce alla Sintesi Non Tecnica (di seguito SNT) dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto di realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico, denominato "PV Villacidro 2", e delle relative opere di connessione. Il documento viene elaborato al fine di ottenere una maggiore trasparenza e comprensione dei contenuti e la qualità del processo di partecipazione del pubblico ai processi decisionali, garantendo alla società civile di contribuire attivamente ed in maniera propositiva al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Per la strutturazione dell'SNT è stato seguito l'indice proposto dalle "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)" indicate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). In aggiunta a quanto previsto dalle linee guida, si è deciso di riportare anche la parte relativa al quadro programmatico, al fine di fornire una più ampia sintesi conoscitiva delle opere in progetto e del contesto normativo

## 1 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

ACRONIMI	TERMINE	DESCRIZIONE
ACSR	Conduttore in Alluminio Rinforzato in Acciaio	Si tratta della tipologia di conduttore maggiormente usato al mondo ed è composta da un'anima in acciaio e uno o più mantelli di alluminio crudo. L'anima di acciaio funge da supporto meccanico e può essere formata da fili di acciaio zincato o fili di acciaio ricoperti di alluminio. Per i mantelli conduttivi invece si usano fili di alluminio crudo o in lega di alluminio.
AIS	Stazioni Isolate in Aria	Stazione elettrica di smistamento e trasformazione dell'energia isolata in aria, con isolamento degli stalli e delle relative apparecchiature elettromeccaniche in aria.
AT	Alta Tensione	Una tensione elettrica superiore alle decine di migliaia di Volt
ATR	Autotrasformatore	Particolare tipo di trasformatore costituito da un unico avvolgimento dotato di prese intermedie, che gli permette, rispetto ad un trasformatore normale, di ridurre le perdite energetiche e di eliminare i problemi di isolamento fra gli avvolgimenti.
BT	Bassa Tensione	Una tensione elettrica compresa tra 50 e 1.000 Volt.
C.P.	Cabina Primaria	È un impianto elettrico che ha la funzione di trasformare l'energia in ingresso ad alta tensione in energia a media tensione
-	Conoide alluvionale	È un deposito di sedimenti a forma di ventaglio, generalmente formato da un corso d'acqua a regime torrentizio allo sbocco di una valle montana in una pianura o in una valle più grande, dove la corrente rallenta.
DPA	Distanza di Prima Approssimazione	È la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto
-	Garben	È una fossa tettonica, ovvero una porzione di crosta terrestre sprofondata a causa di un sistema di faglie dirette (o normali) in regime tettonico distensivo.
MT	Media Tensione	Una tensione elettrica compresa tra 1.000 e 29.000 Volt
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico	È uno strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89. Esso costituisce il primo stralcio tematico e funzionale della pianificazione di bacino che viene avviata in ogni regione.
PTCP	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	È lo strumento di pianificazione provinciale con il quale la Provincia esercita il proprio ruolo di governo del territorio, raccordandosi ed adeguandosi alle politiche territoriali della Regione.
PUP	Piano Urbanistico Provinciale	È un insieme di documenti disegnati e scritti che contengono gli indirizzi per le trasformazioni territoriali in un determinato contesto territoriale provinciale.
-	Rift	È una regione in cui la crosta terrestre e la litosfera si trovano in condizioni tettoniche distensive e vengono separate sotto l'azione di forze di trazione generate dai movimenti convettivi del mantello terrestre sottostante.
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale	È la rete formata da linee ad altissima e ad alta tensione, da stazioni di trasformazione e/o di smistamento, nonché da linee di interconnessione che permettono lo scambio di elettricità a livello nazionale e con i paesi esteri, per portare l'elettricità nelle aree di consumo.
SITR	Sistema Informativo Territoriale Regionale	È un insieme organizzato di informazioni attinenti al territorio regionale, passibili di un utilizzo sinergico per la costruzione di nuove informazioni derivate ed utili per attività di pianificazione, di gestione, e di valutazione di interventi
-	Tettonica	È il processo che controlla e interessa la struttura e le proprietà della crosta terrestre, nonché la sua evoluzione nel tempo

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico costituisce la parte del SIA finalizzata a fornire gli elementi per la valutazione della conformità delle opere in progetto con gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e di settore.

L'obiettivo di questo capitolo è:

- contestualizzare il progetto all'interno del quadro di riferimento dei vari strumenti pianificatori vigenti tenendo conto dello stato di attuazione delle previsioni degli stessi;
- valutare la coerenza del progetto con gli obiettivi e le strategie dei suddetti strumenti pianificatori riguardo all'area interessata, con particolare attenzione all'insieme delle: discipline territoriali, urbanistiche e settoriali che regolano la realizzazione dell'opera, i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, idrogeologici, o di altra natura eventualmente presenti; eventuali altre criticità emerse nella redazione del progetto;

### 2.1 RIFERIMENTI ALLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE

Gli strumenti di programmazione e pianificazione derivano per loro natura stessa spesso da strategie di più ampio respiro nazionali e internazionali che trovano specifica declinazione e la puntuale applicazione nelle scale più piccole. Un'analisi di tali strumenti non può pertanto prescindere da considerare i diversi contesti di:

- Programmazione Internazionale e Nazionale;
- Programmazione/Pianificazione Regionale, Provinciale e Comunale;
- Pianificazione settoriale.

In relazione alla loro rilevanza per le opere in progetto, nell'analisi sono stati considerati le direttive in materia energetica la disciplina degli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e ambientale. Al fine di valutare la coerenza delle opere in progetto, di tali strumenti si sono esaminati i contenuti, gli indirizzi e strategie, oltre che lo stato di attuazione.

In particolare sono stati esaminati i seguenti strumenti:

*A livello Internazionale, Comunitario e Nazionale*

- Protocollo di Kyoto (2002/358/CE)
- Pacchetto Clima Energia "20 20 20" (2009/29/CE)
- Piano Energetico Nazionale (PEN) (Legge 9 Gennaio 1991 n.10)
- Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)
- Linee guida Nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (art. 12 387/2003 e 2001/77/CE)
- Accordo di Parigi (Dicembre 2015) e il Trilogo *Clean Energy Package*

- Strategia Elettrica Nazionale SEN 2017

*A livello locale* (Regione Sardegna, Provincia Medio Campidano, Comune di Villacidro, Guspini, San Gavino Monreale e Gonnosfanadiga)

- Piano Energetico Regionale Sardegna PIEAR (L.R. n. 1/2010)
- Principi generali per la progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. App. A – PIEAR (L.R. n. 1/2010)
- Procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. Disciplinare del PIEAR (D.G.R. n. 2260/2010)
- Ulteriori disposizioni in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. (L.R. n. 8/2012)
- Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.09.2010 (L.R. n.54/2015)
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
- Piani Urbanistici Comunale (PUC) dei Comuni di Villacidro, Guspini, San Gavino Monreale e Gonnosfanadiga

### **2.1.1 STATO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE EUROPEA**

Nel quadro della politica energetica dell'Unione Europea, le energie rinnovabili sono al centro di tutte le iniziative tese a garantire all'Unione un'energia sostenibile, sicura e competitiva. La politica dell'UE in materia di energie rinnovabili, avviata nel 1997 con l'adozione del Libro Bianco, è guidata dalla necessità di ridurre le emissioni climalteranti, rimediare alla crescente dipendenza dall'importazione di combustibili fossili e garantire la disponibilità ininterrotta sul mercato di prodotti e servizi energetici a prezzi accessibili per tutti i consumatori. La necessità di ridurre le emissioni climalteranti diventa un impegno di primaria importanza con il protocollo di Kyoto, ratificato dall'UE nel 2002 e che, ad oggi, risulta essere l'unico accordo internazionale in materia, con obiettivi vincolanti per gli Stati.

Il percorso di definizione di una nuova politica energetica vincolante prende avvio nel marzo 2007, quando viene approvato il Piano d'Azione del Consiglio Europeo (2007-2009) per la creazione di una Politica Energetica per l'Europa (PEE).

Il complesso degli obiettivi stabiliti per il 2020 da questo Piano d'Azione è riassunto nella sigla "20-20-20", che indica la volontà dell'UE di raggiungere il 20% della produzione energetica da fonti rinnovabili, migliorare del 20% l'efficienza energetica e ridurre del 20% le emissioni di anidride carbonica.

Al termine del 2015, come accennato in precedenza, in seguito alla conferenza di Parigi fu siglato da 196 Paesi un accordo contenente quattro grandi linee di impegno:

- contenere l'aumento di temperatura globale nel limite di 2 gradi e possibilmente entro 1,5 gradi;
- porre fine all'incremento di emissioni di gas serra nel più breve lasso di tempo possibile e garantire che successivamente al 2050 si possa raggiungere un livello di produzione di nuovi gas serra tanto basso da essere naturalmente assorbito;
- Monitorare e controllare i progressi compiuti tramite nuove Conferenze ogni cinque anni;
- Stanziamenti annuali cospicui per aiutare i Paesi in difficoltà a investire nello sviluppo di fonti di energia meno inquinanti.

Il *Clean Energy Package* stabilisce il target Europeo per il decennio 2021-2030, a valle del Protocollo di Kyoto e soprattutto sulla scorta e ad aggiornamento dei contenuti dell'Accordo di Parigi.

- Riduzione emissioni di gas serra: riduzione delle emissioni di CO2 del 40% rispetto ai livelli del 1990;
- Fonti rinnovabili: il 32% dei consumi a livello Comunitario;
- Efficienza energetica: il 32,5% di risparmio sull'energia primaria a livello Comunitario.

### 2.1.2 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

La normativa nazionale consiste di una serie di atti che si succedono nel tempo. Tra i più significativi vi è certamente il Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28 con cui l'Italia ha recepito la Direttiva Europea 2009/28/CE. Viene quindi sancita la quota di produzione di energia da fonte rinnovabile pari al 17% assegnata dalla Direttiva sopra citata. Il medesimo testo normativo definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi ed il quadro istituzionale, giuridico e finanziario, necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili. Le disposizioni del Decreto, noto come "Decreto Rinnovabili", introducono diverse ed importanti novità dal punto di vista delle procedure autorizzative, della regolamentazione tecnica e dei regimi di sostegno.

Tale disposizione si inserisce in un più ampio quadro normativo che prevede alcuni fonti normative e diversi atti di pianificazione tra cui si cita la Strategia Energetica Nazionale, il Piano d'Azione Nazionale sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, previsto dalla Direttiva 2009/28/CE, il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) 2011.

#### Legge 9 gennaio 1991, n. 10.

Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

#### D.M. 15.03.2012 c.d. Burden Sharing

Il D.Lgs. 28/2011 all'art. 37, comma 6 prevede che con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico sono definiti e quantificati gli obiettivi regionali per il raggiungimento della quota di produzione di energia da fonte

rinnovabile, pari al 17%, assegnato all'Italia dalla Direttiva 28/2009/CE. Tale decreto è denominato per brevità "Decreto Burden Sharing".

### La Strategia Energetica Nazionale

Nel mese di Ottobre 2012 il Ministero dello Sviluppo Economico ha messo in consultazione il documento denominato la Strategia Energetica Nazionale che dovrebbe esplicitare in maniera chiara gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni, tracciare le scelte di fondo e definire le priorità d'azione.

### PAN-FER

Il PAN-FER è il Piano d'Azione Nazionale sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, previsto dalla Direttiva 2009/28/CE.

### Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica 2011

Il PAEE è il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) 2011, predisposto ai sensi della Direttiva 2006/32/CE da ENEA ed emendato dal Ministero dello Sviluppo Economico con la consultazione del Ministero dell'Ambiente e la Conferenza Stato Regioni.

## **2.1.3 QUADRO NORMATIVO REGIONALE**

In linea con gli obiettivi e le strategie comunitarie e nazionali, la Regione Sardegna si prefigge da tempo di ridurre i propri consumi energetici, le emissioni climalteranti e la dipendenza dalle fonti tradizionali di energia attraverso la promozione del risparmio e dell'efficienza energetica ed il sostegno al più ampio ricorso alle fonti rinnovabili.

Tali obiettivi vengono perseguiti avendo, quale criterio guida, quello della sostenibilità ambientale, e cercando, in particolare, di coniugare al meglio la necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili con quella primaria della tutela del paesaggio, del territorio e dell'ambiente.

Dal 2009 la Regione ha implementato questo processo in una serie di atti normativi e documenti.

### Legge Regionale n. 3 del 7 agosto 2009

La L.R. n. 3 del 7 agosto 2009 all'art. 6 comma 3, attribuisce alla Regione, nelle more dell'approvazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale, la competenza al rilascio dell'autorizzazione unica per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Al comma 7 prevede, inoltre, che *"nel rispetto della legislazione nazionale e comunitaria [...] la Regione adotta un Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile"*.

### Delibera della Giunta regionale n. 10/3 del 12 marzo 2010

Con la deliberazione n. 10/3 del 12 marzo 2010, la Giunta Regionale ha rilevato la necessità di elaborare una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale alla luce delle sopravvenute modificazioni normative nazionali e gli indirizzi di pianificazione a livello comunitario (Direttiva 2009/28/CE) e

internazionale (Conferenze ONU sul Clima), con lo spostamento degli orizzonti temporali di riferimento all'anno 2020.

Delibera della Giunta Regionale n. 17/31 del 27 aprile 2010

Il progetto Sardegna CO2.0, il cui avvio è stato approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 17/31 del 27.04.2010, ha l'obiettivo strategico di attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio delle emissioni di CO2 nel territorio regionale, utilizzando strumenti finanziari innovativi capaci di rigenerare le risorse investite.

Delibera della Giunta Regionale n. 43/31 del 6 dicembre 2010

Con la deliberazione n. 43/31 del 6 dicembre 2010, la Giunta Regionale ha dato mandato all'Assessore dell'Industria per:

- avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale coerente con i nuovi indirizzi della programmazione regionale, nazionale e comunitaria e provvedere, contestualmente, all'attivazione della procedura di Valutazione Ambientale Strategica in qualità di Autorità procedente;
- predisporre, nelle more della definizione del nuovo PEARS, il *Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili* che ne individui le effettive potenzialità rispetto ai possibili scenari al 2020.

Delibera della Giunta regionale n. 31/43 del 20 luglio 2011

Con deliberazione n. 31/43 del 20.07.2011 la Giunta regionale ha approvato l'Atto d'indirizzo per la predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale in conformità con la programmazione comunitaria, nazionale e regionale. Il PEARS è, infatti, il documento pianificatorio che governa, in condizioni dinamiche, lo sviluppo del sistema energetico regionale, anche alla luce della situazione economica internazionale.

Delibera della Giunta regionale n. 12/21 del 20 marzo 2012

Con deliberazione n. 12/21 del 20.03.2012, la Giunta regionale ha approvato il *Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili* che contiene gli scenari energetici necessari al raggiungimento dell'obiettivo specifico del 17,8 % di copertura dei consumi finali lordi di energia con fonti rinnovabili nei settori elettrico e termico, assegnato alla Sardegna con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 15.03.2012.

#### **2.1.4 PIANI STRALCIO**

Studio sulle Potenzialità delle Biomasse Energetiche in Sardegna.

Con Delibera n. 50/13 del 3.12.2013 la Giunta Regionale ha approvato "Lo Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna". Le biomasse, specificamente dedicate alla finalità energetica, possono essere prodotte con percorsi (denominati "filiera") che possono impegnare porzioni molto ampie di territorio, il cui impiego in alternativa ad altri usi, non può essere giustificato solamente in termini di riduzione globale delle emissioni di biossido di carbonio, ma dovranno favorire anche l'implementazione di una efficace

programmazione agro-energetica locale (spontanea o mossa da specifiche azioni politiche) che può tradursi in strumento di sviluppo economico ed occupazionale locale.

Documento di Indirizzo per Migliorare l'Efficienza Energetica in Sardegna 2013-2020

Con Delibera n. 49/31 del 26/11/2013, la Giunta Regionale ha approvato il "Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020".

Gli obiettivi del Documento si conformano alla strategia di risparmio d'energia primaria al 2020, stabiliti dal "pacchetto Energia" dell'Unione Europea, come richiesto dalla Commissione, e si indirizzano pertanto verso il raggiungimento del target della riduzione del 20% della domanda di energia primaria al 2020. Il Documento è in sintonia con quanto stabilito dalla recente Direttiva 2012/27/UE del 25.10.2012 sull'efficienza energetica, di cui fa propri i principi, le indicazioni e gli obblighi, nel pieno rispetto delle peculiarità del territorio e secondo una logica di utilizzo sostenibile dell'ambiente e delle risorse naturali.

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte: *massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile e minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi*.

A partire dal quadro conoscitivo del Piano Energetico, il documento di indirizzo, coerentemente con il PAEE 2011, individua un insieme di azioni dettagliate che consentano di conseguire dei risparmi misurabili e rendicontabili nell'ottica di una riduzione dei Consumi Finali Lordi nel Settore Elettricità, Calore e Trasporti. Si è ritenuto non solo di dare rilevanza particolare al miglioramento dell'efficienza energetica ma anche di individuare le seguenti priorità.

1. ricerca, innovazione e sviluppo delle smart grid (reti intelligenti) e di sistemi di accumulo di energia finalizzati allo sviluppo di filiere produttive;
2. efficienza energetica degli edifici pubblici, attraverso anche l'uso di materiali edili naturali e sostenibili valorizzando i servizi energetici (ESCO);
3. efficienza energetica del settore industriale anche tramite i servizi ESCO.

Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna. Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili.

La Giunta Regionale con DGR n. 12/21 del 20.03.2012 ha approvato il "Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna" previsto dall'art. 6, comma 7 della LR 3/2009. Esso rappresenta il primo nucleo del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale al fine di rispondere agli obblighi codificati con il DM Mise 15.03.2012 relativi al meccanismo del Burden Sharing.

Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per

contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (PAN-FER).

Per il presente progetto risultano di maggiore interesse la STRATEGIA 4 – SOLARE e la STRATEGIA 9 – INFRASTRUTTURE ENERGETICHE ELETTRICHE.

La prima riporta che le tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, mirati all'autoconsumo degli utenti e che le iniziative devono essere di tre tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti anche in termini dimensionali;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Per quanto riguarda la STRATEGIA 9, viene evidenziato che il raggiungimento degli obiettivi del piano è subordinato alla possibilità di produrre energia elettrica da fonti rinnovabili, nelle condizioni di massima efficienza, quando queste sono disponibili e di utilizzare l'energia prodotta minimizzando le perdite associate al dispacciamento. Requisito indispensabile per la realizzazione di tali condizioni è l'esistenza di una rete di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica idonea. Gli studi sviluppati da TERNA evidenziano che la rete di trasmissione sarda sarà l'elemento che vincolerà maggiormente la sfruttabilità delle risorse energetiche rinnovabili che la Sardegna possiede, in quanto la rete di trasmissione risulta caratterizzata da una struttura debolmente magliata. In particolare, l'assenza di un anello nella rete a 380 kV rappresenta, allo stato attuale, l'elemento di maggiore criticità nello sfruttamento di tutte le opportunità presenti e future ed un altro elemento di particolare attenzione risulta essere il potenziamento delle reti 220 kV e di media tensione.

#### 2.1.4.1 IL MONITORAGGIO

L'Assessorato dell'Industria garantisce il monitoraggio degli effetti ambientali significativi riconducibili all'attuazione del Piano e del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, attraverso la misurazione di specifici indicatori e l'adozione delle misure definite nel rapporto ambientale, utilizzando, a tal fine, i dati acquisibili attraverso i meccanismi di controllo esistenti o appositamente reperiti. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con il Servizio SAVI, anche avvalendosi dell'ARPA Sardegna.

In seguito all'attività di monitoraggio condotta durante il 2018 e il 2019 sono stati redatti il Primo e il Secondo Rapporto di Monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale.

## 2.2 PIANI DI BACINO

L'Autorità di Bacino regionale, al fine di perseguire l'unitario governo dei bacini idrografici, indirizza, coordina e controlla le attività conoscitive di pianificazione, di programmazione e di attuazione aventi per finalità:

- la conservazione e la difesa del suolo;
- il raggiungimento degli obiettivi quali-quantitativi dei corpi idrici;
- la tutela e razionale utilizzazione delle risorse idriche e la tutela degli ecosistemi.

Il Piano di bacino 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, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione del suolo e delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali dei territori interessati. Esso rappresenta il quadro di riferimento a cui devono adeguarsi e riferirsi tutti i provvedimenti autorizzativi e concessori inerenti agli interventi comunque riguardanti il bacino e ha valore di piano territoriale di settore.

Il Piano di bacino ha i contenuti e l'efficacia di cui all'articolo 65 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

I piani di interesse per l'opera in progetto sono di seguito riassunti:

### Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, 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.

### Piano di tutela delle acque

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica e ha come finalità quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio

### Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

### Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

### Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche - Sardegna. Legge 183/89.

Il "Piano Stralcio per l'utilizzazione delle risorse idriche" della Sardegna (di seguito PSURI) definisce gli interventi infrastrutturali e gestionali, nell'arco di tempo di breve - medio termine, necessari ad ottenere, con adeguato livello di affidabilità anche negli anni idrologicamente più difficili.

### 2.2.1 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il PAI 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.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale, in quanto dispone finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

#### VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il rischio idrogeologico determina il rischio connesso all'instabilità dei versanti, dovuta a particolari aspetti geologici e geomorfologici di questi, o di corsi fluviali in conseguenza di particolari condizioni ambientali, condizioni atmosferiche meteorologiche e climatiche che interessano le acque piovane e il loro ciclo idrologico una volta cadute al suolo, con possibili conseguenze sull'incolumità della popolazione e sulla sicurezza di servizi e attività su un dato territorio. Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, corrispondono ai territori nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione.

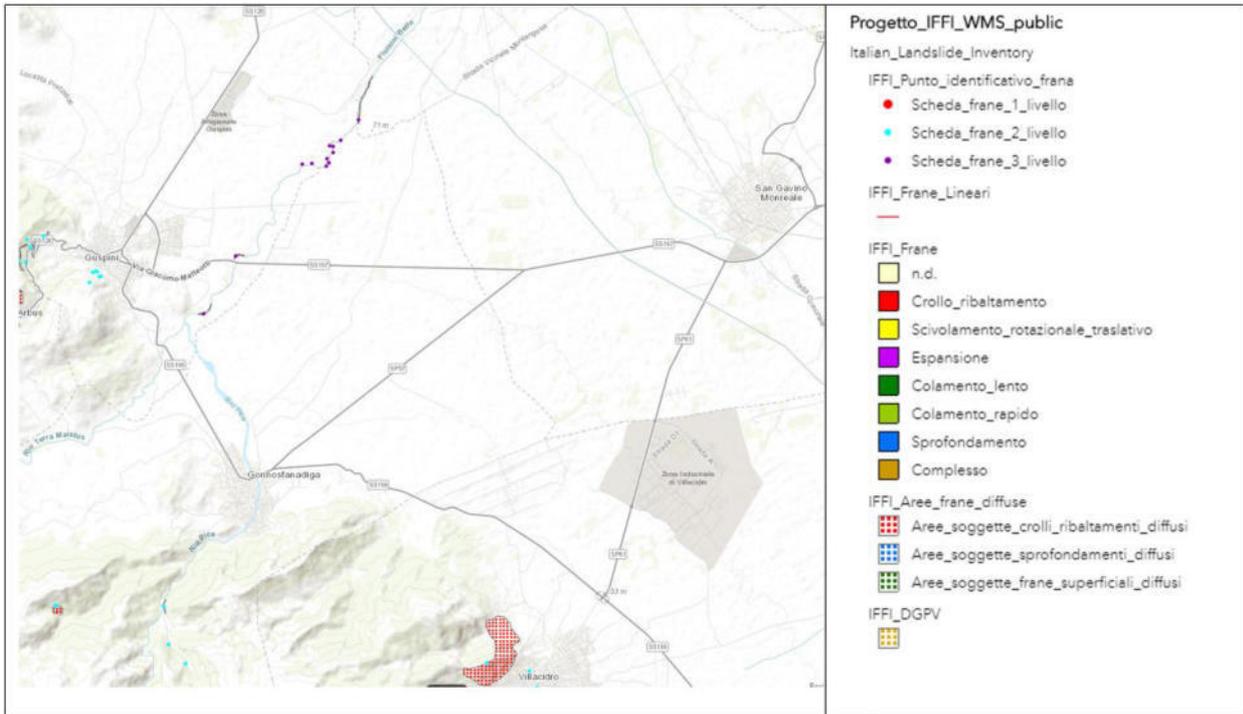
In Sardegna vi sono situazioni in cui risulta necessario porre particolare attenzione ed il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926. Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce il vincolo come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

Per quanto concerne le opere di progetto, l'elettrodotto si colloca sostanzialmente in un sito in cui la forma dominante è una piana alluvionale sub-pianeggiante, debolmente digradante verso nord-est, geneticamente da ricondursi al riempimento della fossa tettonica del Campidano avvenuto dall'Oligocene al Quaternario ed in particolare al deposito Pleistocenico di conoidi alluvionali di raccordo con la piana stessa.

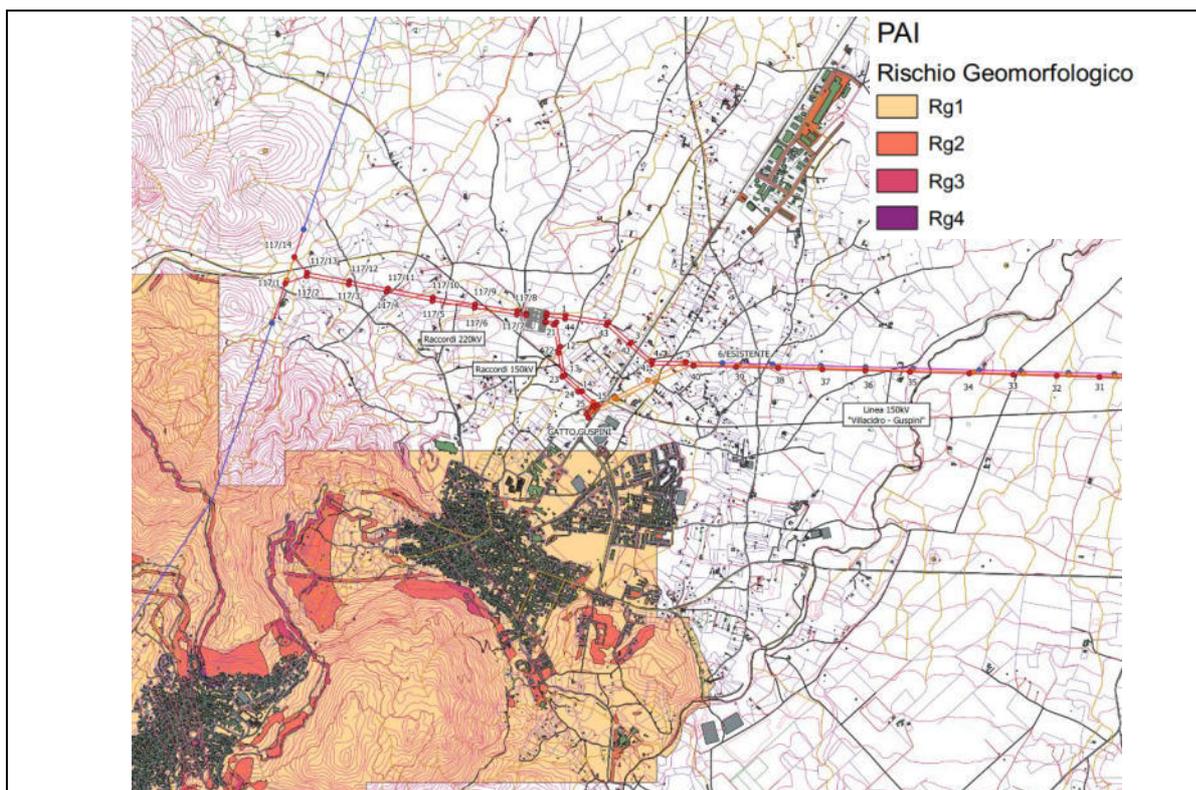
Dal punto di vista geomorfologico, il territorio interessato dalla proposta progettuale attinente al posizionamento della nuova linea elettrica e relativi annessi, ricade in una zona piuttosto importante, se consideriamo le linee più vicine al paese di Guspini.

Dall'analisi delle mappature che interessano l'area oggetto di intervento non si rilevano fenomeni franosi o problematiche di tipo idrogeologico specifiche.

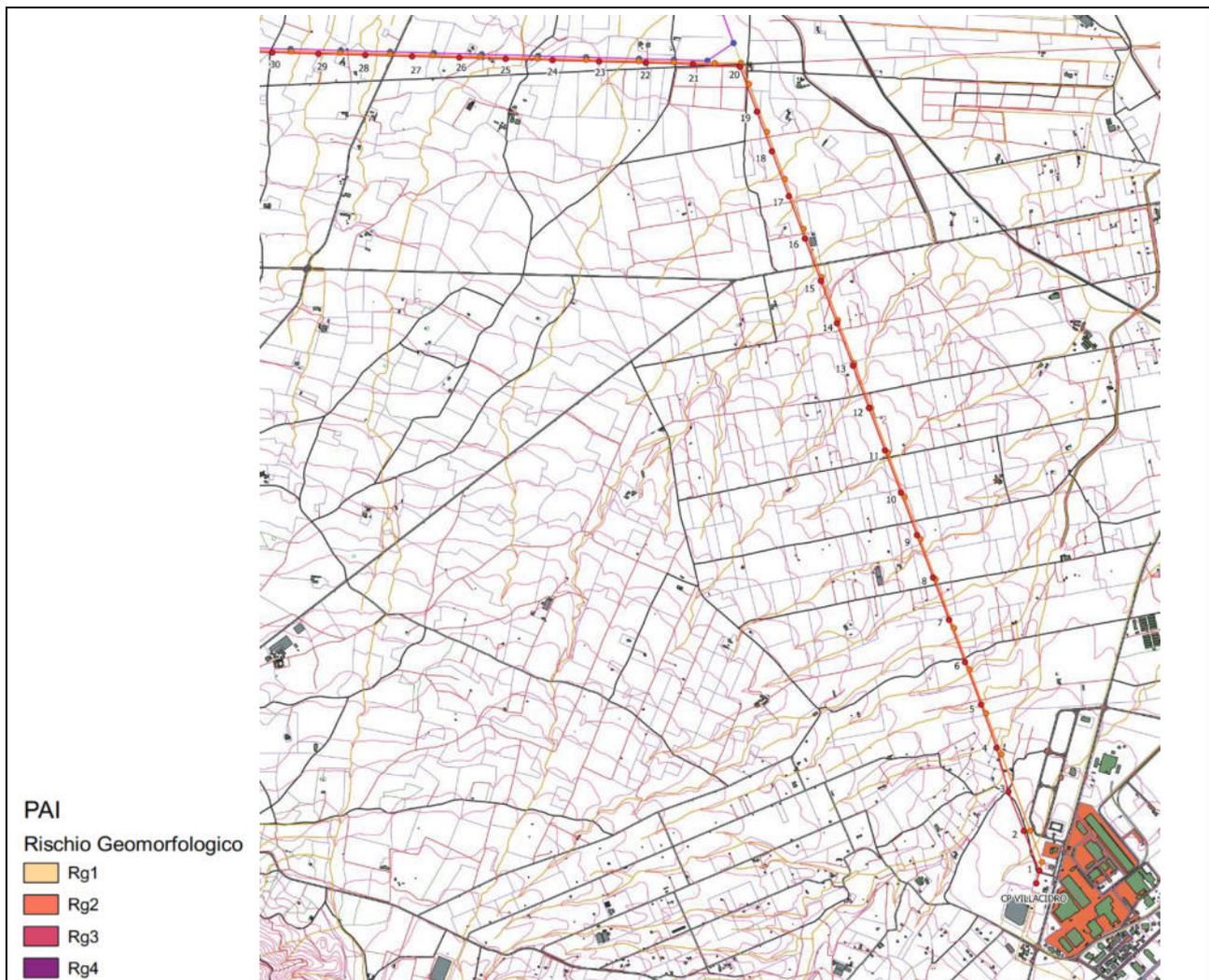
A tal proposito, si espone l'estratto della carta geolitologica e dei fenomeni franosi (PIFF) redatta dall'ISPRA per la zona Guspini-Villacidro (Figura 1). Da tale immagine è possibile osservare come gli eventi (franosi), già catalogati dagli enti, si siano verificati in aree esterne al sito oggetto dell'esecuzione delle opere previste in progetto.



**Figura 1 – Estratto mappatura fenomeni geomorfologici (Progetto IFFI – ISPRA)**



**Figura 2 – Estratto Tavola Rischio Geomorfologico Tratto Ovest #B.30**



**Figura 3 – Estratto Tavola Rischio Geomorfologico Tratto Est #B.30**

Come risulta possibile verificare nella documentazione prodotta e dalle tavole allegate, l'intera opera di progetto non rientra in zone con pericolosità o rischio idrogeologico e geomorfologico.

Per quanto riguarda l'individuazione e la delimitazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico, il PAI definisce le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio, sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali.

Inoltre stabilisce anche che nessun provvedimento autorizzativo, concessivo o equivalente di competenza regionale o intraregionale tra l'altro in materia di regimazione e manutenzione idraulica, bonifica, uso dei beni del demanio idrico e fluviale, può produrre effetti di:

- a) deterioramento delle condizioni di pericolosità idraulica e di rischio idraulico esistenti;
- b) diminuzione di efficienza delle opere idrauliche;
- c) impedimento al deflusso delle acque;

- d) modifica significativa al profilo longitudinale dei corsi d'acqua;
- e) deviazione della corrente verso rilevati e ostacoli;
- f) alterazione significativa della naturalità degli alvei e della biodiversità degli ecosistemi fluviali;
- g) restringimento o modifica dei profili delle sezioni d'alveo dei corsi d'acqua;
- h) instabilità degli argini, anche attraverso abbassamenti dei piani di campagna;
- i) pavimentazione o ricopertura di corsi d'acqua che alterino il regime di subalveo;
- j) occupazione stabile dei piedi degli argini, dei relativi accessi e aree di transito.

Per gli interventi che ricadono nelle aree a pericolosità idrogeologica e nello specifico nelle zone a pericolosità e rischio idraulico sono previsti specifici studi di compatibilità idraulica.

Di seguito sarà riportata la specifica analisi che permetterà l'individuazione delle interferenze delle opere con le aree potenzialmente a rischio idraulico (Figura 4 e Figura 5).

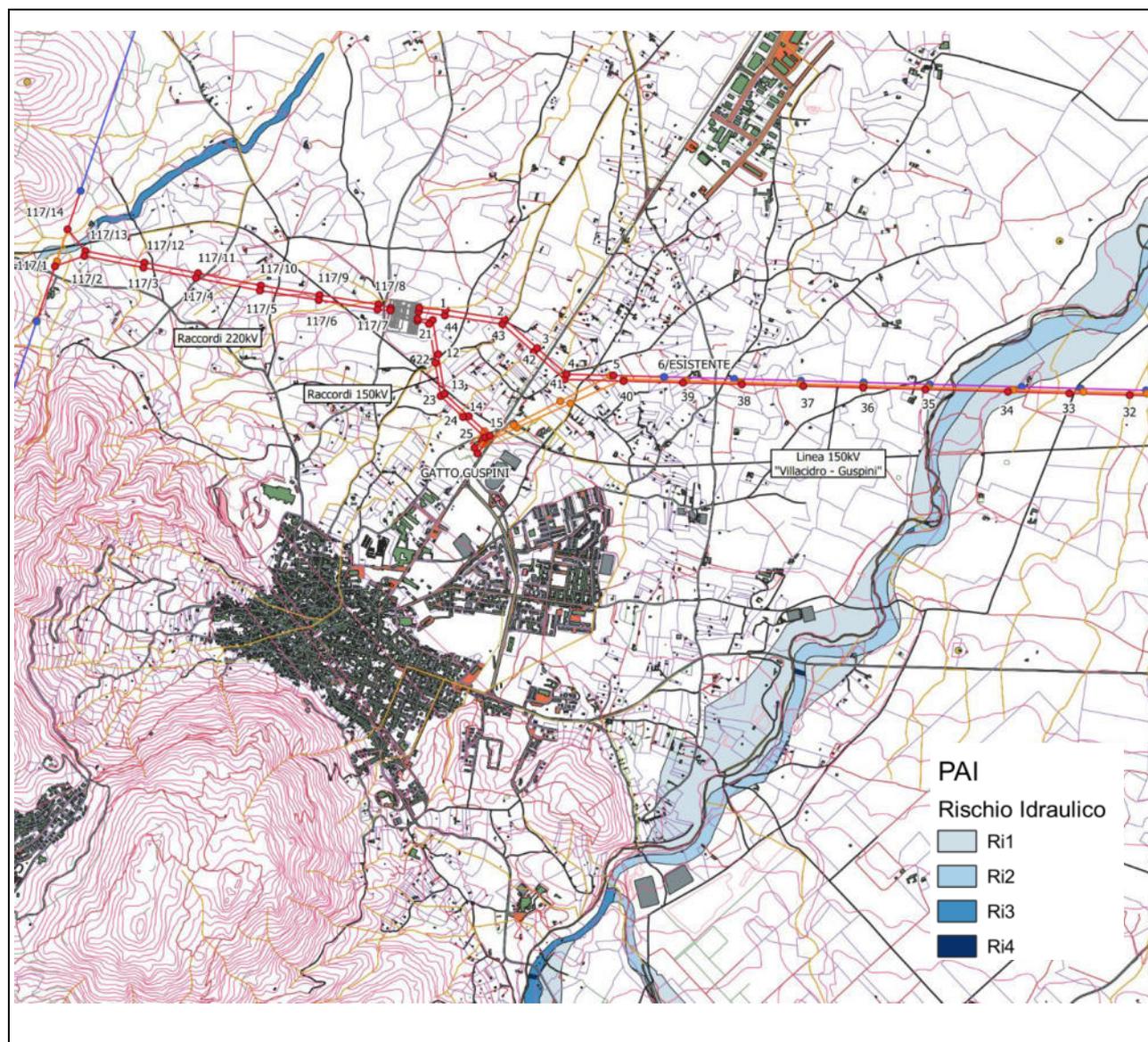
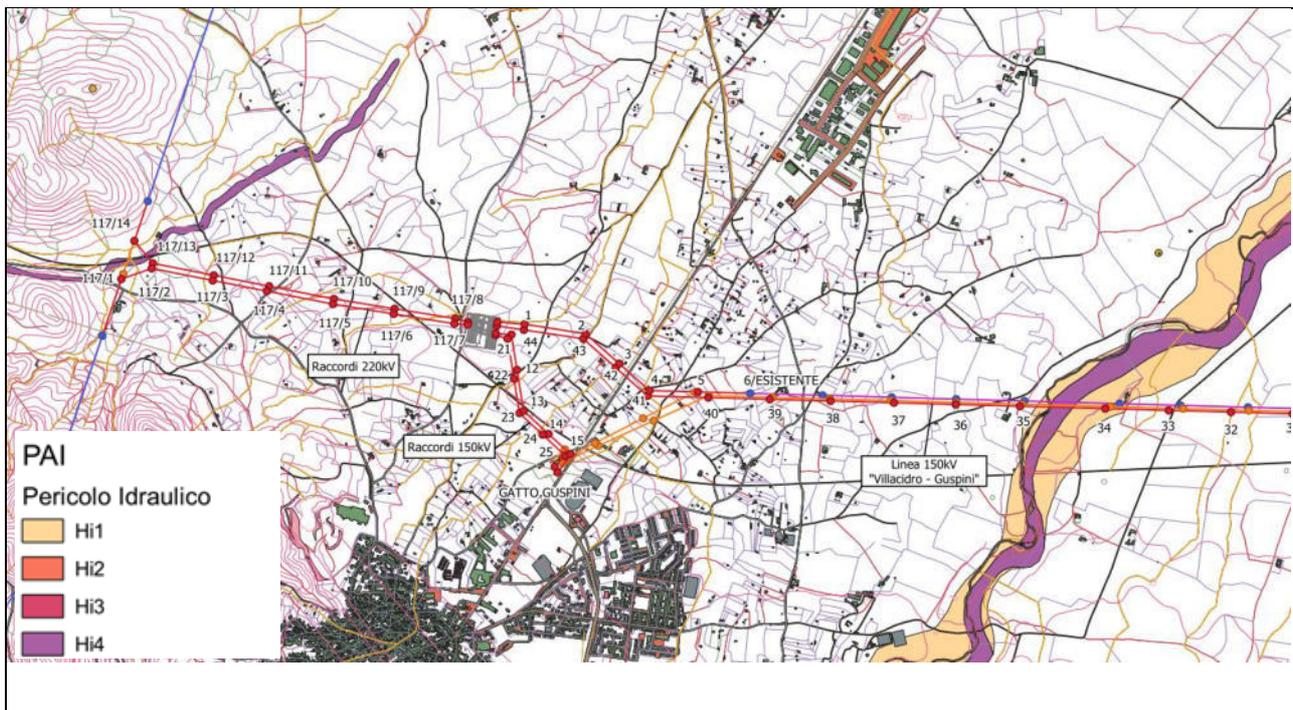


Figura 4 – Estratto Tavola Rischio Idraulico #B.28



**Figura 5 – Estratto Tavola Rischio Pericolo Idraulico PAI #B29**

Nelle aree perimetrare dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe gli strumenti di pianificazione regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

- lungo il corso dei fiumi, dei torrenti non arginati, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle rive o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;
- lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;
- lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini.
- Nelle fasce di tutela dei corpi idrici superficiali individuate ai sensi del precedente comma sono vietati:
  - o nuovi depuratori delle acque e impianti di smaltimento di rifiuti di qualunque tipo;
  - o tutte le nuove edificazioni;
  - o ogni nuova copertura di corsi d'acqua affluenti non richiesta da esigenze di protezione civile;
  - o tutti i tagli di vegetazione riparia naturale ad eccezione di quelli richiesti da una corretta manutenzione idraulica;
  - o ogni opera suscettibile di trasformare lo stato dei luoghi ad eccezione degli interventi per eliminare o ridurre i rischi idraulici indicati dal PAI o dal programma triennale di intervento e ad eccezione degli interventi per la salvaguardia dell'incolumità pubblica.

Si ritiene che le opere previste in progetto che interessano tali fasce non siano in grado di trasformare lo stato dei luoghi in maniera tale da creare particolari impatti ai siti in esame. I casi specifici e puntuali saranno analizzati di seguito.

Non si ritiene inoltre che le opere di progetto rientrino in aree pericolose non perimetrare nella cartografia di piano che possiedono significativa pericolosità idraulica. Viene segnalata solo un'area potenzialmente allagabile evidenziata nella Figura 6 per la quale si farà una specifica considerazione di carattere idraulico.



**Figura 6 – Estratto Grafico Altri Rischi (pericolo alluvioni Art.8 ed aree alluvionate) #B.31**

#### VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nella relazione di accompagnamento alla valutazione del rischio idraulico ed idrogeologico predisposto dall'Autorità di Bacino, come già anticipato, le classi di rischio, in conformità al DPCM 29/9/1998 sono le seguenti:

- **Ri4 MOLTO ELEVATO** *“sono possibili la perdita di vite umane e/o lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici ed alle infrastrutture, danni al patrimonio ambientale e culturale, la distruzione di attività socio-economiche.”*

- **Ri3 ELEVATO** *“sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale.”*
- **Ri2 MEDIO** *“sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’inagibilità di edifici la funzionalità delle attività economiche.”*
- **Ri1 MODERATO** *“danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.”*

La differenza principale per quanto riguarda la classificazione, sta nel fatto che per le zone Hi4 e Hi3 (molto elevato ed elevato) non è ammessa l’edificazione di nuove costruzioni e quindi, tecnicamente, nemmeno di elementi infrastrutturali.

Tuttavia il comma 3 dell’art. 27: “In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria;
- b) gli interventi di manutenzione straordinaria;
- c) gli interventi di adeguamento per l’integrazione di innovazioni tecnologiche;
- d) gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;
- e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati “essenziali”.

Pertanto, dato che le opere interessano in modo molto marginale la classe di pericolosità Hi4 si ritiene l’intervento nel suo complesso compatibile salvo specifici approfondimenti in corrispondenza delle interferenze con le aree a classe di pericolosità molto elevata. Nei capitoli seguenti se ne riporta l’analisi.

### 2.2.2 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

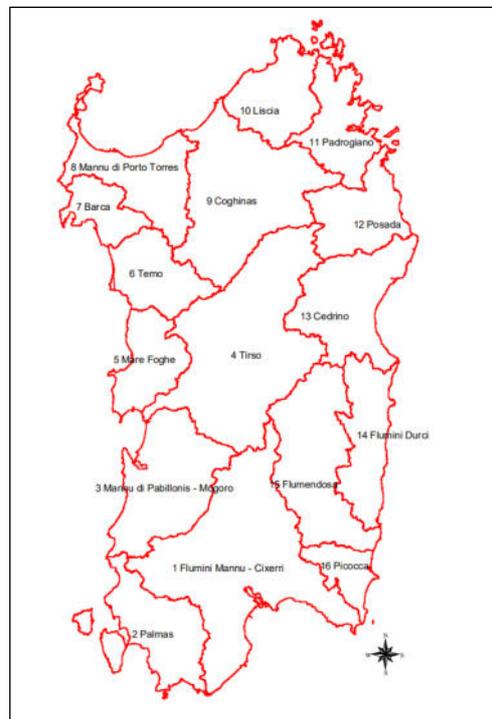
Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Questo nell’idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene:

- i risultati dell’attività conoscitiva;

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

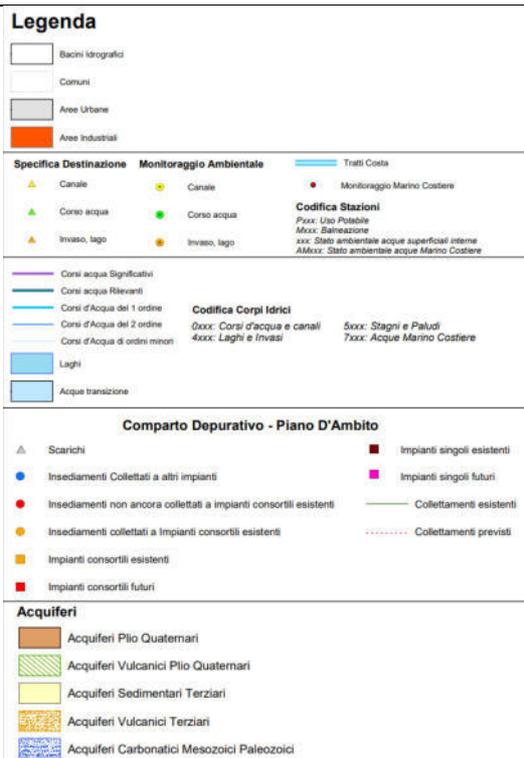
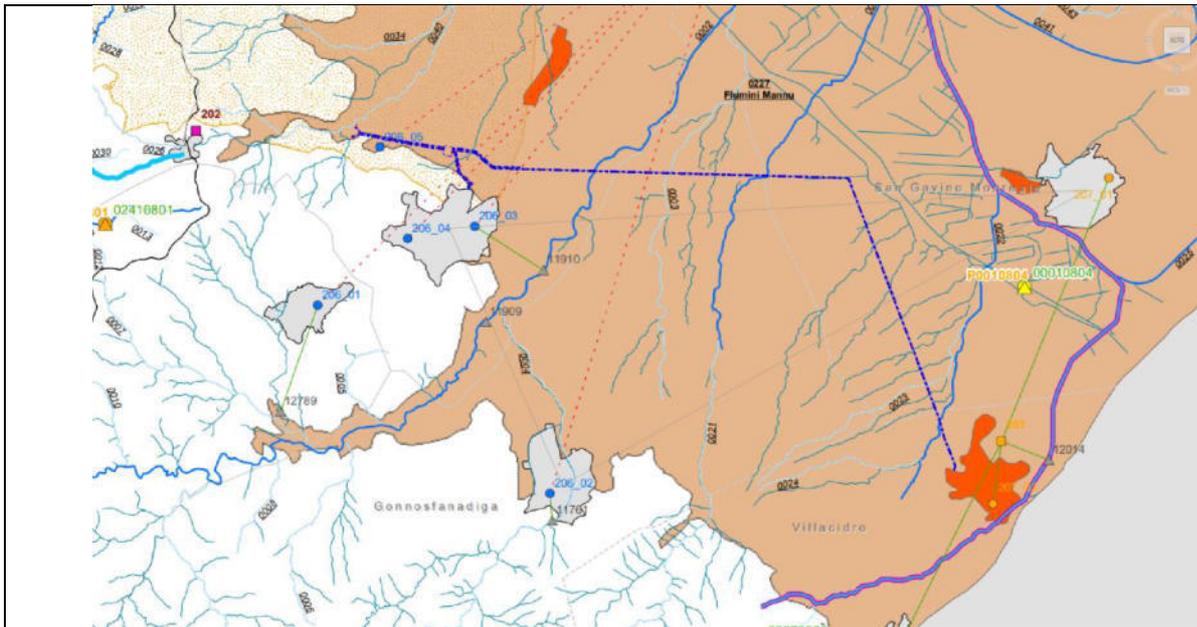
Il PTA suddivide l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi (Figura 7), a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere.



**Figura 7 - Zonizzazione delle U.I.O.**

L'area oggetto di intervento ricade nella U.I.O. n.3 "Flumini Mannu di Pabillonis – Mogoro".

Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu di Pabillonis e del Riu Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri minori della costa sud-occidentale della Sardegna, che si sviluppano dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora.



**Figura 8 -Stralcio tavola del PTA**

Il bacino idrografico dove risulta ubicata l'area oggetto di indagine genera il corso d'acqua denominato "Rio Flumini Mannu di Pabillonis" che ha origine dalla confluenza di due torrenti nei pressi di Pabillonis, il rio Bellu e il rio Malu; il suo corso si dirige verso nord attraversando il comune di San Nicolò d'Arcidano per sfociare nello stagno di San Giovanni.

L'affluente naturale principale del Flumini Mannu è il riu Sitzzerri che sorge nei pressi della vecchia miniera di Montevecchio. Il tratto terminale di questo corso d'acqua è stato incanalato in modo da defluire direttamente nello stagno di San Giovanni.

Specificatamente per la sottostazione elettrica, il Riu Melas, affluente del Flumini Bellu risulta essere il ricettore delle acque dell'area oggetto di indagine.

Dall'esame della cartografia del PTA non emergono criticità o incompatibilità con le opere in progetto.

### 2.2.3 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI

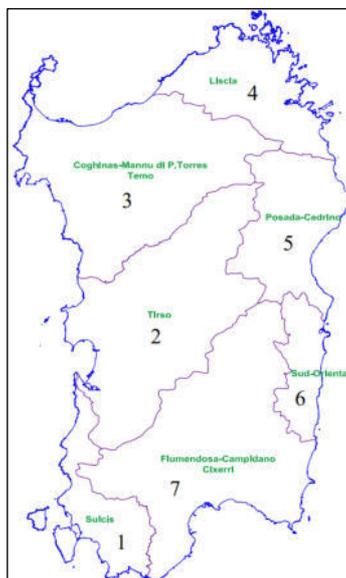
Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano, al fine di appoggiare lo studio su adeguati riferimenti geografici, ha ripartito l'intero territorio regionale nelle sette zone idrografiche seguenti:

- I Sulcis;
- II Tirso;
- III Coghinas – Mannu –Temo; IV Liscia;
- V Posada – Cedrino;
- VI Ogliastra;
- VII Flumendosa – Campidano – Cixerri.

La zona idrografica di interesse per gli obiettivi della presente relazione è la n. 2, quella del TIRSO (Figura 9).



**Figura 9 - Estratto: delimitazione sub-bacini Regionali Sardi**

Il Flumini Mannu di Pabillonis drena il settore occidentale della piana del Campidano (Figura 10), nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano. Come è noto, il Campidano è una fossa caratterizzata da varie fasi di abbassamento a partire dal Pliocene.

Pertanto si tratta essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o plioleistocenici. Gli affluenti di sinistra sono i principali; hanno andamento SW-NE, con bacini di testata impostati sui rilievi montani che fanno capo al monte Linas, alla p.ta Mairu e alla p.ta s'Accorradroxius.

L'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis è da considerarsi artificiale pressoché su tutto il tratto oggetto di indagine. Gli interventi effettuati a più riprese sono consistiti sia nella risagomatura della sezione di deflusso, quasi ovunque in forma trapezia, sia nella rettificazione del tracciato. Alcuni tratti poi sono stati rivestiti, o dotati di difese spondali o, ancora, stabilizzati con la posa di briglie.

La pendenza dell'asta fluviale varia tra l'1,5 e l'1,0% nel tratto iniziale a monte, di San Gavino di Monreale; una volta raggiunto l'asse principale di deflusso lungo la piana del Campidano, la pendenza scende attorno allo 0,2%, valore che permane sostanzialmente invariato fino alla foce.

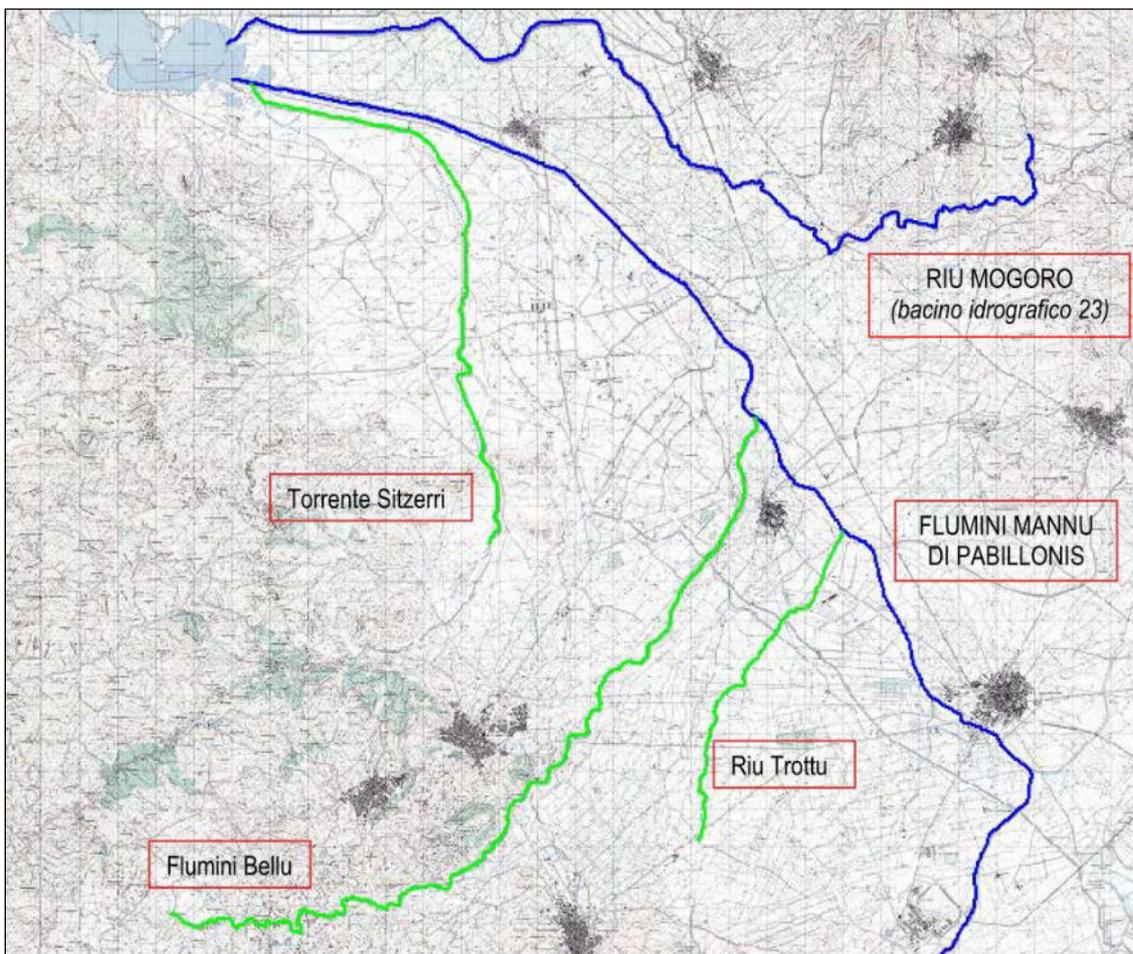


Figura 10 - Estratto carta del reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento

Il bacino preso in esame dal Piano nel tratto in questione è costituito dal fiume Flumini Mannu di Pabillonis, nel tratto compreso tra l'attraversamento della strada provinciale dell'Ipis SP1 4bis e lo sbocco a mare, per una lunghezza complessiva di circa 38 km, in particolare i corsi d'acqua presi in esame che interferiscono con le opere in progetto sono: il torrente Sitzzerri, il Flumini Bellu ed il Rio Trottu.

NOME	TOPONIMO	LUNGH. (km)	ASTA PRINCIPALE	SUB BACINO
Flumini_Bellu	Flumini Bellu	27,3	Flumini Mannu di Pabillonis	Tirso
Riu_Trottu	riu Trottu	10,2	Flumini Mannu di Pabillonis	Tirso
Torrente_Sitzzerri	torrente Sitzzerri	17,0	Flumini Mannu di Pabillonis	Tirso

Le aree che interferiscono con il progetto sono classificate in fascia fluviale di tipo C secondo la scala riportata nella relazione monografica di sub-bacino, al capitolo 7 "Delimitazione delle fasce fluviali", ossia si tratta di aree che possono essere inondate da piene con tempo di ritorno di 500 anni o superiore.

Pertanto le opere previste non sono in contrasto con detto piano. Per quanto riguarda i rischi idraulici connessi si rimanda a quanto esposto in merito nel capitolo di approfondimento del P.A.I.

### 2.2.1 PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'UTILIZZO DELLE RISORSE IDRICHE

Il "Piano Stralcio per l'Utilizzazione delle Risorse Idriche" della Sardegna (PSURI) definisce, sulla base degli elementi fissati dal "Piano Stralcio Direttore di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche" (PSDRI), approvato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31/12/2002, gli interventi infrastrutturali e gestionali, nell'arco di tempo di breve-medio termine, necessari ad ottenere, con adeguato livello di affidabilità anche negli anni idrologicamente più difficili, l'equilibrio del bilancio domanda-offerta a livello regionale, nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica ed ambientale imposti dalle norme nazionali e comunitarie.

Il PSDRI approvato identifica nella "Programmazione regionale per Progetti", la modalità per realizzare, attraverso un opportuno processo di selezione delle proposte, la composizione ottimale fra le spinte propositive dei Soggetti portatori dei propri programmi di sviluppo e gli obiettivi della programmazione regionale, in un quadro di coerenza con gli obiettivi nazionali e comunitari, anche in rapporto ai vincoli ambientali e finanziari imposti dagli strumenti finanziari disponibili.

A seguito delle attività di implementazione, in attuazione di quanto disposto dall'Ordinanza n. 334 del 31 dicembre 2002, si è pervenuti al PSURI con riferimento al periodo di programmazione di breve-medio termine fissato dal PSDRI.

Il sistema degli schemi idrici della Sardegna, così come già indicato nel Piano delle Acque del 1987, potrebbe conseguire l'equilibrio domanda-offerta con la realizzazione di una maggiore connessione fra schemi caratterizzati da forte surplus di bilancio e schemi caratterizzati da gravi deficit; tale assetto, peraltro, risulterebbe sicuramente meglio attrezzato per far fronte alle cicliche fasi acute di siccità, potendo contare su un sistema di grandi invasi interconnessi con funzione di riserva pluriennale strategica regionale,

surrogando il ruolo che in altre regioni, con le stesse caratteristiche idrologiche della Sardegna, viene svolto dalle falde sotterranee.

La realizzazione delle opere in progetto non risulta in contrasto con quanto previsto da detto piano.

## 2.3 LA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E TERRITORIALE

### 2.3.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il piano paesaggistico regionale persegue il fine di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

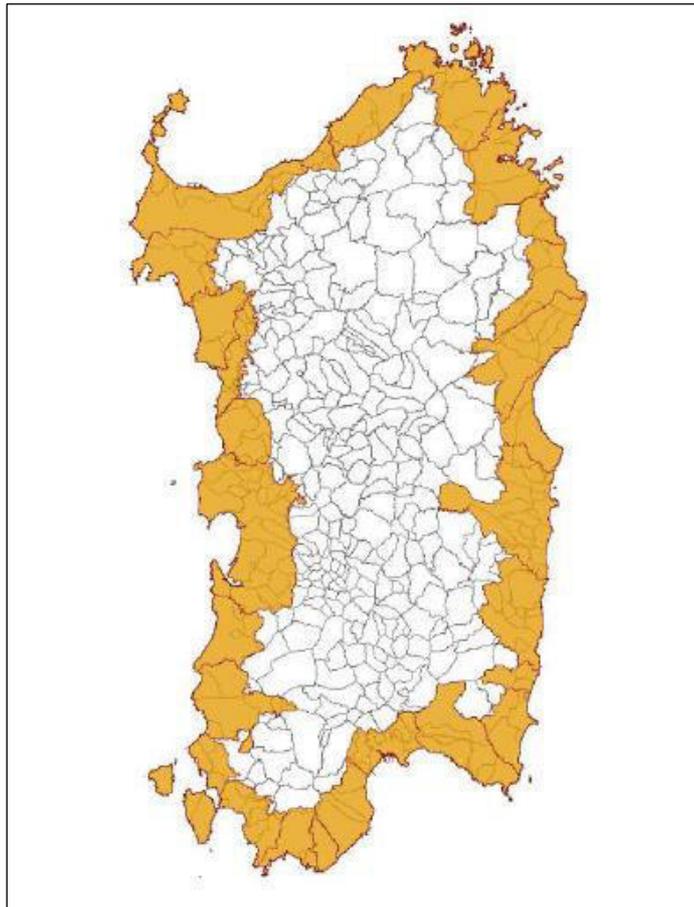
La Regione Sardegna ha redatto un proprio Piano Paesaggistico Regionale approvato con DGR n.36/7 del 05.09.2006 pubblicato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07.09.2006 pubblicato sul BURAS n.30 del 08.09.2006.

Il PPR individua e sottopone a tutela i beni paesaggistici che, per la loro rilevanza e significatività, ricadono sotto la diretta competenza statale e regionale. Pone a tutti i Comuni l'obbligo di dotarsi del Piano Urbanistico Comunale, quale strumento di regole e diritti, in armonia con le disposizioni legislative di carattere generale. Le Norme Tecniche di Attuazione forniscono, per ogni valore ed assetto paesaggistico rilevato e riconosciuto, le definizioni, le prescrizioni e gli indirizzi sufficienti e necessari per l'individuazione di quanto consentito e di quanto non ammesso in ogni ambito territoriale, senza alcun margine di discrezionalità e nel rispetto dei vincoli discendenti dalle prescrizioni contenute nel Codice Urbani.

Le Norme si applicano integralmente ai Comuni il cui territorio ricade per intero negli ambiti di paesaggio individuati, mentre nei Comuni il cui territorio è parzialmente investito dall'ambito, le norme si applicano limitatamente a quanto ricompreso negli ambiti.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano il dispositivo areale generale del PPR. Costituiscono infatti la figura spaziale di riferimento della qualità delle differenze del paesaggio ambiente del territorio regionale insita nella sua struttura ambientale che è articolabile nelle componenti naturali, storico-culturali e insediative.

Col termine "Ambito di paesaggio" si intende un ambito che ha come unico luogo reale di rappresentazione il supporto cartografico, in cui convergono "fattori strutturali naturali e antropici, assetti funzionali e modalità d'uso, forme e comportamenti, beni e valori simbolici, configurazioni spaziali e immaginario collettivo in relazione fra loro e in maniera prevalentemente omogenea". Ogni Ambito ha un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile.



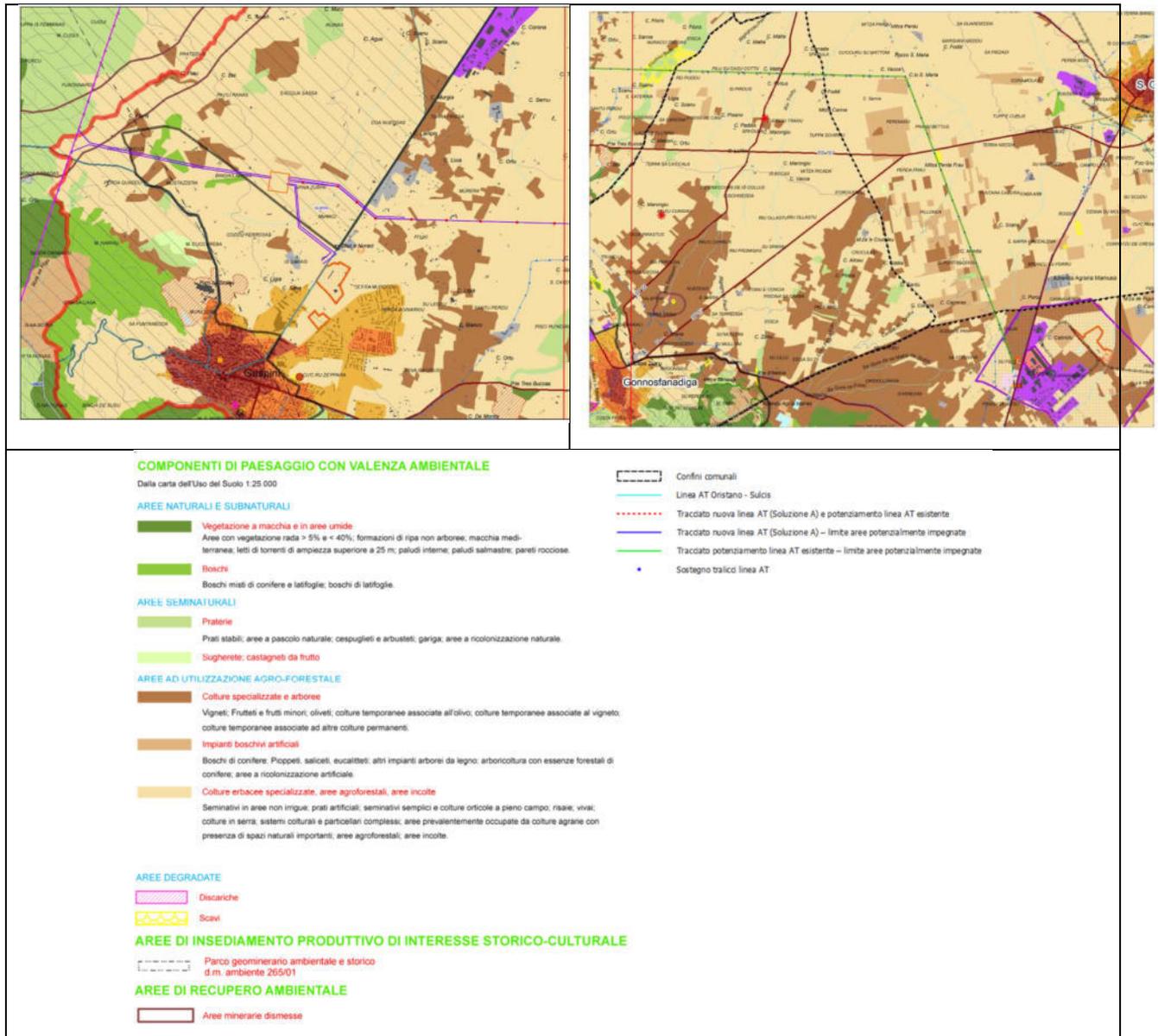
**Figura 11 - Ambiti di paesaggio costieri e limiti amministrativi**

Sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri in Sardegna (Figura 11), che delincono il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione. Si sottolinea che gli ambiti di paesaggio, a differenza degli ambiti amministrativi, hanno valore solo per quanto riguarda le fasi successive di progettazione del territorio, che avverrà con l'intesa degli enti locali: essi costituiscono perciò una guida all'azione, e non una rigida divisione in parti del territorio.

L'area interessata dagli interventi previsti e oggetto del presente studio risulta esterno ai 27 ambiti di paesaggio previsti dal PPR. Nello specifico le aree, in particolare quelle interessate dalla nuova linea SE Guspini – linea AT Oristano-Sulcis sono poste ai margini dell'Ambito di Paesaggio n.8 "Arburese".

Solamente il raccordo aereo nord sulla linea esistente Oristano-Sulcis ricade per qualche decina di metri all'interno dell'Ambito di Paesaggio n.8.

Accertato che le aree interessate dagli interventi previsti non rientrano tra gli ambiti di paesaggio del vigente PPR, la verifica di conformità con le previsioni paesaggistiche regionali viene completata con l'analisi dei contenuti degli elaborati cartografici e normativi di piano. A tal fine è stata effettuata una sovrapposizione dei tracciati con la cartografia del piano paesaggistico regionale, da cui si evincono le considerazioni di seguito riportate (Figura 12).



**Figura 12 - PPR – fogli 546 e 547- estratti**

Nel tratto di infrastruttura oggetto del presente studio si rileva che vengono interessate quasi esclusivamente *aree ad utilizzazione agro-forestale*, di cui:

- in prevalenza “colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte”;
- in alcune parti, “colture specializzate e arboree” (oliveti, colture associate all’olivo, frutteti, vigneti, ecc.);
- in assai minima parte *aree naturali e subnaturali* (“boschi”).

Da rilevare che in comune di San Gavino Monreale lo stesso tracciato interessa porzioni di “impianti boschivi artificiali”, categoria della classe *aree ad utilizzazione agro-forestale*.

In prossimità del corso d’acqua “Riu Terra Maistus” il tracciato della linea AT da potenziare interessa alcune *aree seminaturali* (“praterie”), in parte anche classificate come *aree degradate* in quanto oggetto di attività di escavazione.

La nuova stazione elettrica di Guspini e parte della linea di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis sono comprese nel perimetro delle “aree di organizzazione mineraria”. Il tratto terminale del raccordo stesso con la linea AT ricade entro i limiti del “Parco geominerario ambientale e storico” di cui al DM Ambiente 256/2001 e delle *aree di recupero ambientale* (“aree minerarie dismesse”).

Si rileva infine che il raccordo aereo nord sulla linea esistente Oristano-Sulcis ricade per qualche decina di metri in *area seminaturale* (praterie).

Da quanto rilevato dalla verifica del PPR si riporta che:

- nelle aree naturali e subnaturali sono vietati *“interventi, usi e attività suscettibili a pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica”*;
- nelle aree seminaturali, limitatamente alle fasce latitanti ai corsi d’acqua (nel caso in oggetto, il Riu Terra Maistus) non sono consentiti *“interventi che comportino l’eliminazione della vegetazione riparia”*;
- nelle aree ad utilizzazione agro-forestale, che interessano gran parte del tracciato e delle opere previste, sono ammesse trasformazioni e *“utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui sia dimostrata la rilevanza pubblica ed economica e sociale e l’impossibilità di localizzazione alternativa”*;
- nelle aree di recupero ambientale (“Aree minerarie dismesse”), non sono ammessi interventi che *“possano aggravare le condizioni di degrado”*;
- sono ammesse nuove infrastrutture o ampliamenti delle stesse se conformi alle previsioni del PPR e *“ubicate preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico”*.

In conclusione si può ritenere che la nuova stazione elettrica di Guspini, il nuovo raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis e il potenziamento della linea AT Guspini – Villacidro sono conformi con le previsioni e la disciplina del PPR vigente.

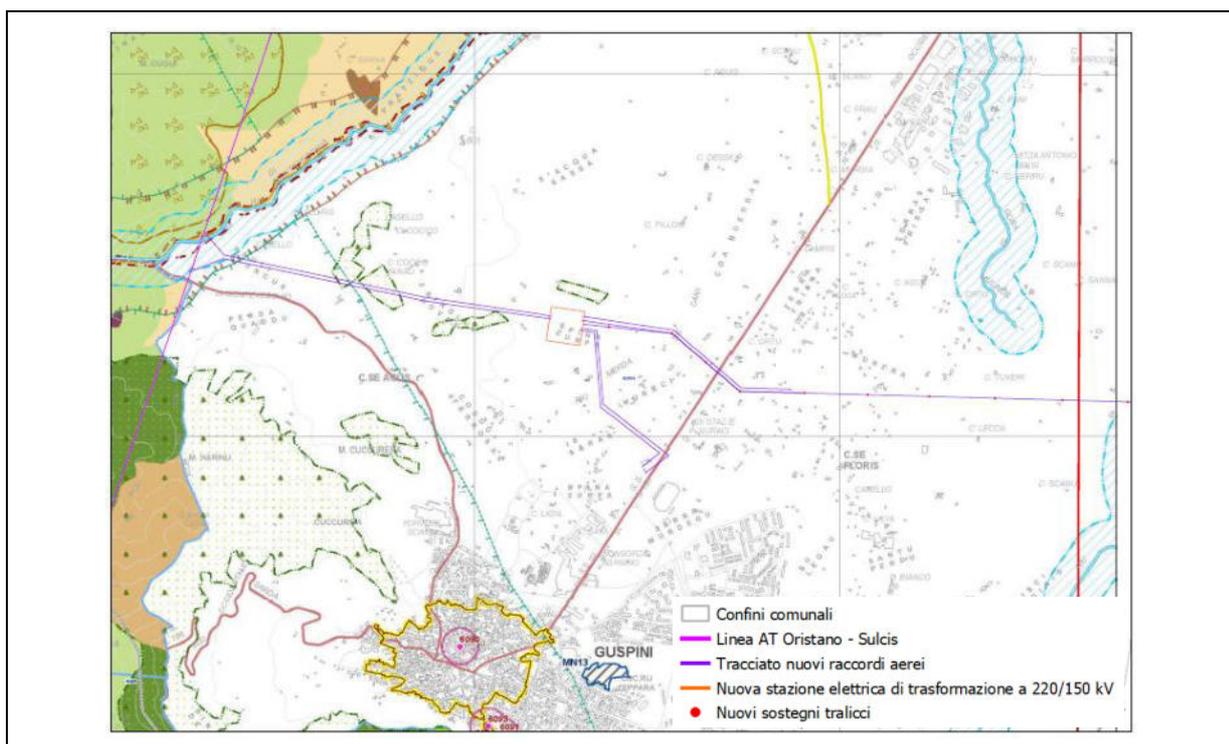
### 2.3.2 AGGIORNAMENTI DEL PIANO PAESAGGISTICO SARDEGNA (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale 2006 ha costituito uno dei primi esempi in Italia di pianificazione paesaggistica di nuova impostazione. Tuttavia, nella sua concreta applicazione sono emerse rilevanti criticità che hanno reso difficile l’attuazione delle sue previsioni, anche per il fatto che le norme di salvaguardia hanno operato ben oltre i dodici mesi originariamente previsti stante il fatto che la quasi totalità dei Comuni non ha ancora adeguato i rispettivi strumenti urbanistici al PPR.

Dopo i primi anni di sua attuazione, quindi, lo stesso legislatore regionale ha ravvisato la necessità di procedere ad alcune revisioni del PPR, e sin dal 2008, con la L.R. 13/2008, ha apportato allo stesso alcune modifiche. Con tali deliberazioni, la Giunta regionale ha avviato il processo aggiornamento e revisione del Piano paesaggistico, prevedendo, in particolare tra le altre, le attività di:

- a) procedere all'aggiornamento e revisione del quadro normativo finalizzato ad eliminare le parti caducate per effetto di dispositivi e sentenze assunte dal T.A.R. e dal Consiglio di Stato, a recepire le disposizioni normative statali e regionali intervenute successivamente all'approvazione del Piano Paesaggistico nonché ad eliminare le distonie e incongruenze evidenziate dagli Enti locali e dalle strutture;
- b) strutturare i dati geografici del Piano Paesaggistico in un database costituito dagli strati informativi contenuti nel database del SITR, al fine di valorizzare e utilizzare l'esteso patrimonio conoscitivo in possesso dell'amministrazione regionale, consentendo la completa visione e la piena conoscenza delle informazioni su ampia scala;
- c) inserire nel Piano Paesaggistico le ripermetrazioni dei centri di antica e prima formazione, approvate con le procedure di cui alla legge regionale n. 13 del 4 agosto 2008;
- d) effettuare la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e seguenti del Codice;
- e) inserire nel Piano Paesaggistico Regionale le correzioni riferite ai tematismi, agli elementi descrittivi e cartografici relativi alle componenti di paesaggio, beni paesaggistici ed identitari effettuate con le forme previste dalla L.R. 7 agosto 2009, n. 3.

Di seguito vengono riportati i contenuti prevalenti dell'aggiornamento e revisione del PPR riguardanti gli ambiti oggetto del presente studio (Figura 13).



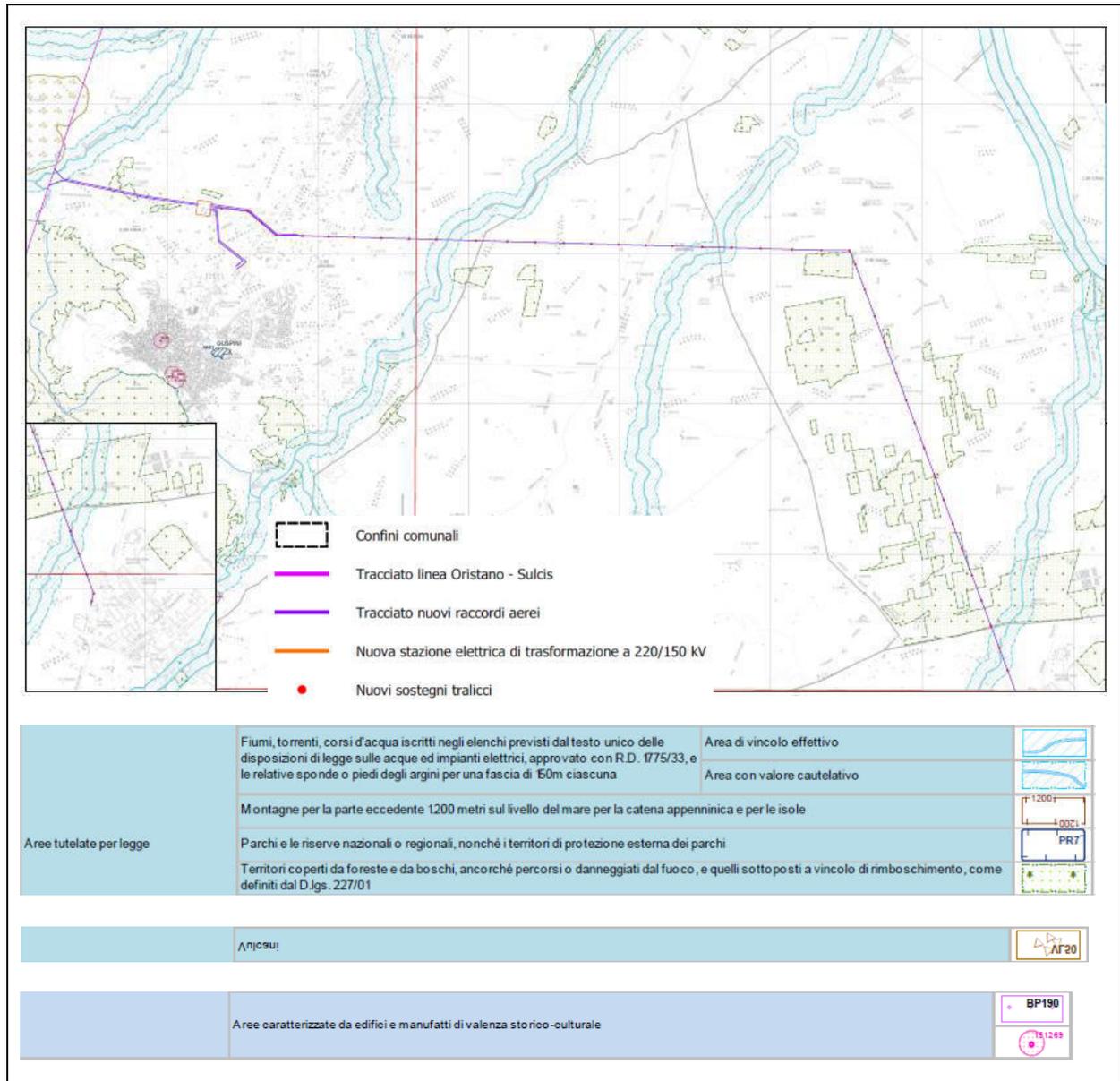
Aree tutelate per legge	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 1775/33, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 50m ciascuna	Area di vincolo effettivo	
		Area con valore cautelativo	
	Montagne per la parte eccedente 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole		
	Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi		
	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dal D.lgs. 227/01		
Componenti di paesaggio	Aree naturali e sub naturali	Vegetazione a macchia e in aree umide	
		Superfici a conifere e latifoglie	
	Aree seminaturali	Praterie	
		Sugherete e castagneti da frutto	
	Aree ad utilizzazione agro-forestale	Colture specializzate ed arboree	
		Forestazione artificiale	
	Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte		
Sistemi identitari	Aree caratterizzate da insediamenti storici	Centri di antica e prima formazione, dei centri rurali e dei centri specializzati del lavoro	
		Aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale	
	Aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale: Parco Geominerario (D.M. 16/10/2010)	Aree delle saline storiche	
		Aree della bonifica	
		Aree di rilevanza non geomineraria attualmente ricomprese nel territorio del Parco	
		Aree di contesto del Parco con monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica	
	Aree minerarie a forte valenza di archeologia industriale		
	Aree minerarie a prevalenza geomorfologica con eventuali modifiche derivanti da discariche		

**Figura 13 - Tavola d'insieme (fogli 546 I e II) – estratto**

Si rileva che rispetto agli elaborati del PPR 2006 sono stati individuati a livello cartografico nella Tav. 2.1 Tavola d'Insieme in scala 1:25.000, gli *Ambiti tutelati per legge*, ovvero per l'area interessata i "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico approvato con R.D. n.1775/1933" e i "Territori coperti da foreste, boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento come definiti dal D.Lgs 227/2001". Inoltre il nuovo piano, tra i *Sistemi Identitari* specifica, per gli ambiti interessati dal presente studio (limitatamente al tratto finale di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis), le seguenti "Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale: Parco Geominerario (D.M. 16/10/2010)":

- Aree di rilevanza non geomineraria attualmente ricomprese nel territorio del parco;
- Aree di contesto del Parco con monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica.

In sintesi, dall'analisi, limitata dall'elaborato di piano solo all'area di Guspini, non si ravvisano contenuti aggiuntivi rispetto a quanto già individuato e disciplinato nel PPR 2006.



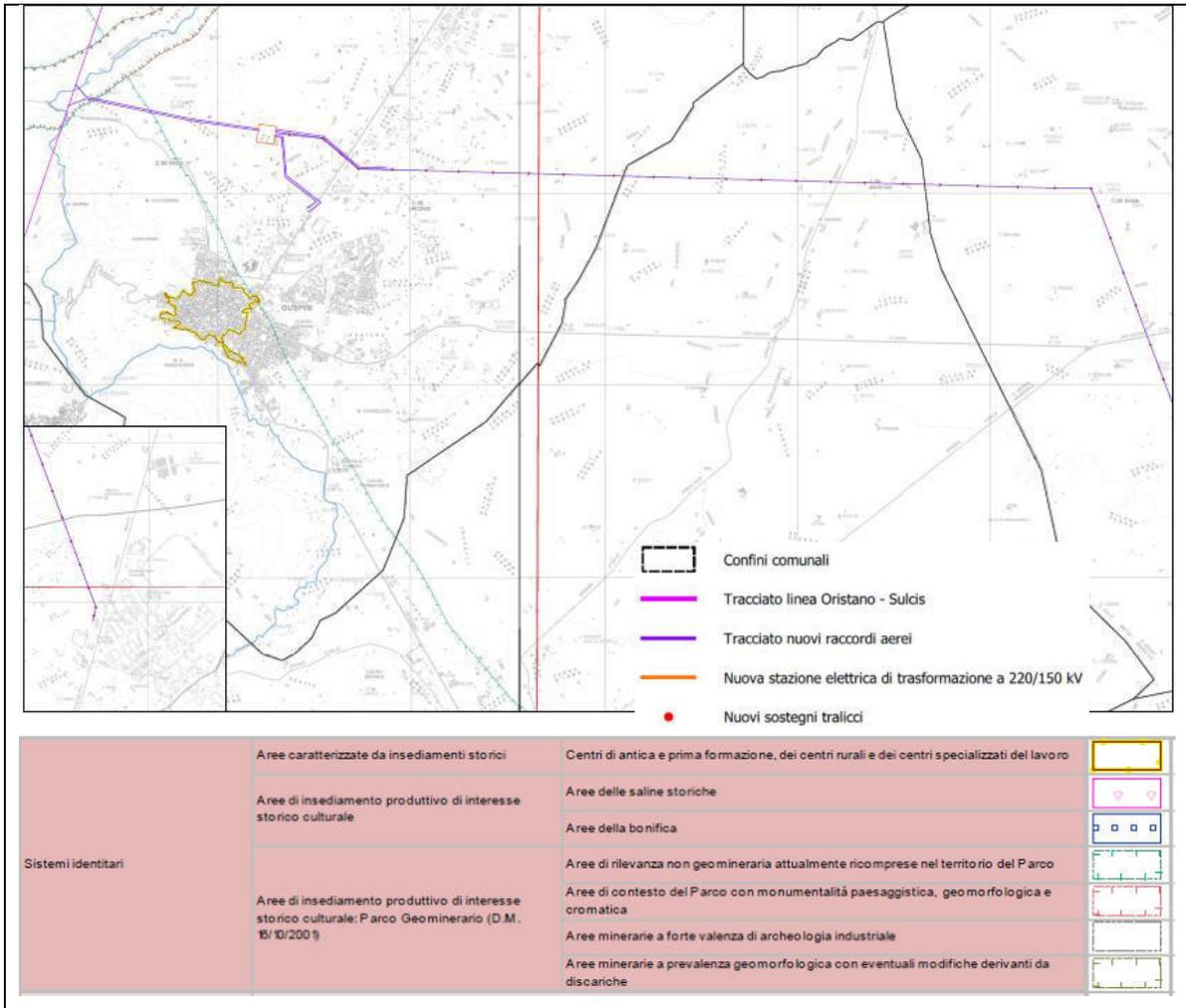
**Figura 14 - Tavola dei Beni Paesaggistici - estratto**

Nella Tav. 2.2 “Beni Paesaggistici” in scala 1:25.000 (Figura 14), sono stati riportati gli *Ambiti tutelati per legge*, ovvero per l’area interessata i “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico approvato con R.D. n.1775/1933” e i “Territori coperti da foreste, boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento come definiti dal D.Lgs 227/2001”.

Dalla sovrapposizione grafica si evince che la nuova stazione elettrica di Guspini non ricade in aree vincolate per legge e che, in alcuni punti, i raccordi aerei nuovi (tratto Guspini – Linea AT Oristano-Sulcis) e di potenziamento (Guspini – Villacidro) attraversano “Territori coperti da foreste, boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento come definiti dal D.Lgs 227/2001” prevalentemente in maniera marginale. Il punto di derivazione dalla Linea AT Oristano-Sulcis in comune di Guspini ricade all’interno degli *Ambiti tutelati per legge* (Fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi

previsti dal testo unico approvato con R.D. n.1775/1933). Si rileva infine che altri tre tratti delle linee Guspini-Villacidro attraversano fiumi, torrenti e corsi d’acqua vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004.

I rilievi sopra riportati non sono da ritenersi aggiuntivi in termini sostanziali rispetto a quanto già individuato e disciplinato nel PPR 2006.



**Figura 15 - Tav. 2.3 – estratto insediamenti storici di notevole valore paesaggistico. Sistemi identitari.**

**Contesti identitari**

Nella Tav. 2.3 “Insedimenti storici di notevole valore paesaggistico. Sistemi identitari. Contesti identitari” in scala 1:25.000 (Figura 15), gli ambiti interessati dal presente studio (limitatamente al tratto finale di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis), ricadono all’interno delle “Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale: Parco Geominerario (D.M. 16/10/2010)”, nello specifico il tratto finale del raccordo aereo in “Aree di rilevanza non geomineraria attualmente ricomprese nel territorio del parco” e parte del tratto di raccordo verso la nuova stazione elettrica di Guspini in “Aree di contesto del Parco con monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica”.

Gli elementi sopra riportati non sono da ritenersi aggiuntivi in termini sostanziali rispetto a quanto già individuato e disciplinato nel PPR 2006.

Per concludere si può ritenere che i progetti riguardanti la nuova stazione elettrica di Guspini, i nuovi raccordi aerei con la linea AT Oristano - Sulcis e il potenziamento della linea AT Guspini - Villacidro sono conformi con le previsioni e la disciplina del Piano Paesaggistico Sardegna, approvato in via preliminare dalla Giunta regionale con DGR n. 45/2 del 25 ottobre 2013.

### 2.3.3 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP)

Nel rispetto della normativa urbanistica regionale (LR n.45/1989) e in funzione dell'interpretazione del ruolo del Piano che discende dagli intenti dell'Amministrazione Provinciale il PUP/PTCP si presenta come strumento di servizio e di dialogo con il territorio, capace di fornire scenari di fruizione attiva dello stesso e di inquadrare il territorio in maniera idonea a raffigurare specifici processi ad una scala intermedia.

Il PUP/PTCP costituisce riferimento rilevante per la costruzione della conoscenza, attraverso i suoi quadri territoriali e presenta una metodologia per la gestione dei dati territoriali attraverso la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale Provinciale (S.I.T.P.), che rappresenta un insieme di dati strutturati relativi al territorio della Provincia che distribuiscono e certificano l'informazione.

Il PUP/PTCP inoltre costituisce supporto per la pianificazione di settore e copianificazione e strumento per la valutazione della compatibilità ambientale.

Il PUP/PTCP si delinea come servizio al territorio in quanto l'insieme delle attività dirette ed indirette del PUP/PTCP sono state organizzate in modo da costruire strumenti utili al territorio ed alla collettività in esso residente ed operante al fine di recepire i segnali e le istanze di trasformazione da esso provenienti e di rappresentarle e formalizzarle come propri contenuti sostanziali.

Il PUP/PTCP si propone come strumento capace di fornire scenari di fruizione attiva del territorio, in grado di ribaltare in termini propositivi le condizioni di vincolo territoriale, in modo tale da prefigurare ipotesi di fruizione e valorizzazione dei beni del territorio.

Il PUP/PTCP rappresenta un inquadramento del territorio idoneo a raffigurare specifici processi ad una scala intermedia, più prossima alla scala locale, ma sufficientemente ampia da individuare speciali relazioni territoriali, significative come fattori di coesione, il cui riconoscimento corrisponde alla identificazione di ambiti di intervento privilegiati.

Il PUP/PTCP è concepito come uno strumento di pianificazione territoriale di coordinamento dinamico, per cui esso dovrà essere periodicamente adeguato alle mutate condizioni normative, territoriali e ambientali che interessino la Provincia. La gestione del PUP/PTCP è stata concepita in maniera da misurare le prestazioni del Piano attraverso gli strumenti del monitoraggio ambientale e del bilancio integrato, tramite l'azione dell'Osservatorio della Pianificazione Territoriale e Ambientale Provinciale.

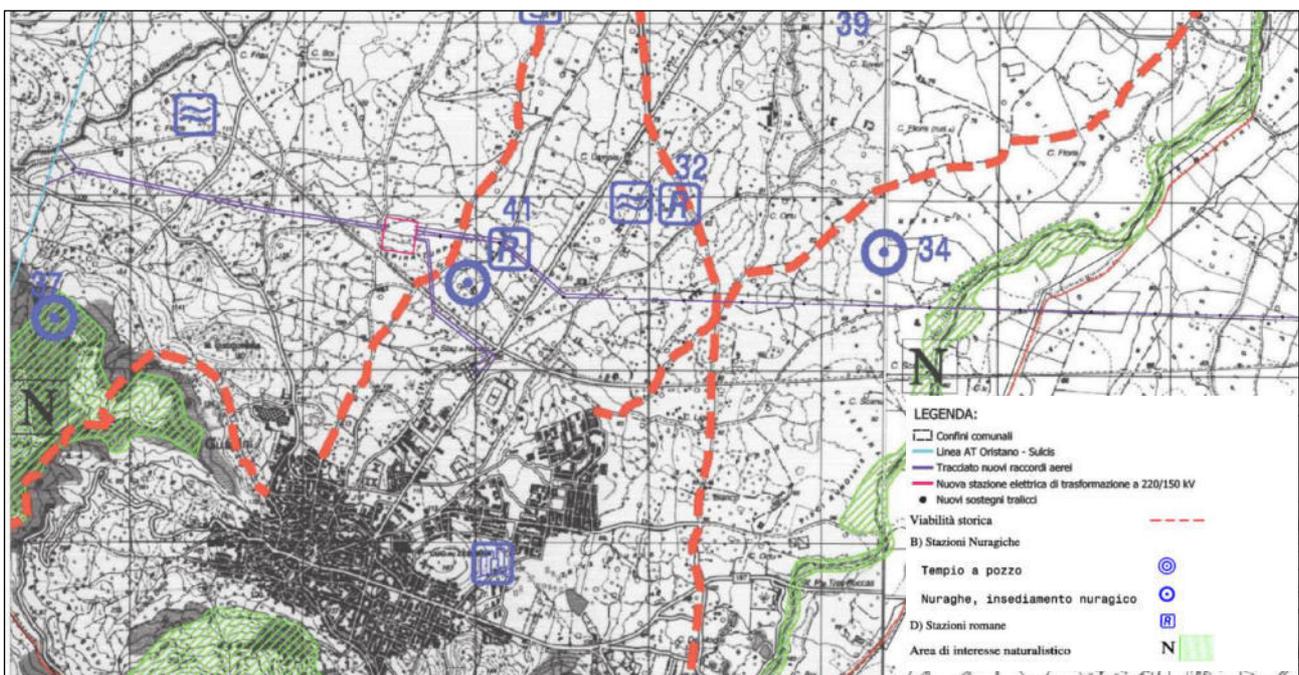
L'articolo 75, comma 1, lettera a), della legge regionale 4 febbraio 2016, n. 2 ha abrogato la pianificazione provinciale e pertanto tutti i Piani Urbanistici Provinciali (PUP).

## 2.4 LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE

### 2.4.1 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI GUSPINI

Lo strumento urbanistico comunale vigente del comune di Guspini è il Piano Urbanistico Comunale redatto nel 2000, e approvato con delibera Consiliare n° 4 del 15/02/2000 e pubblicato sul BURAS n° 16 del 26 Maggio 2000.

Il Piano è stato redatto ai sensi della L.R. N° 45/89 e in adeguamento al PTP n° 10 di cui al D.P.G.R. n° 275/93. Come per il Piano Paesaggistico Regionale, anche per il PUC del comune di Guspini l'analisi di coerenza e conformità si è basata sulla sovrapposizione degli interventi previsti e oggetto del presente studio con gli elaborati cartografici.



**Figura 16 - PUC – T14 Estratto con sovrapposizione interventi previsti**

Dalla verifica grafica della Carta dei Beni culturali e del Paesaggio (T14) (Figura 16) si evince che gli interventi previsti intersecano in 3 punti il tracciato viabilistico storico senza tuttavia compromettere le relative caratteristiche in quanto le opere a terra (sostegni e tralicci) vengono realizzate al di fuori del sedime stradale. Dalla cartografia si rileva la presenza di due indicazioni puntuali riguardanti Emergenze storiche e ambientali, in particolare:

- n.1 Stazione Nuragiche (Nuraghe, insediamento nuragico)
- n.1 Stazione Romana n.41.

A confine con il Comune di Gonnosfanadiga, il tracciato della Linea Guspini-Villacidro, oggetto di potenziamento, attraversa l'area di interesse naturalistico del Riu Terra Maistus in quanto è previsto il collocamento del nuovo sostegno n. 35. Tale sostegno viene posto in sostituzione di quello esistente ed interessa solo marginalmente l'area di interesse naturalistico.

Preso atto dell'individuazione simbolica nella cartografia di piano, si è resa necessaria una verifica puntuale delle emergenze rilevate, al fine di attestare la coerenza e la conformità degli interventi con il vigente PUC. Per le analisi di compatibilità, si demanda ai risultati esposti nell'elaborato B.S.8 Relazione archeologica. Da tale elaborato risulta che le opere in progetto non rientrano nella fascia tutelata di inedificabilità, in quanto i ritrovamenti sono ubicati ad una distanza superiore a 150 m. Ai ritrovamenti archeologici di cui sopra, viene attribuito un rischio archeologico basso o nullo.

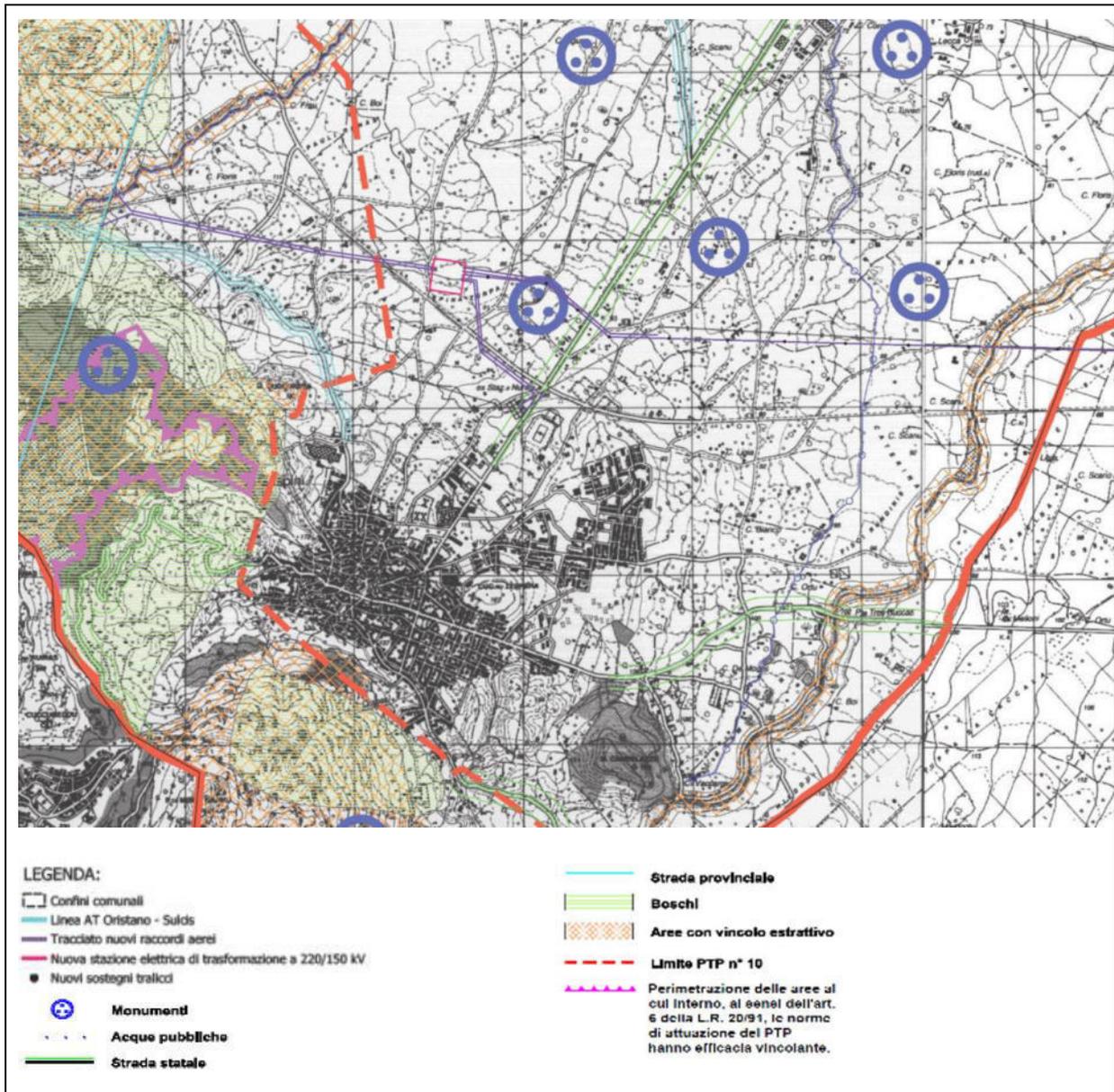
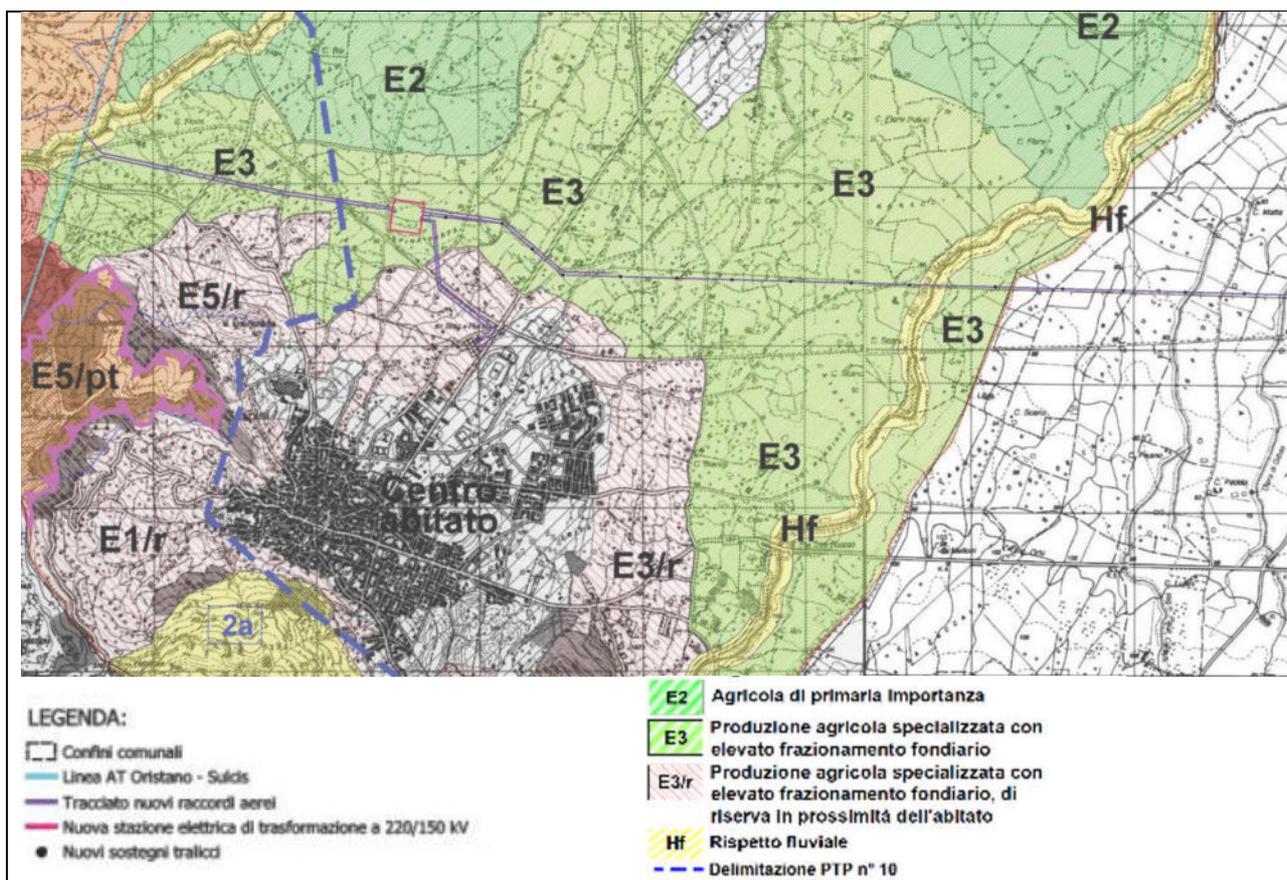


Figura 17 - PUC – T15 Estratto con sovrapposizione interventi previsti

Dalla verifica grafica della Carta dei Vincoli di Legge (T15) (Figura 17) si evince che l'infrastruttura oggetto di intervento interseca un'area con vincolo estrattivo in fregio al Riu Terra Maistus. La realizzazione di nuovi sostegni e dei tralicci per il potenziamento della linea AT saranno ubicati al di fuori dell'area individuata.

Dalla cartografia si rileva inoltre la presenza di una indicazione puntuale di Monumento, che interessa il tratto di raccordo tra la nuova Stazione Elettrica di Guspini e la linea esistente da potenziare Guspini-Villacidro. Trattasi dei ritrovamenti archeologici già individuati nella Carta dei Beni culturali e del Paesaggio (T14). A livello normativo si rinvia all'art. 63 punto 3 e punto 4 precedentemente riportati e per le analisi di compatibilità, si demanda ai risultati esposti nell'elaborato B.S.8 Relazione archeologica.



**Figura 18 - PUC – T16 Estratto con sovrapposizione interventi previsti**

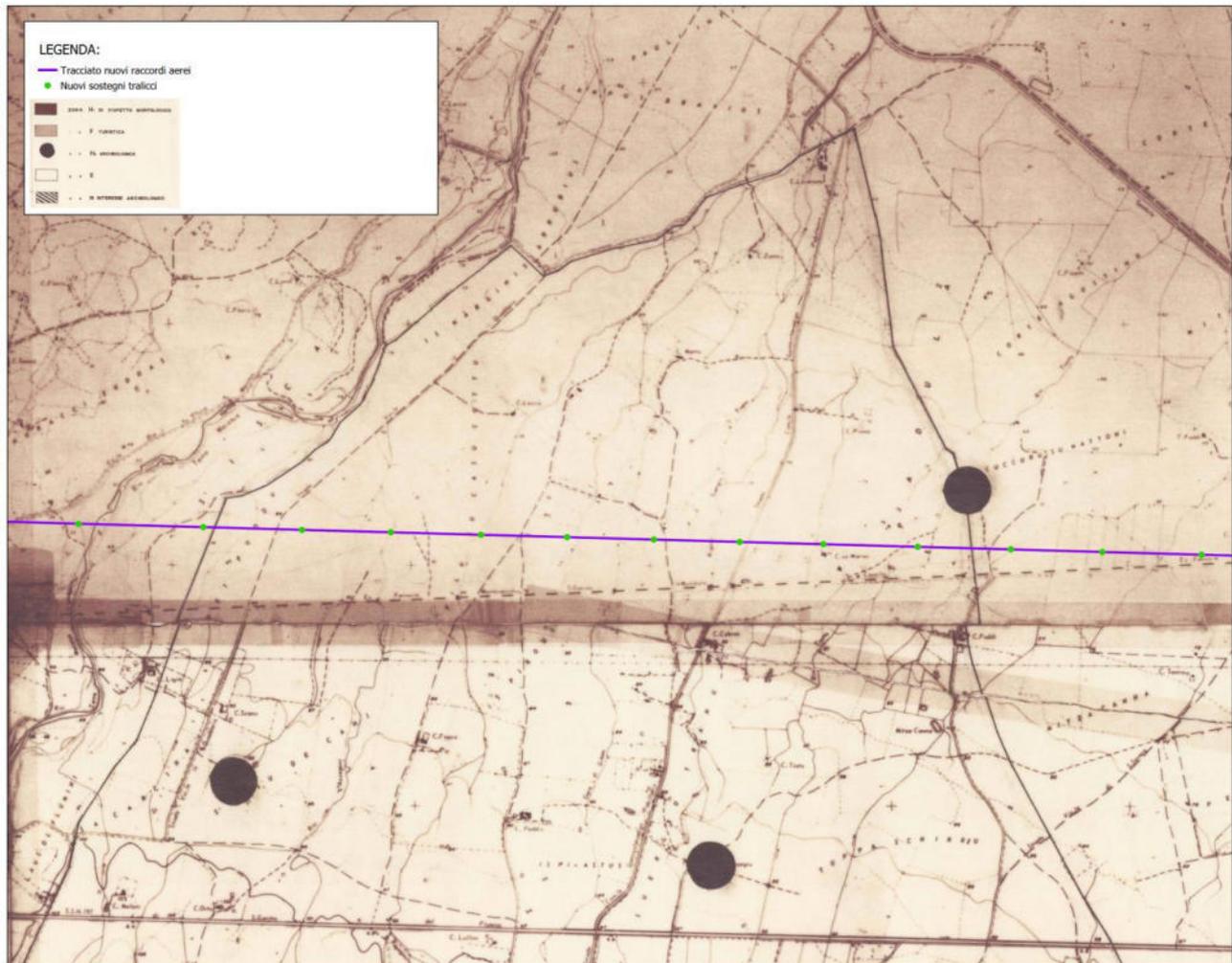
Dall'analisi della tav.16 Carta della Pianificazione Territoriale (Figura 18) si evidenzia che gli interventi previsti ricadono quasi esclusivamente in zona **E3** "Aree con produzione agricola specializzata caratterizzata da un alto frazionamento fondiario - Orti, vigneti, oliveti con superficie media di 3.565 m<sup>2</sup>". Solamente il tracciato di raccordo tra la stazione elettrica esistente di Guspini e la nuova stazione elettrica ricade nella sottozona **E3/r** "Aree di rispetto in prossimità dell'abitato già adibite a produzione agricola specializzata caratterizzate da un alto frazionamento fondiario - Orti, vigneti, oliveti con superficie media di 3.565 m<sup>2</sup>". Da rilevare infine che un breve tratto della linea AT Guspini-Villacidro attraversa un'area classificata **Hf** Rispetto Fluviale in prossimità del Riu Terra Maistus.

#### 2.4.2 IL PIANO DI FABBRICAZIONE DEL COMUNE DI GONNOSFANADIGA

Lo strumento urbanistico comunale vigente del comune di Gonnosfanadiga è il Piano di Fabbricazione - Variante di Adeguamento al D.R. 2266/U/83. Il Piano è stato oggetto di una serie di Varianti

grafico/normative, l'ultima delle quali è datata 14/05/2015 (data di pubblicazione sul BURAS della Variante n.10 per modifica Spazi pubblici).

L'analisi di coerenza e conformità si è basata sulla sovrapposizione degli interventi previsti e oggetto del presente studio con gli elaborati cartografici dello strumento urbanistico vigente.



**Figura 19 - PDF - Tav.2a Zonizzazione del Territorio - Estratto con sovrapposizione interventi previsti**

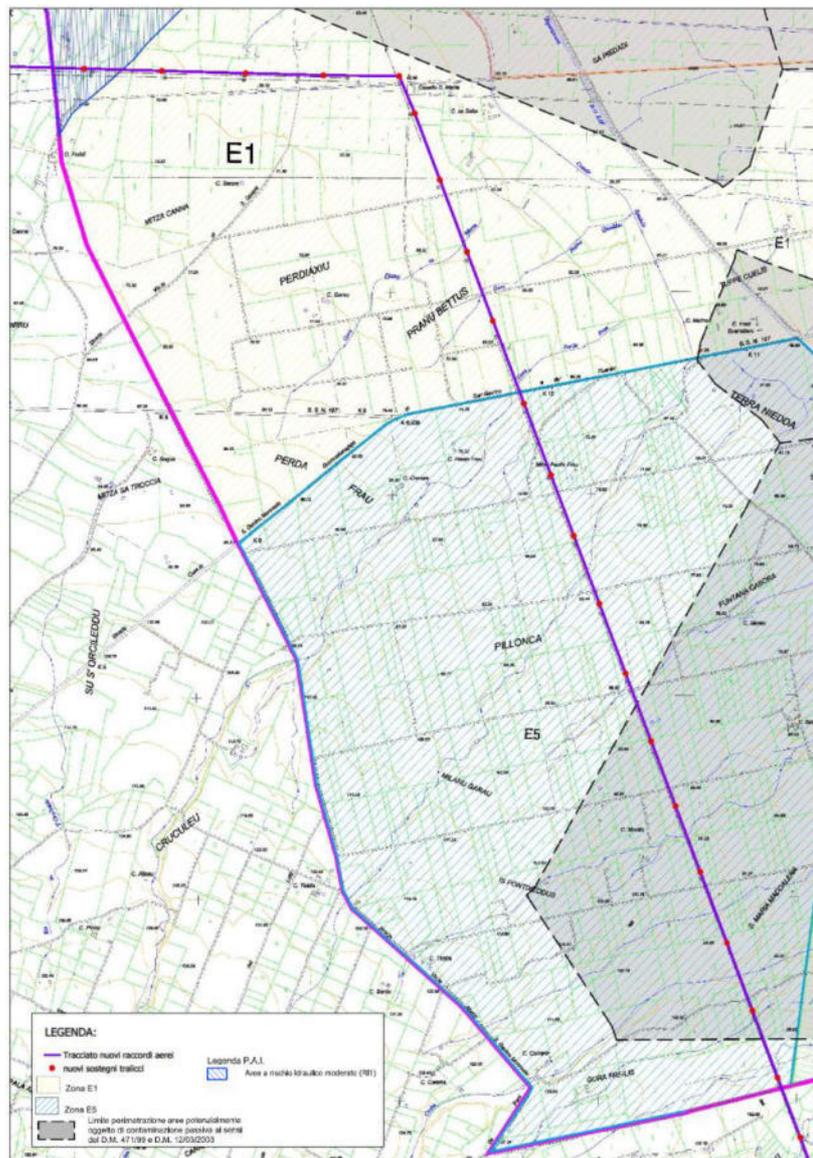
Dalla verifica grafica contenente la sovrapposizione della linea aerea Guspini-Villacidro con la Tavola 2a - Zonizzazione del Territorio (Figura 19) si deduce che l'infrastruttura da potenziare attraversa la parte settentrionale del territorio comunale ricadendo interamente in zona E.

### 2.4.3 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI SAN GAVINO MONREALE

Lo strumento urbanistico comunale vigente del comune di San Gavino Monreale è il Piano Urbanistico Comunale adottato con D.C.C. n.64 del 02/10/2000 e pubblicato sul BURAS n.37 del 18/11/2000. E' stato poi modificato con una serie di Varianti grafico/normative, l'ultima delle quali è avvenuta con la Variante n.11 ("Adeguamento funzionale della S.S. 197 - Guspini - San Gavino - Sanluri. Realizzazione dell'intersezione a

rotatoria al Km 13,500”) adottata con D.C.C. n.64 ed entrata in vigore con la pubblicazione sul BURAS n.56 del 27/11/2014.

Ai fini della verifica di coerenza e conformità sono state utilizzate le tavole grafiche la cui cartografia è stata aggiornata con Delibera di Consiglio Comunale n.13/2017.



**Figura 20 - PUC – Tav.4.6bRi Pianificazione e Zonizzazione del territorio comunale**

#### **Estratto con sovrapposizione interventi previsti**

Dalla verifica grafica contenente la sovrapposizione della linea aerea Guspini-Villacidro con la Tavola 4.6bRi - *Pianificazione e Zonizzazione del territorio comunale* (Figura 20) si evince che l’infrastruttura da potenziare attraversa la parte occidentale del territorio comunale ricadendo interamente in zona E, nello specifico in zona E1 e zona E5. Si precisa infine che un breve tratto di linea a sud-ovest del capoluogo si trova all’interno delle "aree potenzialmente oggetto di contaminazione passiva ai sensi del D.M.471/99 e del D.M. 12/03/2003 e che un limitato tratto rientra nelle Aree a rischio Idraulico moderato (R1).

#### 2.4.4 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI VILLACIDRO

Il comune di Villacidro è dotato di Piano Urbanistico Comunale (PUC) (Figura 21) il quale disciplina le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale. Il Piano, elaborato ai sensi delle Leggi Regionali n. 23/85 e n. 45/89 e successive modifiche e integrazioni, è stato adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n. 7 del 28/01/2003 ed è stato pubblicato nel BURAS. n. 29 del 21/09/2004. Successivamente sono state approvate una serie di varianti grafico/normative. L'entrata in vigore dell'ultima Variante al PUC è datata 16/11/2017 (pubblicazione sul BURAS n. 53).

Il territorio di Villacidro è interessato marginalmente dall'intervento in quanto all'interno del comunale è ubicata la CP di Villacidro da cui parte/attiva la linea 150 kV "Villacidro-Guspini" oggetto di potenziamento. Il tratto di linea da rinforzare all'interno del comune di Villacidro è di circa 1,30km.

Il tratto di linea ricade in zona E1.2a " - E3.2a - D come di seguito rappresentato.

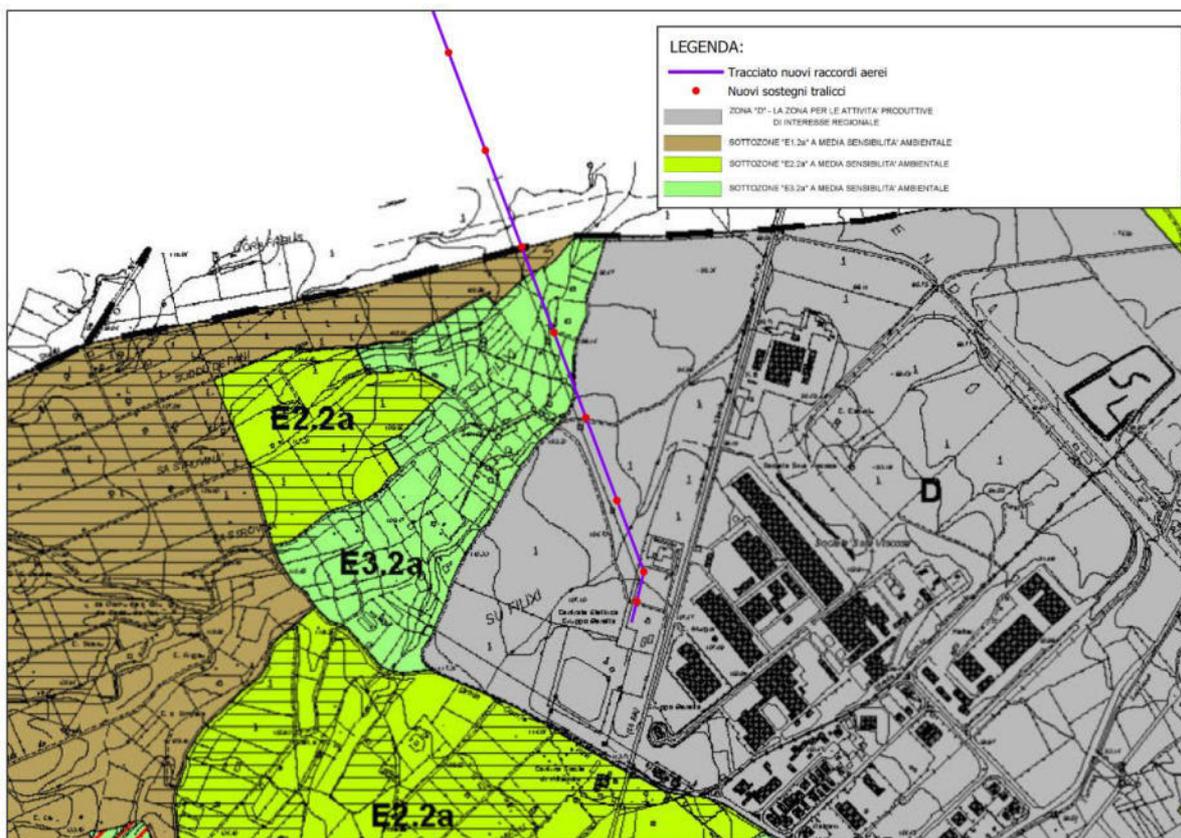


Figura 21 - PUC – Tav.D.5/08 Zonizzazione del territorio - Estratto con sovrapposizione interventi previsti.

#### 2.5 VINCOLI AMBIENTALI ED AREE PROTETTE

Nel presente capitolo si prendono in esame le aree vincolate che interferiscono con le aree interessate dal nuovo progetto.

### 2.5.1 VINCOLO PAESAGGISTICO

Dal punto di vista paesaggistico l'infrastruttura tecnologica oggetto del presente studio attraversa in quattro punti ambiti sottoposti a vincolo ex art. 142 del D.Lgs 42/2004 "Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico approvato con R.D. 1775/1933 e le relative sponde o piedi d'argine per una fascia di 150 m".

I corsi d'acqua e le relative fasce sottoposte a tutela paesaggistica sono le seguenti:

Elemento del paesaggio	Normativa di rif. per istituzione vincolo	D. Lgs. 42/2004	Opere in progetto	COMUNE
Riu Montevecchio-Sitzerri	Tutelato per legge	Art. 142 comma 1 lett. c	Raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis", nuovi sostegni 117/14, 117/13, 117/2.	Guspini
Riu Maistus o Flumini Bellu	Tutelato per legge	Art. 142 comma 1 lett. c	Potenziamento linea a 150kV "Villacidro-Guspini", nuovo sostegno 35.	Guspini
Rio Trottu	Tutelato per legge	Art. 142 comma 1 lett. c	Potenziamento linea a 150kV "Villacidro-Guspini", nuovi sostegni 25 e 26.	San Gavino Monreale Gonnosfanadiga
Riu Santa Maria Maddalena	Tutelato per legge	Art. 142 comma 1 lett. c	Potenziamento linea a 150kV "Villacidro-Guspini", nuovi sostegni 3 e 4.	Villacidro

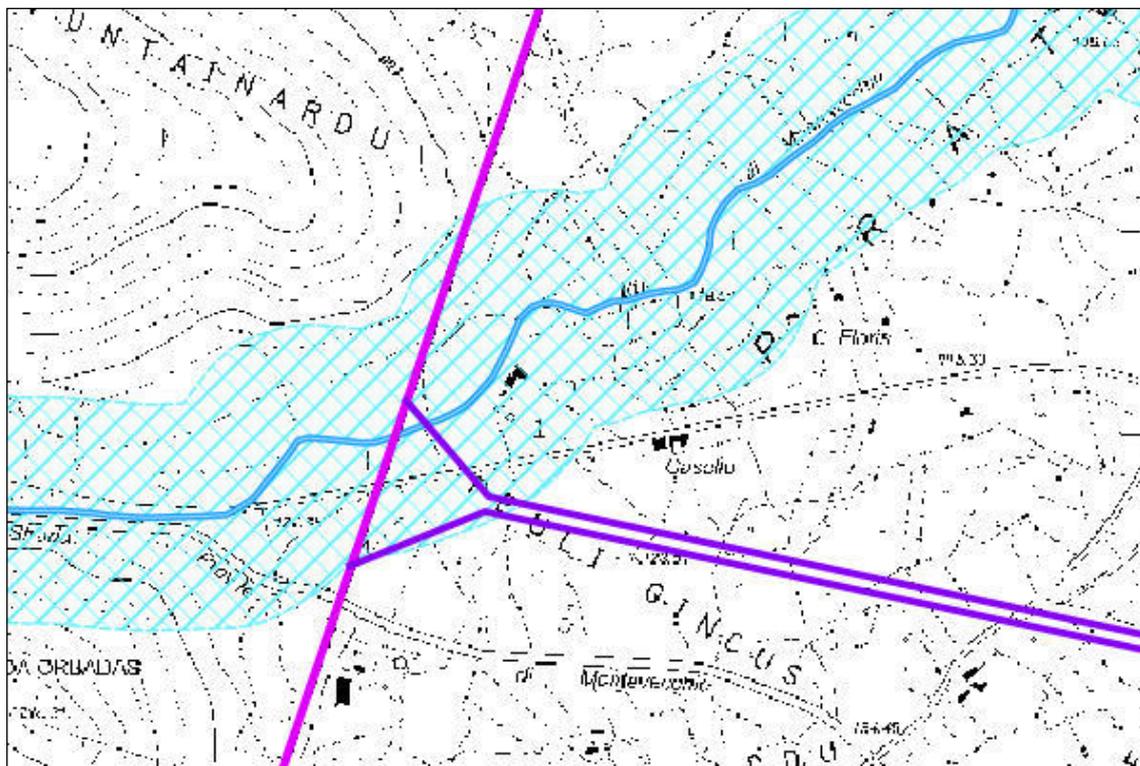


Figura 22 - Interferenza con Riu Montevecchio-Sitzerri



Figura 23 - Estratto elaborato progettuale, comune di Guspini, parte dei raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis" che ricadono nell'area tutelata del Riu Montevecchio-Sitzerri

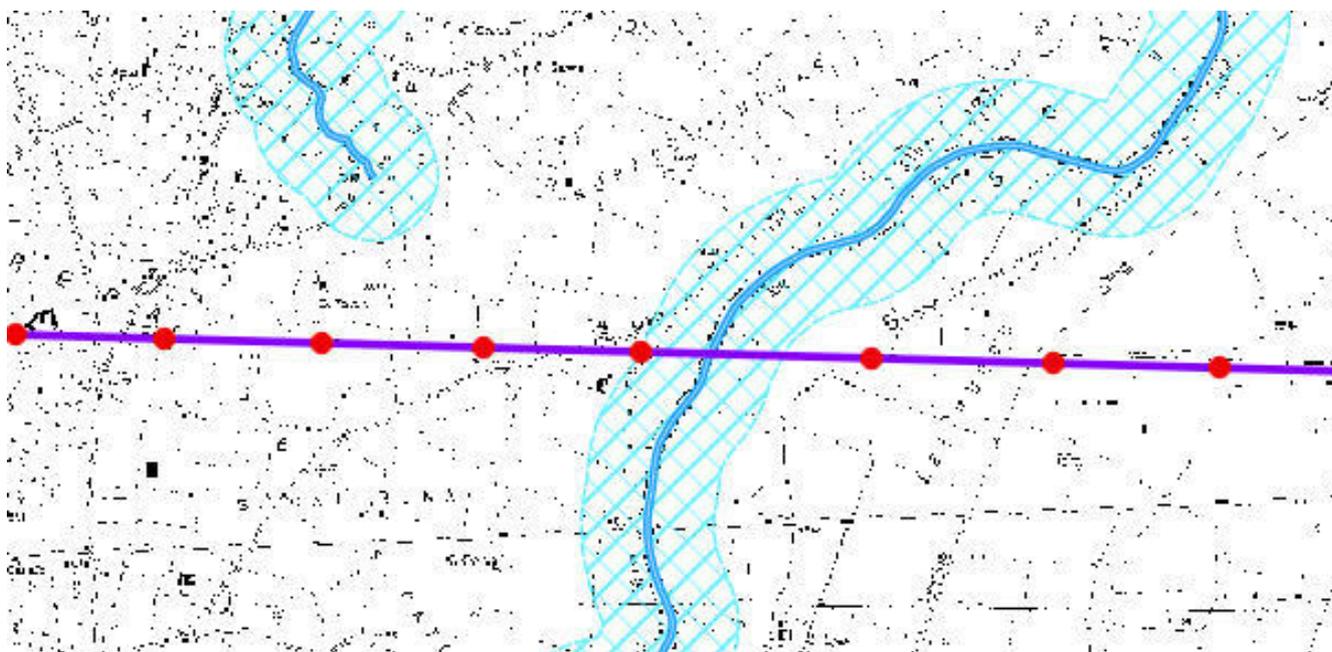


Figura 24 - Interferenza Riu *Terra Maistus o Flumini Bellu*

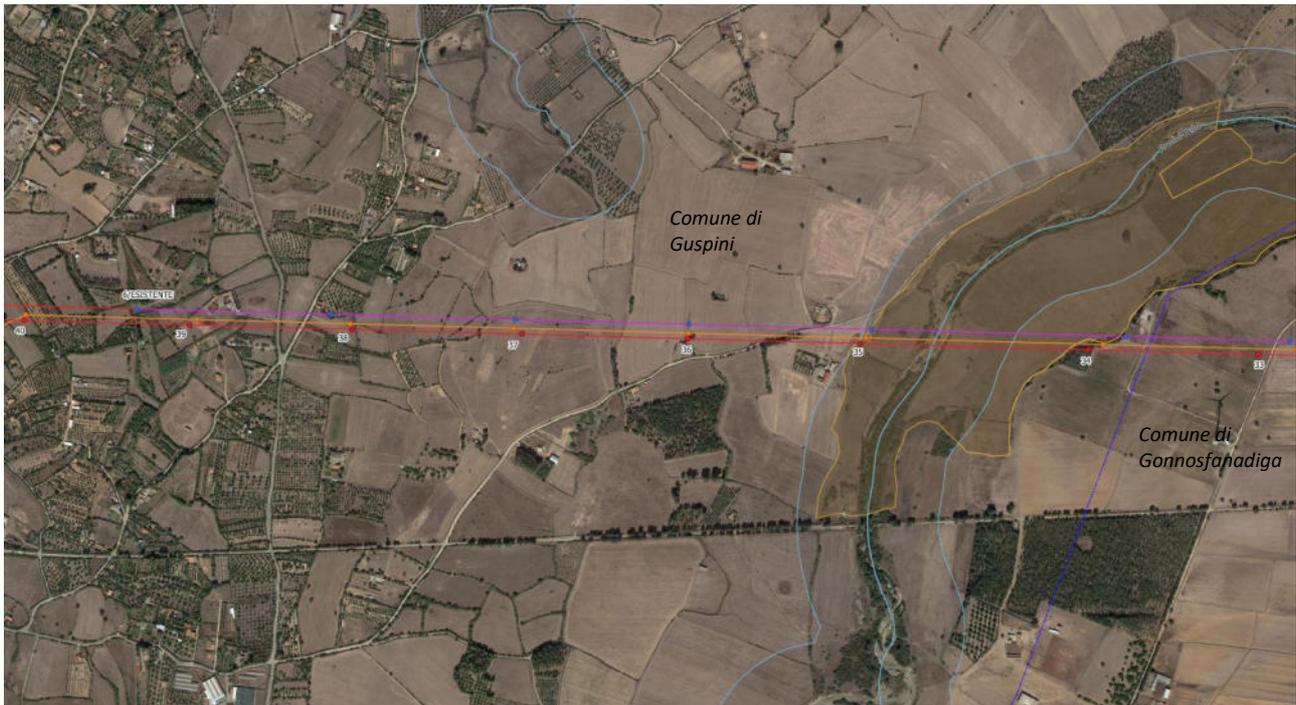


Figura 25 - Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 150kV "Villacidro-Guspini", in giallo il tracciato oggetto di demolizione che nel comune di Guspini attraversa la fascia di rispetto del Riu Maistus o Flumini Bellu in cui sarà collocato il nuovo sostegno 35.

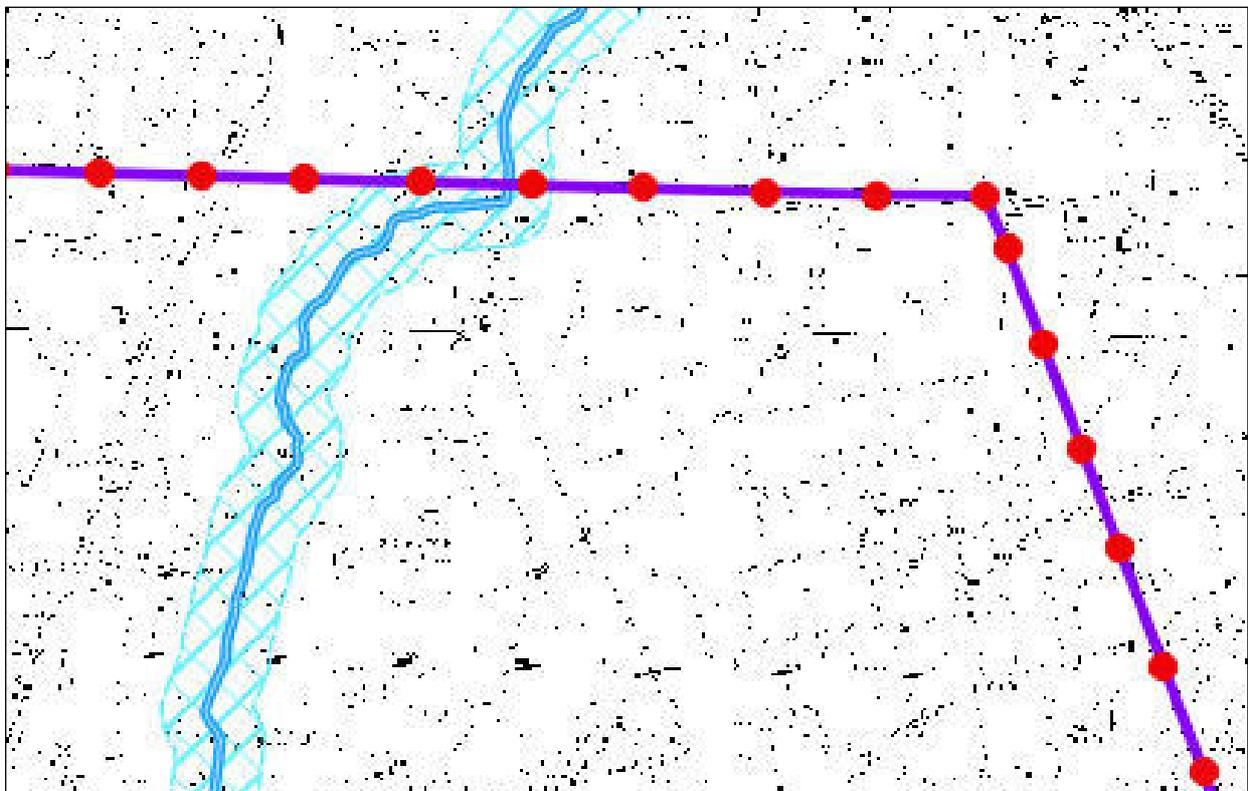


Figura 26 - Inerferenza con Riu Trottu

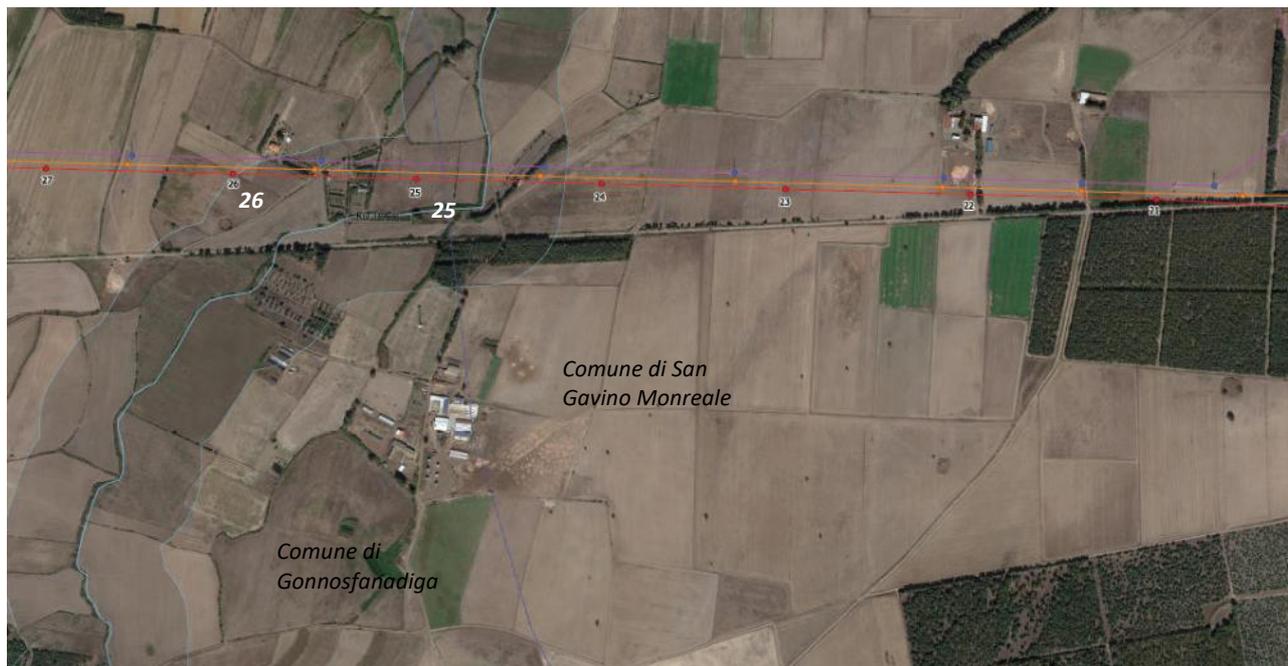


Figura 27 - Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 150kV "Villacidro-Guspini", in giallo il tracciato oggetto di demolizione che nei comuni di Gonnosfanadiga e di San Gavino Monreale attraversa la fascia di rispetto del Riu Trottu in cui ricadono i nuovi sostegni 25 e 26

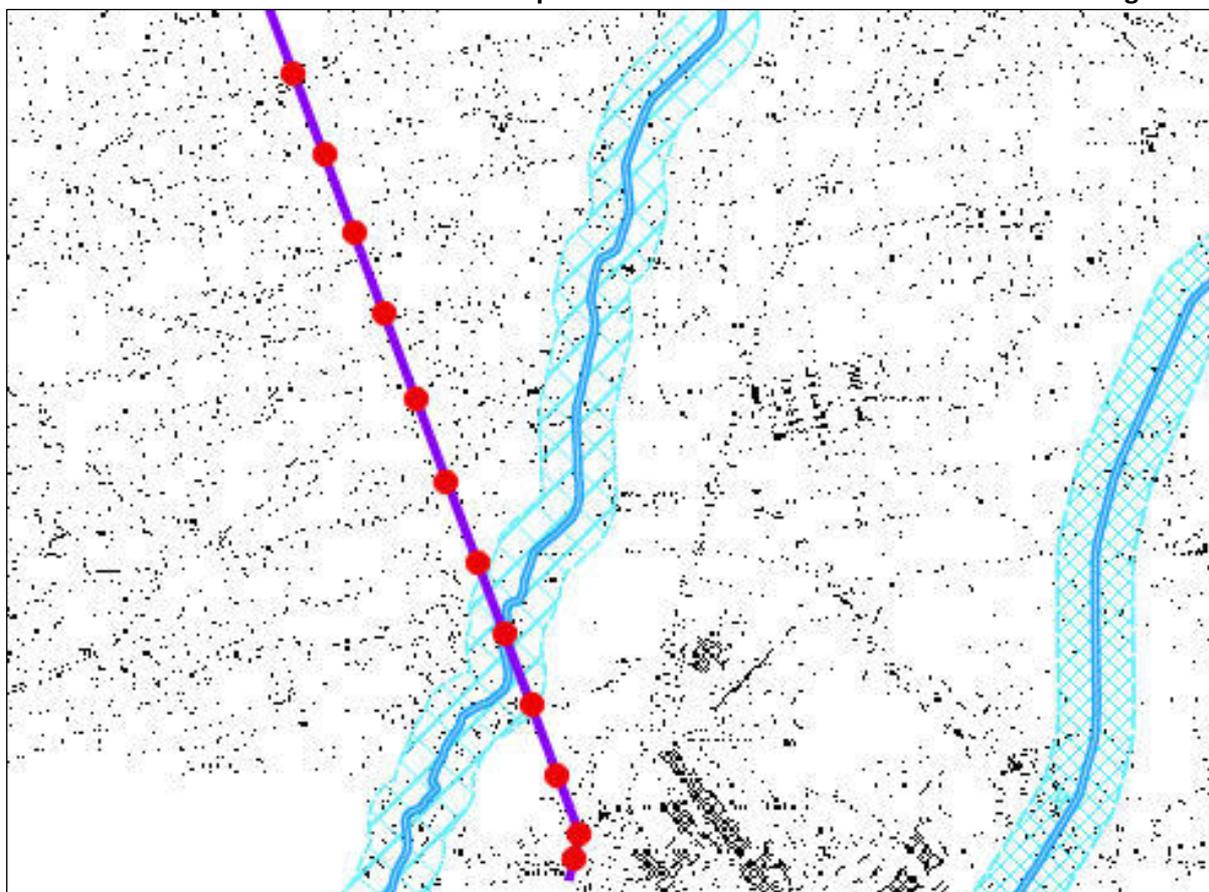


Figura 28 Interferenza con Riu Santa Maria Maddalena



**Figura 29 - Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 150kV "Villacidro-Guspini", in giallo il tracciato oggetto di demolizione. Nel comune di Villacidro (VS) il nuovo tracciato attraversa la fascia di rispetto del Riu Santa Maria Maddalena in cui ricadono i nuovi sostegni 3 e 4.**

Dalla sovrapposizione delle aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004 si rileva che il nuovo raccordo stazione elettrica di Guspini con la linea Oristano-Sulcis prevede la realizzazione di alcuni tralicci (n.4) ricadenti all'interno delle aree sottoposte a tutela paesaggistica. Nel tratto oggetto di potenziamento della linea Guspini – Villacidro sono previsti circa n.3 tralicci in sostituzione di quelli esistenti ricadenti all'interno della area vincolata dal punto di vista paesaggistico.

Allo stato attuale, inoltre, si rileva che buona parte dei raccordi degli elettrodotti all'esistente CP Guspini e all'esistente linea elettrica aerea a 220 kV "Oristano – Sulcis" si collocano all'interno dell'Area dell'organizzazione mineraria "Sulcis Ilesiente", vincolata dal punto di vista paesaggistico ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2004 (figg. 1, 2).

Inoltre il nuovo sostegno 3 dell'elettrodotto a 150 kV "Villacidro – Guspini", sarà ubicato in una zona gravata da uso civico (Comune Catastale di Villacidro, Fg. 209, mappale 1), e pertanto tutelata per legge ai sensi dell'art 142 comma 1 lett. H del D. Lgs. 42/2004 secondo cui sono di interesse paesaggistico e sottoposti alle disposizioni di tutela e valorizzazione: "[...] h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici; [...]".

Elemento del paesaggio	Normativa di rif. Per istituzione vincolo	D. Lgs. 42/2004	Opere in progetto	COMUNE
Zone gravate da usi civici	Determinazione n° 263/2005 del 24/02/2005	Art. 142 comma 1 lett. H	Potenziamento linea a 150kV "Villacidro-Guspini", nuovo sostegno 3.	Villacidro
Area dell'organizzazione mineraria "Sulcis Iglesiente" Bene identitario	Piano Paesaggistico Regionale Sardegna	Art. 143	Nuova S.E. Guspini e buona parte dei raccordi degli elettrodotti all'esistente CP Guspini e all'esistente linea elettrica aerea a 220 kV "Oristano – Sulcis".	Guspini



**Figura 30 – Estratto Geoportale Sardegna, è evidenziata con retino nero l'Area dell'organizzazione mineraria, tutelata come bene identitario ai sensi del D. Lgs.42/04 art. 143. In tale area ricadono la nuova SE di Guspini, parte dei raccordi aerei a 220Kv e 150KV alla nuova S.E. e all'esistente C.P. di Guspini**

Per i vincoli paesaggistici evidenziati, nella stesura del progetto è stata posta particolare attenzione a mitigare gli effetti paesaggistici generati adottando gli accorgimenti utili ad integrare il più possibile le strutture nell'ambiente circostante.

### 2.5.2 LE AREE PROTETTE E LA RETE NATURA 2000

Con la legge quadro n. 31 del 7 giugno 1989 sono state definite le aree protette della Sardegna. La legge individua numerosi parchi regionali tra i quali è compreso anche il "Parco regionale del Monte Linas-Oridda-Marganai" non ancora istituito. Le opere e gli interventi previsti oggetto del presente studio non interessano aree protette.

La Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva "Habitat", è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e, ai sensi della Direttiva "Uccelli", dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Attualmente la "rete" è composta da due tipi di aree: i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale.

Si riporta l'elenco dei Siti Natura 2000 ricadenti nel territorio (parte nord) della provincia Medio Campidano.

*Elenco SIC*

Codice	Nome	Estensione (Ettari)	Comuni interessati
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	2853,55	Arbus
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	11486,84	Gonnosfanadiga, Guspini, Arbus
ITB040030	Capo Pecora	3846,53	Fluminimaggiore, Arbus
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	316,52	Arbus
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	5698,67	Arborea, Terralba, Guspini, Arbus
ITB041111	Monte Linas-Marganai	23625,68	Villacidro, Domusnovas, Iglesias, Gonnosfanadiga, Guspini, Arbus
ITB041112	Giara di Gesturi	6392,69	Albagiara, Assolo, Nureci, Nuragus, Genoni, Gesturi, Tuili, Setzu, Genuri, Sini, Gonnosnò

*Elenco ZPS*

Codice	Nome	Estensione (Ettari)	Comuni interessati
ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi"	2.650,72	Arborea, Terralba, Guspini, Arbus
ITB043056	Giara di Siddi	967,00	Siddi, Ussaramanna, Collinas, Lunamatrona, Pauli Arborei
ITB043054	Campidano Centrale	1.564,00	Guspini

Nell'ambito di analisi sono presenti 2 Siti di Interesse Comunitario istituiti in attuazione della Direttiva Habitat e una Zona a Protezione Speciale. Di seguito si riporta una sintetica descrizione dei SIC e della ZPS presenti nel territorio di analisi con il codice di riferimento della Rete Natura 2000.

**ITB041111 - MONTE LINAS – MARGANAI**

Il SIC Monte Linas - Marganai si estende per una superficie complessiva di 23.626 ettari, interessando in varia percentuale i territori comunali di Villacidro, Arbus, Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga ed Iglesias. Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente montuosa con i grandi rilievi del Monte Linas che raggiunge la quota massima di 1236 m s.l.m.

Il sito presenta di elementi paesaggistici di notevole bellezza, come le varie cascate presenti nel territorio, le guglie, strutture elevate anche decine di metri con grandi blocchi fratturati e le creste filoniane e si presenta

come un'area di elevato interesse dai punti di vista: paleontologico, naturalistico, speleologico, geologico-strutturale, faunistico, storico-sociologico.

Tra le maggiori minacce si menzionano le seguenti: sovrappascolo, incendi, bracconaggio, mancanza di gestione di discariche minerarie, discariche abusive di rifiuti, gestione irrazionale del bosco, sovraccaptazione idrica, inquinamenti, rischio di erosione, randagismo, presenza di specie alloctone, riduzione biodiversità, turismo incontrollato.

L'infrastruttura oggetto del presente studio non ricade all'interno del SIC. La distanza minima del sito Natura 2000 dalla linea elettrica è pari a circa 3,8 Km.

#### **ITB040031 - MONTE ARCUENTU E RIO PISCINAS**

Il sito "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" ricopre un'area di 11.487 ettari, ed è posizionato ad un'altitudine compresa tra 0 e 783 m s.l.m.. Il tratto di costa è caratterizzato da dune di sabbia con presenza di fitta macchia mediterranea. La gran parte del biotopo è caratterizzata da un ambiente collinare. Il paesaggio vegetazionale delle coste sabbiose associato alle elevate altezze delle dune costituisce elemento caratterizzante della parte del biotopo di Piscinas. Si tratta di un biotopo costiero con presenza di diverse serie vegetazionali climatiche e pedoclimatiche. Da segnalare la presenza di uno degli ultimi tre nuclei originari di Cervo sardo. La piccola area umida retrostante la costa è frequentata da interessanti specie ornitiche svernanti.

Il SIC comprende quasi interamente il sistema orografico del massiccio vulcanico dell'Arcuentu, parte del bacino idrografico del rio Gutturru e Flumini, il sistema orografico scistoso della costa Verde, il bacino idrografico del rio Piscinas, l'area mineraria dismessa di Ingurtosu, di Montevecchio Ponente, di Montevecchio Levante, il sistema pedemontano e alluvionale del rio Montevecchio Sitzzerri.

Il territorio è fortemente caratterizzato, sotto il profilo paesistico e ambientale, dall'area mineraria dismessa di Montevecchio Ingurtosu. L'area mineraria è un sito inquinato, fonte di rilevante inquinamento delle acque sotterranee, interferenti con i cantieri minerari in sotterraneo, e delle acque superficiali del sistema idrografico, interessato dai lavori minerari a cielo aperto. I suoli delle aree interessate da discariche, scavi, impianti industriali e le aste fluviali presentano concentrazioni di minerali di piombo, zinco e metalli accessori con valori generalmente superiori ai limiti di riferimento.

La presenza di ambienti diversificati (ambienti di macchia mediterranea sostituita a quote maggiori dai boschi di leccio e di quercia, terreni dediti al pascolo, vaste aree naturali) ha comportato l'esprimersi di alti livelli di biodiversità confermata dal notevole numero di specie animali e vegetali osservabili.

Il territorio del SIC presenta, soprattutto nell'area meridionale, diversi bacini di decantazione abbandonati in cui venivano accumulati i fanghi di flottazione delle attività minerarie contenenti grandi quantità di metalli pesanti. Soprattutto nel fondo valle del Rio Naracauli e del Rio Irvi si hanno segnalazioni di inquinamento idrico per la presenza elevati tenori nelle acque di metalli pesanti. Queste acque poiché sono utilizzate per

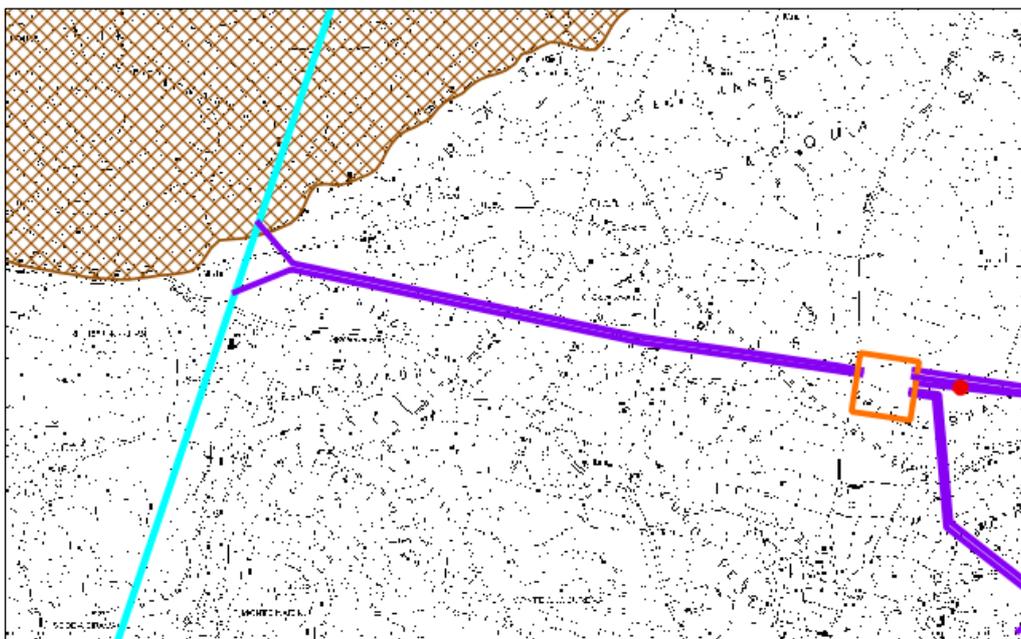
l'abbeveraggio della fauna presente, tra cui il cervo sardo costituiscono un problema importante per la conservazione delle valenze del SIC.

Gli aspetti di degradazione del suolo riguardano principalmente i fenomeni di:

- erosione idrica incanalata e di massa (frane);
- sovrapascolo;
- incendi.

Nel territorio del SIC sono poche le aree dove si assiste ad un eccessivo degrado del suolo e in genere sono collegate alle aree dove si sono evolute le attività minerarie e sulle quali sono previsti interventi di bonifica. Nel resto del territorio fenomeni di degrado dei suoli possiamo trovarli in prossimità della strada costiera e nel tratto finale della strada Ingurtosu–Piscinas, dove nel periodo estivo si assiste alla presenza di un numero elevato di automezzi che, non trovando posto nelle aree parcheggio, si insinuano nelle aree con vegetazione naturale producendo, soprattutto su fondi incoerenti, varie forme di degrado del suolo.

Gli incendi boschivi rappresentano una calamità che investe pesantemente il patrimonio boschivo e che negli ultimi decenni è andata aggravandosi. L'aumento della frequenza e dell'estensione del fenomeno è dovuto a cause accidentali e soprattutto dolose, anche in relazione al cambiamento degli usi tradizionali del territorio. Negli ultimi decenni sono aumentate le possibili cause di innesco, ma anche le condizioni di propagazione del fuoco, in quanto la vegetazione spontanea che ricolonizza le terre abbandonate si presenta, spesso, più infiammabile e più continua di quella presente nelle zone coltivate o pascolate.



**Figura 31 - Estratto raccordo SE Guspini con linea AT Oristano-Sulcis**

Dalla sovrapposizione cartografica si evince che il raccordo/innesto nord della nuova linea SE Guspini con la linea AT Oristano – Sulcis ricade all'interno del SIC. Dalla verifica in cartografia il nuovo traliccio risulta essere posizionato a 40 m entro il perimetro del SIC.

**ITB043054 - CAMPIDANO CENTRALE**

Nella zona è presente come elemento caratterizzante la ZPS, una tipologia vegetazionale costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxicedrus* subsp. *oxycedrus* e *Olea europea* var. *sylvestris*. Sono molto comuni cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arborea-Arbutetum unedonis*. La trasformazione di vaste aree in zone agricole ha notevolmente ridotto l'estensione delle sugherete. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Cuscuta aculeatus*. Vegetazione a pino costituiscono le tracce della vegetazione potenziale da cui tali praterie derivano.

Nella scheda della ZPS si rileva la presenza di Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* riferibili all'habitat \*6220 che favoriscono la presenza di specie uccelli migratori abituali elencati nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE quali *Alectoris barbara* (Pernice sarda) e *Tetrax tetrax* (Gallina prataiola). L'area in gran parte ricoperta da macchia variamente evoluta e derivante dagli incendi del 1983, presenta evidenti criticità dovute alla frammentazione ecosistemica. Tra le problematiche da segnalare si evidenziano il pericolo da erosione, la diminuzione della vegetazione dovuta agli incendi e al disboscamento. L'infrastruttura oggetto del presente studio non ricade all'interno della ZPS. La distanza minima del sito Natura 2000 dalla linea elettrica è di circa 5,3 Km.

**2.6 COERENZE DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE PAESISTICA, TERRITORIALE ED URBANISTICA**

Dalla verifica e dall'Analisi pianificatoria sviluppata nei capitoli precedenti è emersa una sostanziale conformità e coerenza come di seguito sintetizzato.

Dal punto di vista della pianificazione paesaggistica e territoriale le aree interessate dalle opere infrastrutturali risultano esterne ai 27 ambiti di paesaggio previsti dal **PPR 2006 (Piano Paesaggistico Regionale)**. Nello specifico le aree, in particolare quelle interessate dalla nuova linea SE Guspini – linea AT Oristano-Sulcis sono poste ai margini dell'Ambito di Paesaggio n.8 "Arburese".

Dal punto di vista della disciplina prevista dal PPR si evince che gli interventi previsti per l'infrastruttura:

- non pregiudicano la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica (art. 23);
- non comportano l'eliminazione della vegetazione riparia (art. 26);
- per il tratto ricadente nelle aree ad utilizzazione agro-forestale, rientrano tra le utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui sia dimostrata la rilevanza pubblica ed economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa (art. 29);
- per il tratto ricadente nelle aree di recupero ambientale, non aggravano le condizioni di degrado (art. 42);
- sono ubicate preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico (art. 103).

Si può ritenere in sintesi che la nuova stazione elettrica di Guspini, il nuovo raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis e il potenziamento della linea AT Guspini – Villacidro sono coerenti e conformi e con le previsioni e la disciplina del PPR vigente.

Successivamente è stata predisposta la verifica con i contenuti prevalenti dell'aggiornamento e revisione del PPR (denominato **PPS Piano Paesaggistico Sardegna**) dalla quale è emerso che sono stati individuati gli *Ambiti tutelati per legge*, (Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico approvato con R.D. n.1775/1933" e i "Territori coperti da foreste, boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento come definiti dal D.Lgs 227/2001") e le *Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale: Parco Geominerario - D.M. 16/10/2010* (Aree di rilevanza non geomineraria attualmente ricomprese nel territorio del parco e Aree di contesto del Parco con monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica).

Trattandosi di ambiti e aree già tutelate e disciplinati per legge si conferma la coerenza e la conformità degli interventi previsto con il PPS in quanto i nuovi contenuti riportati non variano la natura e gli effetti dispostivi vigenti.

Per quanto riguarda la pianificazione urbanistica comunale, specificatamente per il territorio comunale di Guspini, è stata rilevata la presenza in prossimità del tracciato di due indicazioni puntuali riguardanti Emergenze storiche, ambientali e monumentali (una Stazione Nuragica, una Stazione Romana n.41 e un Monumento) per le quali le NTA (art.63.3) del PUC prevedono un divieto di costruzione per un raggio rispettivamente 120/60 metri. Per le analisi di compatibilità, si demanda alle considerazioni esposte nell'elaborato B.S.8 Relazione archeologica e, se dovuta, l'acquisizione di nulla osta preventivo (art. 63.4).

In tema di zonizzazione territoriale gli interventi previsti ricadono quasi esclusivamente in **zona agricola** come di seguito riportato:

#### Comune di Guspini

- **E3** "Aree con produzione agricola specializzata caratterizzata da un alto frazionamento fondiario - Orti, vigneti, oliveti con superficie media di 3.565 m<sup>2</sup>"; **E3/r** "Aree di rispetto in prossimità dell'abitato già adibite a produzione agricola specializzata caratterizzate da un alto frazionamento fondiario - Orti, vigneti, oliveti con superficie media di 3.565 m<sup>2</sup>"; Sono ammesse mediante delibera di C.C. attrezzature ed impianti di interesse generale (quali cabine ENEL, ecc.);
- **Hf Rispetto Fluviale** in prossimità del Riu Terra Maistus;

#### Comune di Gonnosfanadiga

- **E** "zona destinata ad usi agricoli e ad edifici, attrezzature o impianti connessi al settore agro-pastorale....";

#### Comune di San Gavino Monreale

- **E1** sottozona agricola;
- **E5** sottozona agricola

### Comune di Villacidro

- **E1.2a** “zone a media sensibilità ambientale caratterizzate da produzioni agricole pregiate, tipiche e specializzate”; **E3.2a** “zone a media sensibilità ambientale caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, contemporaneamente utilizzabili per scopi agricoli-produttivi”; tra le attività ammesse, quelle “6c” (installazione di tralicci, antenne e strutture simili se necessari per la salvaguardia delle risorse naturali);
- **D** “zona per le attività produttive di interesse regionale”.

Si evince pertanto che gli interventi previsti per l’infrastruttura oggetto del presente studio sono conformi e coerenti con la disciplina urbanistica di zona.

## 2.7 COERENZE DELL’OPERA CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE E PROVINCIALE

La rete ecologica ha una struttura fondata principalmente su

- **aree centrali** (*core areas*), aree ad alta naturalità che, generalmente, sono già soggette a regime di protezione (come ad esempio i parchi e i Siti di Interesse Comunitario - SIC);
- **fasce tampone** (*buffer zones*), collocate attorno alle aree centrali al fine di creare un filtro e quindi mitigare gli effetti negativi che le attività antropiche hanno sugli habitat e le specie più sensibili;
- **fasce di connessione** (corridoi ecologici) strutture lineari e continue del paesaggio di varie forme;
- **pietre di guado** (*stepping stones*), elementi di connessione discontinui quali aree puntiformi o sparse. Entrambi questi due ultimi elementi connettono le aree centrali e rappresentano l’elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità degli individui delle varie specie e l’interscambio genetico tra le popolazioni, fenomeno indispensabile alla conservazione delle specie e al mantenimento della biodiversità.

Nel corso degli anni, il concetto di rete ecologica è andato incontro ad un’evoluzione che lo ha portato a diventare parte importante dell’attuale modello di Infrastruttura Verde intesa quale sistema interconnesso e multifunzionale di aree naturali e seminaturali il cui ruolo è quello di fornire benefici multipli (servizi ecosistemici) alle comunità umane mantenendo tutte le componenti del Capitale naturale in buono stato di conservazione. In quest’ottica l’Infrastruttura Verde si presta a costituire un sistema paesistico resiliente e capace di supportare funzioni di tipo ricreativo e percettivo oltre che ecologico.

Nel Piano Paesaggistico Regionale sardo vengono individuati in cartografia le Componenti di paesaggio con valenza ambientale, le Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e i Beni paesaggistici ambientali ex art.142 D.Lgs. 42/04 per ogni singolo ambito di paesaggio. Sono inoltre definiti gli indirizzi attuativi, anche riguardo alla predisposizione della rete ecologica, che i Comuni e le Provincie (art.4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR) dovranno recepire ed attuare nei loro strumenti di governo del

territorio. Da rilevare, come già emerso nel precedente capitolo sul Piano Paesaggistico Regionale, la presenza lungo il tracciato dell'infrastruttura oggetto del presente studio di alcune *Componenti di paesaggio con valenza ambientale* quasi esclusivamente *aree ad utilizzazione agro-forestale* (Figura 32), nei seguenti termini:

- in prevalenza "colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte",
- in alcune parti, "colture specializzate e arboree" (oliveti, colture associate all'olivo, frutteti, vigneti, ecc.),
- in assai minima parte *aree naturali e sub naturali* ("boschi").

L'infrastruttura non ricade in *Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate* e attraversa in quattro punti alcuni *Beni paesaggistici ambientali ex art.142*, rappresentati nello specifico dai "corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico approvato con R.D. 1775/1933 e le relative sponde o piedi d'argine per una fascia di 150 m". In sintesi si può ritenere che la nuova stazione elettrica di Guspini, il nuovo raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis e il potenziamento della linea AT Guspini – Villacidro sono coerenti con il disegno e gli elementi costitutivi della Rete Ecologica locale.

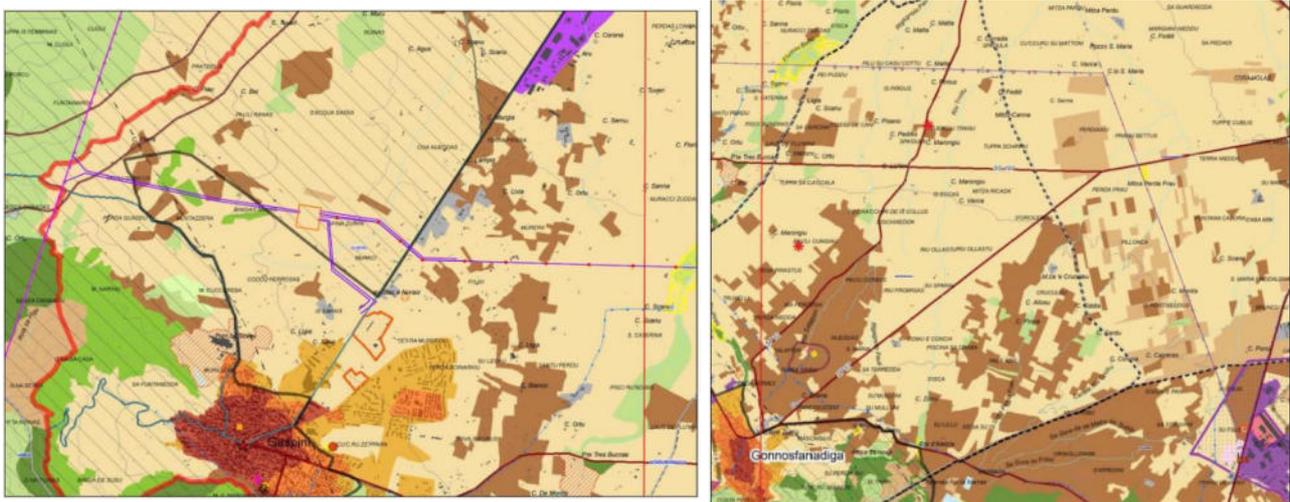


Figura 32 - estratti fogli 546 e 547

## 2.8 COERENZA DELL'OPERA CON IL SISTEMA DELLE AREE VINCOLATE

### Vincolo Paesaggistico

L'interessamento di porzioni di ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico e la realizzazione di nuovi tralicci o la sostituzione di quelli esistenti nelle fasce tutelate impone l'attivazione della verifica di compatibilità paesaggistica ai sensi della vigente normativa. A tal riguardo in sede progettuale è stata predisposta apposita relazione di compatibilità paesaggistica (vedi elaborato B.S.4).

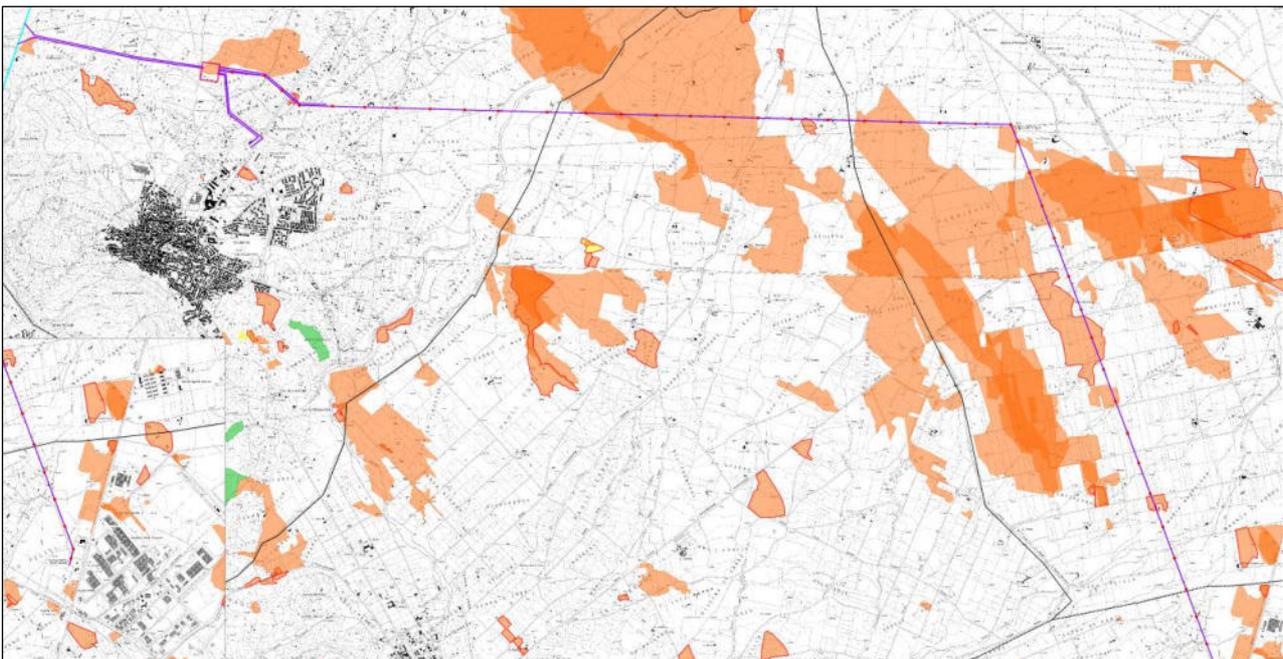
### Rete Natura 2000

Dall'analisi effettuata nel capitolo precedente si evidenzia una effettiva assenza di interferenze sostanziali con i siti Natura 2000 presenti nell'ambito territoriale in cui ricade l'infrastruttura. La vicinanza al raccordo

aereo con la linea AT Oristano-Sulcis e la previsione di un intervento all'interno del perimetro del SIC "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" comporta l'attivazione di uno specifico screening di incidenza ambientale a cui si demandano ulteriori puntuali valutazioni (vedi elaborato B.S.6).

#### Vincolo sulle aree percorse da incendio

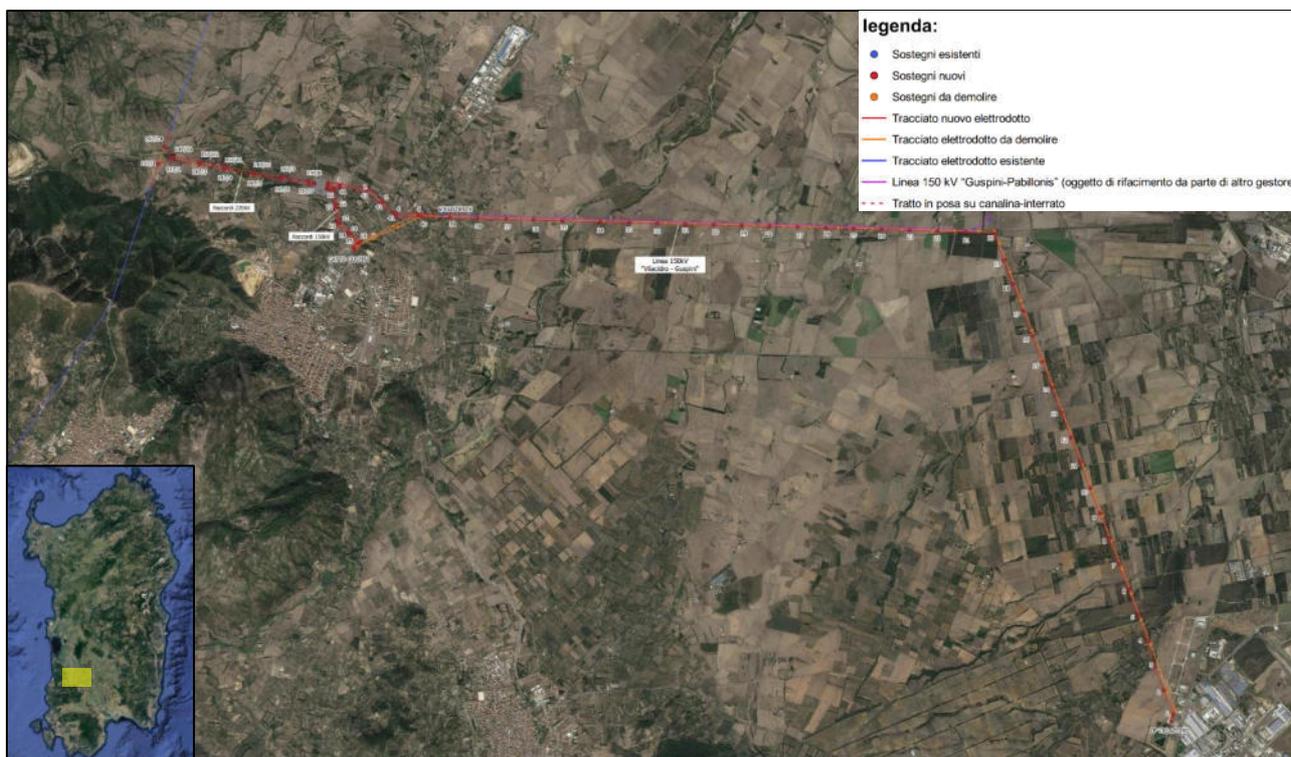
La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli a carattere temporale che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, i cui soprassuoli sono stati percorsi da un incendio. Come si evince dall'estratto cartografico sotto riportato (Figura 33), l'intera infrastruttura con collega l'impianto fotovoltaico di Villacidro con la linea AT Oristano-Sulcis attraversa aree vincolate percorse negli anni da incendi. Tenuto conto delle opere e degli interventi previsti si rileva una sostanziale conformità con la specifica normativa sopra sintetizzata.



**Figura 33 - Estratto cartografico aree incendiate**

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO



**Figura 34 - Opere in progetto su ortofoto satellitare**

Il presente Studio di Impatto Ambientale si riferisce al progetto per gli interventi indicati da Terna e necessari per connettere un nuovo impianto da fonte rinnovabile di Green Energy Sardegna 2 alla Cabina Primaria (CP) di e-distribuzione di Villacidro (VS) (Figura 34).

Terna individua le seguenti opere da realizzare per connettere il nuovo impianto di Green Energy Sardegna 2 S.r.l. alla CP di e-distribuzione di Villacidro:

- *nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 220/150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV "Oristano –Sulcis" a cui collegare le linee della RTN a 150 kV "Guspini – Villacidro" e "Pabillonis – Guspini" e la CP Guspini;*
- *Potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV nel tratto compreso tra la CP Villacidro e la nuova SE a 220/150 kV.*

Gli interventi sono funzionali alla connessione in rete del nuovo impianto di produzione da fonte rinnovabile di tipo solare-fotovoltaico da 25 MWp di Green Energy Sardegna 2 S.r.l. (potenza in immissione richiesta 20 MW) denominato "Figuniedda", che verrà realizzato a circa 4,1 km a sud dell'abitato di San Gavino, e 5 km a nord di quello di Villacidro, in un'area pianeggiante di circa 36 ha. Inoltre sono anche funzionali agli impianti

di produzione ad altri produttori connessi in alta e media tensione che hanno accettato i preventivi di connessione e condividono le stesse opere di rete da autorizzare e realizzare.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà convogliata, tramite un cavo interrato di nuova realizzazione su un percorso di circa 2 km, alla sottostazione produttore di trasformazione media/alta tensione, per essere poi ceduta alla RTN tramite un collegamento alla esistente CP di "Villacidro", proprietà di e-distribuzione S.p.A. Tale sottostazione convoglierà anche l'energia proveniente dal parco eolico della Green Energy Sardegna S.r.l. denominato "Medio Campidano" (30,8 MW) in un sistema a grappolo ad alta tensione. Inoltre la sottostazione di trasformazione è progettata per permettere l'eventuale connessione a grappolo AT di un ulteriore impianto da 50 MW denominato Villacidro 3 per il quale Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha presentato richiesta di connessione (codice pratica di connessione: 201900605). La proprietà e la gestione delle aree ed impianti ad uso comune rimarrà in capo alla società Green Energy Sardegna S.r.l., mentre ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto.

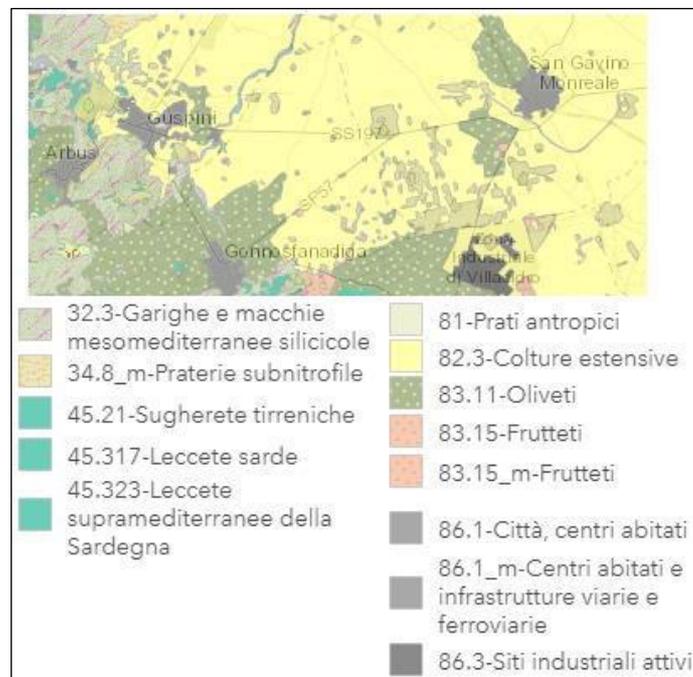
Il paesaggio del Campidano, in cui si svilupperanno gli interventi menzionati, si presenta prevalentemente come una vasta area pianeggiante che collega geograficamente il Golfo di Cagliari al Golfo di Oristano, contornata in fregio alla costa da alture anche importanti, che segnano la linea dell'orizzonte e proteggono l'interno dai venti occidentali. Il territorio è spiccatamente idoneo all'agricoltura, come testimoniato dalle estensioni colturali favorite da numerosi torrenti e laghi artificiali, dalla presenza di diversi centri urbani significativi e da numerosissime testimonianze storiche ed archeologiche. Le aree montane, più selvagge, sono state nel tempo colonizzate da attività minerarie, oramai residuali e testimoniali, e pastorizia diffusa, elemento caratterizzante la storia agropastorale dell'isola.

Entrando nel dettaglio del progetto proposto, questo si sviluppa attraverso i territori pocanzi descritti, attraversando aree agricole scarsamente urbanizzate. Dal punto di vista ecologico, gli ambienti più interessanti risultano essere i lembi boschivi, saltuariamente presenti lungo il tracciato delle linee in oggetto, nonché i sistemi di siepi e filari che fungono da ecotoni e da importanti connessioni ecologiche attraverso tutta la pianura, collegando i sistemi fluviali con i rilievi, più naturaliformi (Figura 35).

In particolare, i comuni coinvolti dagli interventi sopra descritti sono Guspini, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Villacidro tutti facenti parte della provincia Medio Campidano. L'unico intervento che coinvolge tutti i comuni è il ripotenziamento della linea 220kV "Villacidro-Guspini" nel tratto compreso tra la nuova SE e la CP Villacidro. I restanti interventi si collocano all'interno del solo comune di Guspini.

Lo sviluppo generale delle opere è evidenziato nell'elaborato "B.20 Corografia di inquadramento".

Le aree coinvolte dal ripotenziamento della linea "Villacidro-Guspini" sono le medesime di quelle occupate dall'esistente elettrodotto, in particolare sarà utilizzato un tracciato parallelo. Il progetto di ripotenziamento prevede l'installazione di un nuovo conduttore, di diametro maggiore a quello esistente, che consenta una maggior portata di corrente.



**Figura 35 - Estratto del tematismo “habitat” della Carta della Natura (ISPRA)**

Tale intervento comporta però la sostituzione di tutti i sostegni che non sono in grado di resistere alle nuove sollecitazioni indotte dal nuovo conduttore. Inoltre l’installazione del nuovo conduttore, che è più pesante di quello esistente, ha delle frecce maggiori di quello esistente e non consente quindi di rispettare le distanze di sicurezza imposte da normativa. I nuovi sostegni saranno posti su un tracciato parallelo a quello esistente posto circa 10 m più a sud.

L’elettrodotto “Villacidro - Guspini” parte dalla CP di Villacidro, posta nel comune di Villacidro, a nord di esso, nella località produttiva del comune. È posta lungo la Strada Provinciale 61, ad ovest di essa. L’elettrodotto continua poi verso nord-ovest, in modo rettilineo, senza deviazioni, per circa 6,5 km. L’elettrodotto arriva quindi in comune di San Gavino Monreale, ad Ovest di esso, e circa 1,5 km più a nord della Strada Statale 197 devia verso Ovest in direzione Guspini. Anche in questo tratto l’elettrodotto continua in modo rettilineo, quasi parallelamente al tracciato dell’ex ferrovia Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale. A quasi 0,5 km prima della strada Statale 126 l’elettrodotto devia verso Sud-Ovest in direzione della CP di Guspini. Quest’ultimo tratto di linea sarà demolito e dall’attuale punto di deviazione partirà un nuovo tratto di elettrodotto che arriverà alla nuova SE di Guspini.

Parallelamente a quest’ultimo nuovo tratto sarà realizzato il nuovo tratto di linea che inizierà anch’esso dal punto di deviazione della linea “Guspini – Pabillonis” e arriverà alla nuova SE di Guspini.

La nuova SE di Guspini sarà posta in un’area lungo il tracciato dell’ex ferrovia Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale, a nord di essa in un’area a destinazione agricola, circondata da un sistema di siepi la cui specie prevalente è il Lentisco (*Pistacia Lentiscus*, L.), accompagnata dal fico d’india e dal rovo selvatico. La nuova

stazione sarà posta a circa 800 m dalla SS126 e vi si accederà imboccando il tracciato dell'ex ferrovia, che dovrà essere adeguato e asfaltato, proprio dalla SS126.

I nuovi raccordi a 150 kV che collegheranno la CP di Guspini alla nuova SE di Guspini avranno una lunghezza di circa 800 m. Partono appunto dalla CP di Guspini, seguono un andamento nord/ovest, attraversano il tracciato dell'ex ferrovia per poi arrivare alla nuova SE.

I due nuovi elettrodotti 220 kV necessari per inserire in entra-esce la nuova SE alla linea esistente 220 kV "Oristano-Sulcis" seguono un andamento est/ovest. Corrono paralleli tra di loro, attraversano il tracciato dell'ex ferrovia e si innestano sulla linea "Oristano-Sulcis" in un'area compresa tra la Strada Provinciale 66 e il tracciato dell'ex ferrovia.

### 3.2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione delle opere consentirà innanzitutto di ottenere la connessione in rete del sopra citato impianto di produzione da fonte rinnovabile di tipo solare-fotovoltaico da 25 MWp denominato "Figuniedda", da realizzarsi in comune di Villacidro.

A seguire, il potenziamento e l'interconnessione degli elettrodotti in progetto, consentiranno anche ad altri produttori di poter connettere impianti di generazione a fonte rinnovabile.

La realizzazione del sopracitato campo fotovoltaico consente di aumentare la produzione di energia di fonti rinnovabili che non comportano nessun tipo di emissione di anidride carbonica e di altri agenti inquinanti. Tali opere consentono quindi di rispondere alla sempre maggior richiesta di energia eliminando però l'emissione di quelle sostanze (combustibili fossili) che sono le principali responsabili dell'aumento dell'inquinamento che sta subendo il pianeta.

Altri benefici diretti o indiretti che si possono riscontrare sono i seguenti:

- riduzione delle perdite di rete;
- eliminazione delle congestioni che limitano lo sfruttamento di produzioni più efficienti;
- riduzione di emissione di CO<sub>2</sub>

L'intervento sopra descritto di fatto contribuisce ad aumentare la ridondanza di rete dell'attuale infrastruttura elettrica, garantendo una più uniforme distribuzione dei flussi di potenza, un aumento dei margini di sicurezza e flessibilità nell'esercizio, anche in condizioni di sistema non integro (per manutenzione o per guasto).

Le opere di seguito descritte costituiscono pertanto, ai sensi dell'art. 12 D.Lgs. 387/2003 e delle linee guida nazionale D.M. 10/09/2010, infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto a fonte rinnovabile e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Gli interventi previsti oggetto del progetto definitivo sono dunque i seguenti:

- nuova Stazione Elettrica di interconnessione tra la rete RTN a 220 kV e la rete RTN a 150 kV;

- raccordi aerei a 220 kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220 kV “Oristano-Sulcis”;
- raccordi aerei 150 kV per la connessione della Guspini-Pabillonis alla nuova SE 220/150;
- raccordi aerei 150 kV per la connessione della Guspini-Villacidro alla nuova SE 220/150;
- n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna la CP Guspini alla nuova SE;
- potenziamento del tratto di linea aerea a 150 kV “Villacidro-Guspini” nel tratto compreso tra la nuova SE e la CP di Villacidro.

Tali opere di rete, oggetto del presente progetto, sono indispensabili per poter trasportare l'energia pulita prodotta dal campo fotovoltaico a cui sono connesse. Senza tali opere infatti si creerebbe un esubero di energia che non potrebbe essere trasportata e di conseguenza distribuita alle utenze creando problematiche al sistema elettrico locale.

Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha assunto il ruolo di capofila nella progettazione e autorizzazione delle suddette opere di Rete.

### 3.3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

#### 3.3.1 L'“ALTERNATIVA ZERO”

La mancata realizzazione dell'opera comporterà il permanere delle principali criticità riscontrate nell'area sud della Sardegna, con un rischio non trascurabile per l'esercizio in sicurezza della rete in esame e la copertura del carico sotteso dalle cabine primarie, specie nei periodi di alta richiesta.

Tali rischi risulteranno particolarmente evidenti in condizioni di rete non integra, limitando fortemente le finestre temporali su cui si potrà intervenire nell'area per le consuete attività di manutenzione e rinnovo che tali infrastrutture richiedono.

In particolare la non realizzazione dell'opera qui descritta comporterà:

- L'impossibilità di connettere l'impianto di generazione fotovoltaica in progetto e gli impianti di produzione degli altri produttori connessi in AT e MT che hanno accettato i preventivi di connessione e condividono le stesse opere di rete
- La riduzione dei margini di sicurezza relativi alla copertura del fabbisogno locale;
- L'aumento della probabilità che si verifichino episodi di energia non fornita;
- La possibile congestione di produzione da FER in particolari situazioni di esercizio

#### 3.3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

In fase di analisi di prefattibilità delle opere sono state analizzate più opzioni progettuali al fine di valutare quella più favorevole dal punto di vista degli impatti sul territorio e con meno implicazioni dal punto di vista delle fasi di realizzazione e di esercizio.

Lo studio delle possibili soluzioni e dei siti più idonei per realizzare le opere è stato condotto tenendo in considerazione i seguenti fattori e aspetti:

- vincoli territoriali (infrastrutture interferite presenti sul territorio, livello di antropizzazione);
- presenza di recettori sensibili al campo elettrico e all'induzione magnetica;
- vincoli ambientali e paesaggistici;
- vincoli idraulici e geologici;
- vincoli urbanistici;
- vincoli archeologici;
- morfologia dei territori;
- accessibilità e viabilità delle aree;
- lunghezza dei collegamenti aerei da realizzare;
- possibilità di espansione/sviluppo della rete AT a 150 kV;
- facilità di connessione per futuri produttori;

Nello specifico sono state analizzate tre alternative a cui corrispondono altrettanti luoghi di installazione della nuova SE 220/150:

#### **SOLUZIONE A:**

Realizzazione della SE lungo la strada sterrata ex-ferrovia posta nelle vicinanze della CP di Guspini. Vengono realizzate due linee 150kV in semplice terna che dalla CP di Guspini arrivano fino alla nuova stazione. Inoltre le due linee esistenti 150kV "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" vengono interrotte prima dell'ingresso alla CP di Guspini e deviate verso la nuova SE con due tratti a 150kV in semplice terna. Dalla nuova SE partono poi due linee a 220kV in Semplice Terna che si dirigono verso Ovest per collegarsi alla linea 220kV "Oristano-Sulcis" all'incirca nel punto di intersezione tra la SP66 e la linea 220kV.

Questa soluzione presenta i seguenti vantaggi:

- collocazione della S.E. in un'area libera
- minimizzazione della lunghezza dei raccordi aerei da realizzare

Tuttavia ha degli aspetti negativi che sono:

- la morfologia dell'area di stazione non è perfettamente pianeggiante;
- i nuovi raccordi aerei a 150kV in semplice terna attraversano aree agricole dove sono presenti alcune abitazioni che impongono, la realizzazione degli elettrodotti con tracciati non perfettamente rettilinei e con sostegni relativamente alti;
- il posizionamento della nuova stazione verso la linea a 220kV ostacola lo sviluppo della rete ad alta tensione a 150kV verso il centro della Sardegna in particolare per quanto riguarda la realizzazione di ulteriori elettrodotti aerei, risulta infatti necessario attraversare le medesime aree citate al punto

precedente per consentire l'ingresso di ulteriori linee a 150kV nella nuova SE, risulta meno gravoso ma non totalmente esente da difficoltà anche lo sviluppo di elettrodotti in cavo verso est;

- una presenza considerevole, in caso di sviluppo della rete a 150kV fino a saturazione degli stalli nella nuova SE, di elettrodotti a 150kV che transiterebbero al margine nord dell'abitato di Guspini;
- necessità di allargare e asfaltare un tratto dell'ex ferrovia "S. Gavino (SMM) - Sciria" per consentire l'accesso alla stazione.

#### **SOLUZIONE B:**

Realizzazione della SE lungo la strada sterrata ex-ferrovia posta in un'area libera vicino al confine con San Gavino Monreale.

Per realizzare il collegamento della nuova SE alla CP di Guspini e agli elettrodotti "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis", vengono interrotte le due linee a 150kV "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" esistenti in prossimità della nuova SE e quindi raccordate le quattro estremità alla nuova SE in modo da realizzare una connessione in doppia antenna della CP di Guspini ed attestare le attuali linee "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" alla nuova SE.

Dalla nuova SE partono poi due linee a 220kV in semplice terna che si dirigono verso Ovest per collegarsi alla linea 220 kV "Oristano-Sulcis" all'incirca nel punto di intersezione tra la SP66 e la linea 220kV.

Questa soluzione presenta i seguenti vantaggi:

- collocazione della SE in un'area libera e pianeggiante e disabitata;
- minimizzazione della lunghezza dei collegamenti a 150 kV;
- facilità nello sviluppo di nuovi elettrodotti a 150 kV per la distribuzione primaria di energia o per connettere nuovi produttori verso la parte centrale della Sardegna;
- posizionamento della SE in prossimità di parchi eolici esistenti in un'area quindi dove sono già presenti produttori.

Tuttavia ha degli aspetti negativi che sono:

- i nuovi collegamenti a 220 kV in semplice terna attraversano aree agricole che presentano diverse abitazioni costringendo a realizzare percorsi non rettilinei e sostegni relativamente alti per rispettare i limiti dei campi elettromagnetici;
- il tratto di linee a 220 kV da realizzare risulta più lungo e meno agevole in quanto si deve attraversare un'area parzialmente abitata e la fascia di rispetto, e quindi le relative DPA, per due linee a 220 kV parallele tra loro risulta più ampia rispetto a quella di linee 150 kV.

#### **SOLUZIONE C:**

La soluzione C prevede la realizzazione della stazione in un'area a Nord di Guspini, a nord della zona PIP, vicino alla SS126.

Per realizzare il collegamento della nuova SE alla CP di Guspini e agli elettrodotti "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" vengono interrotte le due linee a 150kV "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" esistenti in corrispondenza del punto in cui le stesse sovrappassano il Flumini Bellu e quindi raccordate le quattro estremità, mediante 4 nuovi tratti di elettrodotto aereo, alla nuova SE in modo da realizzare una connessione in doppia antenna della CP di Guspini ed attestare le attuali linee "Villacidro-Guspini" e "Guspini-Pabillonis" alla nuova SE.

Rispetto alla soluzione B i nuovi tratti di elettrodotto aereo sono più lunghi.

Dalla nuova SE partono poi due linee a 220kV in semplice terna che si dirigono verso Ovest per collegarsi alla linea 220 kV "Oristano-Sulcis".

Questa soluzione presenta i seguenti vantaggi:

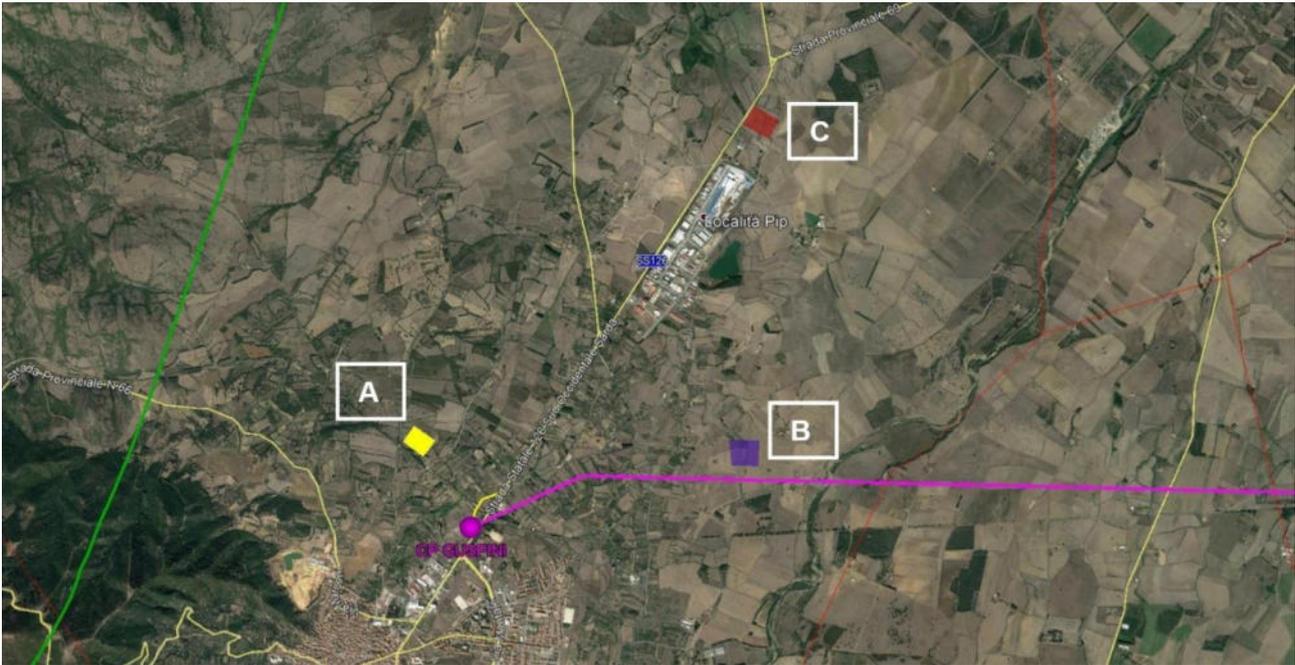
- collocazione della SE in un'area libera e pianeggiante ai margini di un'area già vocata ad insediamenti di tipo industriale/produttivo;
- facilità di accesso alla SE senza dover sistemare e realizzare nuove strade;
- facilità nello sviluppo di nuovi elettrodotti a 150kV per la distribuzione primaria di energia o per connettere nuovi produttori verso la parte centrale della Sardegna;
- posizionamento della SE in prossimità di parchi eolici esistenti in un'area quindi dove sono già presenti produttori.
- interessamento per la realizzazione dei nuovi tratti di elettrodotti a 150kV e 220kV di aree agricole senza residenze e distanti dai centri abitati;
- il tracciato dei nuovi elettrodotti è rettilineo.

Tuttavia ha degli aspetti negativi che sono:

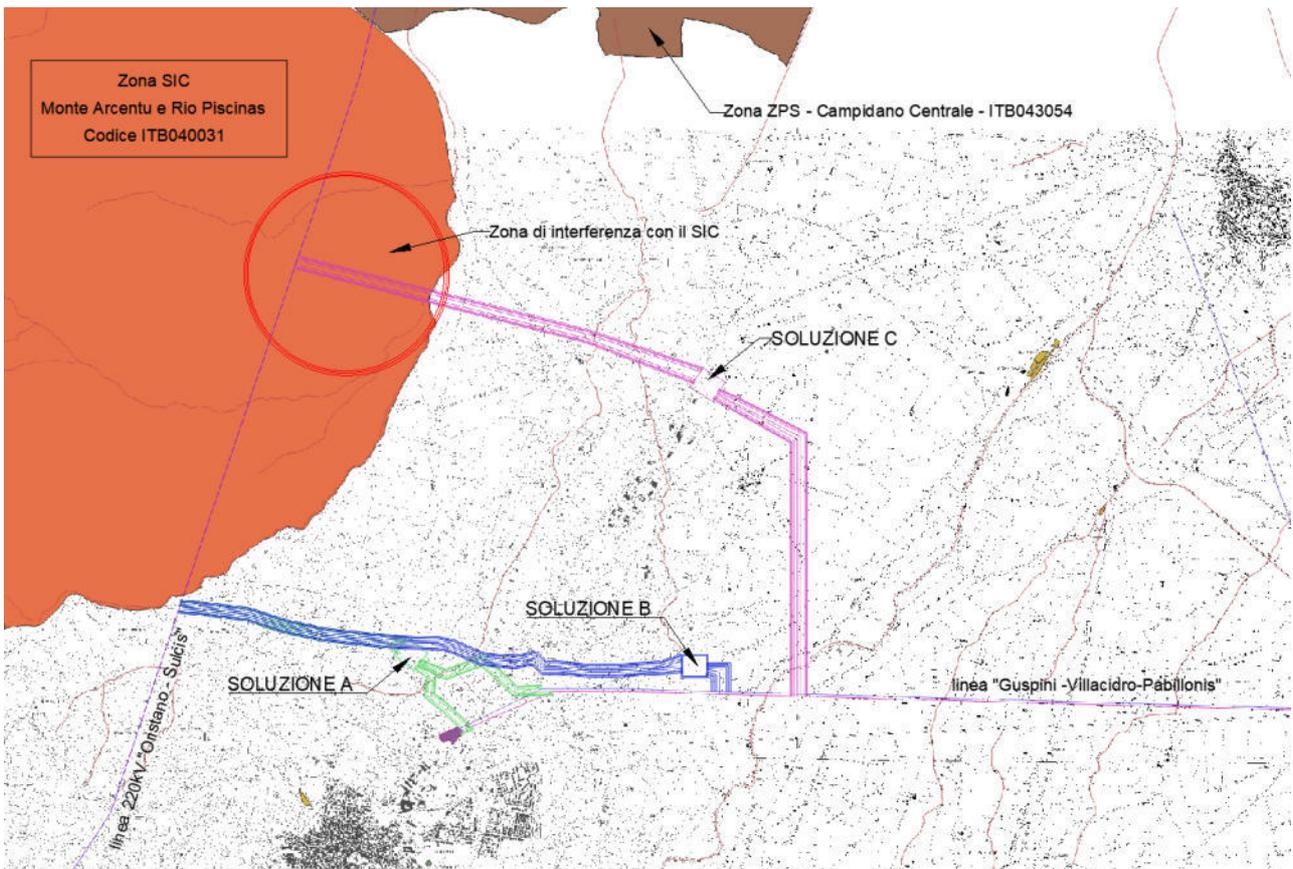
- i nuovi collegamenti a 150kV in semplice terna presentano lunghezze maggiori rispetto alle altre soluzioni;
- il collegamento tra le due nuove linee a 220kV e la linea 220 kV "Oristano-Sulcis" avviene all'interno di un'area SIC;
- per realizzare le 4 linee a 150 kV si occupa una fascia più ampia di territorio.

Nelle figure sottostanti sono rappresentati i siti presi in esame per il collocamento della nuova SE (Figura 36) e le tre alternative progettuali proposte (Figura 37).

Ognuna di esse rappresenta un compromesso che privilegia e favorisce leggermente alcuni aspetti a discapito degli altri.



**Figura 36 - Possibili siti di collocamento della nuova SE Guspini**



**Figura 37 – Rappresentazione delle principali alternative progettuali analizzate**

### 3.3.2.1 SOLUZIONE PRECELTA

I tracciati dell'elettrodotto sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- contenere l'impatto visivo, nella misura concessa dalle condizioni geomorfologiche territoriali;
- evitare l'interessamento di aree soggette a dissesto geomorfologico;
- evitare l'interferenza diretta con i numerosi generatori eolici diffusi nel territorio;
- mitigare le interferenze e la coesistenza con preesistenti opere di pubblico interesse, preferendo, ove possibile, gli stessi siti utilizzati da linee elettriche esistenti e/o i territori già interessati da altre infrastrutture (es. parchi eolici);
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della RTN;
- minimizzare l'interferenza con aree boscate;
- contenere la lunghezza dei raccordi aerei alla nuova SE anche nell'ottica di una minor occupazione del suolo;
- permettere il regolare esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto.

Ciascuna delle soluzioni ha dei vantaggi che le altre soluzioni non hanno, ma soppesando tutti i parametri in gioco la più conveniente risulta la A in quanto minimizza la lunghezza dei nuovi elettrodotti da realizzare e va ad interessare solo marginalmente siti sensibili come il vicino SIC denominato "Monte Arcuentu e Rio Piscinas" con Codice identificativo Natura 2000 ITB040031.

## 3.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Di seguito sono riassunti sinteticamente gli interventi previsti, mentre per la descrizione puntuale si rimanda all'elaborato "B.2 Relazione tecnico illustrativa" e agli elaborati di progetto.

La progettazione di tutti gli elementi è stata svolta avendo sempre come priorità gli obiettivi di tutela dell'ambiente, della salute umana e salvaguardia delle risorse naturali. Questi devono poter dialogare con le necessità connesse alla pianificazione della produzione e distribuzione dell'energia elettrica nell'ambito territoriale per giungere al giusto punto di unione.

Come esposto nei capitoli precedenti sono state svolte più simulazioni al fine di individuare le soluzioni progettuali più funzionali in relazione alle possibili ripercussioni sull'ambiente e nel rispetto della legislazione regionale e nazionale in materia.

### 3.4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Gli interventi previsti in progetto sono i seguenti:

- nuova Stazione Elettrica di interconnessione tra la rete RTN a 220 kV e la rete RTN a 150 kV;
- raccordi aerei a 220 kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220 kV "Oristano-Sulcis";
- raccordi aerei 150 kV per la connessione della Guspini-Pabillonis alla nuova SE 220/150;
- raccordi aerei 150 kV per la connessione della Guspini-Villacidro alla nuova SE 220/150;
- n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna la CP Guspini alla nuova SE;
- ripotenziamento del tratto di linea aerea a 150 kV "Villacidro-Guspini" nel tratto compreso tra la nuova SE e la CP di Villacidro.

La progettazione dell'intero intervento è stata eseguita pensando di ridurre al minimo la lunghezza dei tratti di nuovi elettrodotti da realizzare. Per l'elettrodotto "Villacidro-Guspini" da rinforzare, l'impatto sul territorio è ridotto in quanto i sostegni andranno a sostituire quelli esistenti e sono posti su un tracciato parallelo.

I sostegni nuovi saranno messi in posizione tale da ridurre al minimo gli inconvenienti dovuti alla loro presenza (per esempio si è cercato di posizionarli in prossimità dei confini dei fondi).

L'orografia del territorio è pressoché pianeggiante, fatta eccezione per qualche tratto dei nuovi raccordi 220 kV che si trovano in territori sub/pianeggianti in quanto posti su un'area a ridosso dei rilievi montuosi.

Mentre i raccordi 220 kV e il rinforzo della Villacidro-Guspini sono tracciati abbastanza lineari, i nuovi raccordi a 150 kV presentano tracciati con più deviazioni in quanto nella progettazione si è dovuto tener conto del rispetto dei vincoli imposti dal DPCM del 08/07/2003 per la protezione dall'esposizione dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti. Poiché questi raccordi sono posti a nord del centro abitato di Guspini, in aree relativamente abitate, per rispettare tali vincoli dalle abitazioni si è dovuto adottare percorsi meno rettilinei di quelli citati in precedenza.

Tutti i sostegni della linea "Villacidro-Guspini" dovranno essere demoliti e sostituiti con nuovi sostegni aventi prestazioni meccaniche migliori e altezze tali da rispettare le distanze di sicurezza previste da normativa. Difatti, il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio della linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi.

Ciascun sostegno sarà dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni, le quali servono per trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;

- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno.

Continuando, i raccordi a 220 kV saranno installati conduttori Alluminio-Acciaio di diametro 33,99 mm. Mentre in tutti gli altri interventi sulle linee aeree previsti (Ripotenziamento “Villacidro-Guspini” – nuovi raccordi 150 kV – nuovi raccordi 220 kV) verranno installati conduttori ACSR di diametro 31,5 mm.

Per i nuovi raccordi 150 kV E 220 kV i sostegni saranno tutti realizzati ex novo.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata per ciascun intervento previsto:

#### 3.4.1.1 NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI GUSPINI

Nel comune di Guspini sarà realizzata la nuova Stazione Elettrica (SE) di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150 kV. Si tratta di una stazione di trasformazione a 220/150 kV inserita in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV “Oristano –Sulcis” e a cui saranno collegate le linee della RTN a 150 kV “Guspini – Villacidro” e “Pabillonis – Guspini” e la C.P. Guspini.

La nuova stazione sarà formata da due reparti in alta tensione: uno a 220 kV e uno a 150 kV interconnessi con due autotrasformatori da 250 o 400 MVA.

Il sistema di protezione e controllo e il sistema di alimentazione dei servizi ausiliari in C.A. (Corrente Alternata) e C.C. (Corrente Continua) della stazione saranno ubicati nell’edificio integrato di stazione.

Saranno inoltre presenti le cabine di consegna in MT, i chioschi di stazione all’interno dei reparti AT, le vasche interrato per i sistemi antincendio, le vasche di trattamento delle acque e di recupero dell’olio degli autotrasformatori, un sistema di generazione autonomo (gruppo elettrogeno).

Lo schema unifilare della nuova stazione è riportato nell’elaborato “B.62 - Schema Unifilare”, mentre il layout di stazione, è riportato nell’elaborato: “B.50 - Planimetria opere elettromeccaniche stazione elettrica”.

In particolare saranno presenti:

un reparto 220 kV composto da:

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.2 stalli completi per linea aerea tipo AIS (per l’entra esce sulla linea a 220 kV “Oristano-Sulcis”);
- n.2 stalli completi per ATR tipo AIS;
- n.4 stallo disponibile (linea o ATR)

un reparto a 150 kV composto da:

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.4 stalli per linea aerea tipo AIS (per l’entra esce sulla linea a 150 kV “Villacidro-Pabillonis” e per la doppia antenna sulla CP di Guspini);

- n.4 stalli per linea in cavo tipo AIS (per la connessione di produttori);
- n.2 stalli per ATR tipo AIS;
- n.1 stallo disponibile (linea o ATR);
- n.3 stalli disponibili (linea);
- n.1 terna di trasformatori induttivi di potenza;

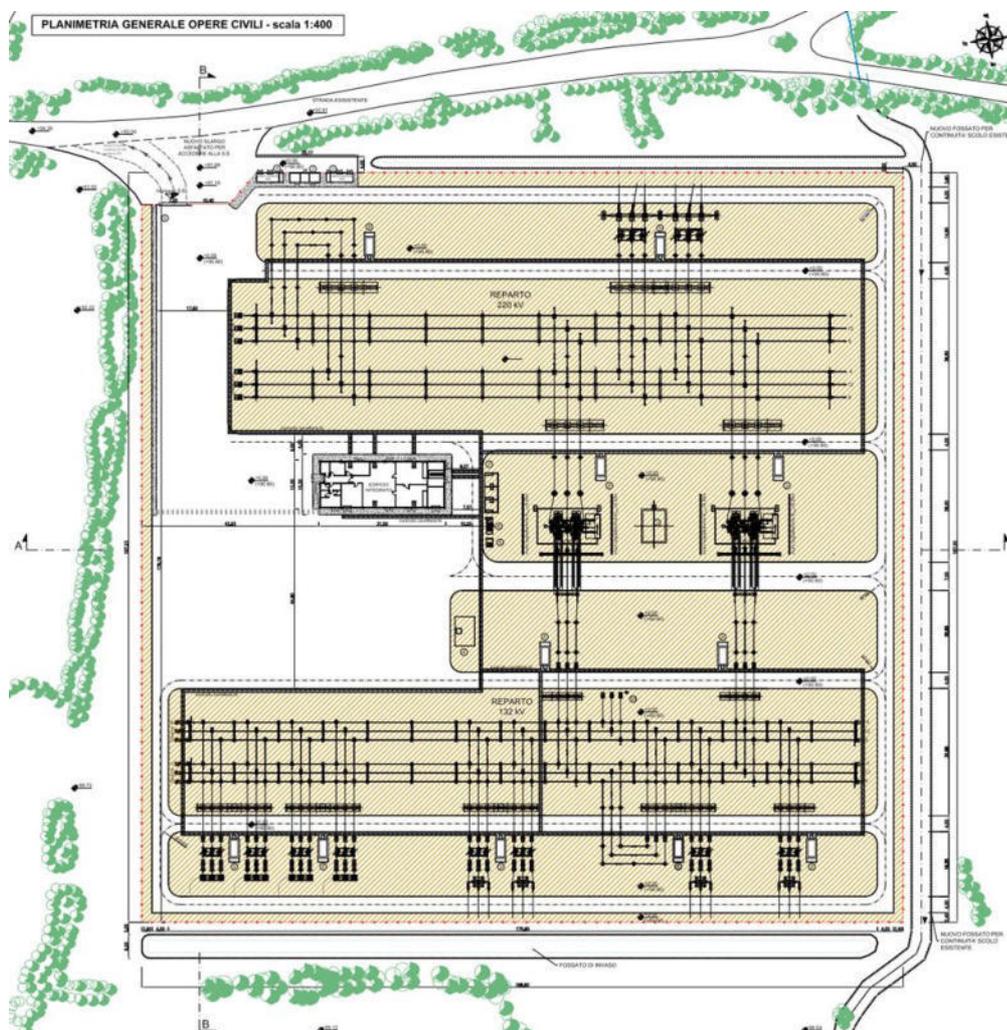
macchine elettriche

- n.2 ATR da 250 o 400 MVA;

Saranno inoltre presenti all'interno della SE:

- l'edificio integrato per SE di Trasformazione;
- le cabine di consegna in media tensione;
- i chioschi di stazione;
- le vasche per i sistemi antincendio;
- le vasche di trattamento delle acque e di recupero dell'olio degli autotrasformatori;
- un sistema di generazione autonomo (gruppo elettrogeno)

Di seguito si riporta una planimetria generale della nuova SE di Guspini (Figura 38).



## LEGENDA

	STRADE E PIAZZALI ASFALTATI
	AREE A GHIAINO
	PERCORSI PEDONALI E MARCIAPIEDI IN CLS SCOPATO
	RECINZIONE PERIMETRALE
	SIEPI ARBUSTIVE CON SPECIE AUTOCTONE, ESISTENTI DA MANTENERE È PREVISTO IL RIMPIANTO DOVE POSSIBILE, DI QUANTO RIMOSSO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

**Figura 38 - Planimetria generale delle opere civili della nuova SE**

La migliore disposizione dei reparti e degli edifici di stazione permette di comprimere ed ottimizzare quanto più possibile le dimensioni ma prevede comunque l'occupazione di un'area rettangolare di circa 187,23 m x 188,6 m con una superficie occupata di oltre 35.312 m<sup>2</sup>. Trattasi di un'area a destinazione agricola a nord del tracciato dell'ex ferrovia mineraria "Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale".

Per quanto riguarda la viabilità interna e i piazzali stradali, essi saranno asfaltati. Il manto d'asfalto sarà del tipo tradizionale, costituito da binder e tappetino di usura, steso al di sopra di uno strato di base adeguatamente preparato, e avrà pendenze tali da garantire l'allontanamento delle acque meteoriche verso la rete di smaltimento. Per permettere ciò, la SE sarà dotata di una rete interrata in grado di raccogliere le acque meteoriche. La rete verrà collegata al fossato di invaso sul confine Est, mediante due pozzetti di ispezione in calcestruzzo armato di dimensioni interne utili di 150x150 cm dotato di una strozzatura Ø300 mm con paratoia di sezionamento da manovrare in caso di situazioni di emergenza.

Infine, per consentire il normale accesso alla Stazione e il trasporto delle diverse apparecchiature, tra cui gli autotrasformatori, è necessario adeguare l'esistente tracciato dell'ex ferrovia per renderlo percorribile dai mezzi. Il tratto di tracciato da adeguare è quello compreso tra la SS126 e la strada asfaltata posta più a ovest, a circa 850 m, laterale della SP66. Tale tratto dovrà essere sistemato, allargato in alcuni punti e asfaltato. Di seguito vengono riportati i dettagli per questo intervento.

**3.4.1.1.1 VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA S.E.**

La nuova S.E. di Guspini sarà realizzata a nord del tracciato dell'ex ferrovia mineraria "Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale".

Si tratta di un'area rurale raggiungibile tramite strade sterrate.

In fase di esercizio, ma ancor più in fase di esecuzione, la viabilità di accesso deve poter consentire il transito dei mezzi ordinari e di quelli straordinari. In particolare si rileva critico il trasporto degli autotrasformatori all'interno della SSE. Trattasi di trasporti eccezionali che necessitano di un autocarro con rimorchio avente lunghezza di 35 m circa.

Le strade esistenti non sono idonee al passaggio di tali mezzi in quanto hanno una larghezza ridotta (3/4 metri) e curve strette. Le possibilità di adeguamento sono rese difficoltose dalla presenza di diverse opere

aeree (linee BT e telefoniche) che dovrebbero essere alzate o interrato. Inoltre tali strade presentano recinzioni e muretti sui limiti di proprietà che rendono difficile il loro ampliamento.

La soluzione più conveniente, in relazione all'occupazione di suolo, movimentazione del terreno e interferenza con le attività antropiche della zona, risulta essere quella di adeguare il tracciato dell'ex ferrovia Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale. La via è attualmente utilizzata come viabilità per l'accesso ai fondi e presenta un ampio e già adeguato accesso sulla SS126 (Figura 39). Il tracciato dell'ex ferrovia inoltre è libero sui lati, caratteristica che ne agevola l'ampliamento.



**Figura 39 - Accesso all'ex ferrovia dalla SS126**

Il tratto di strada da riqualificare è lungo 870 m circa e arriva fino alla strada comunale asfaltata, laterale di Via Marconi.

La strada esistente è tutta in sterrato e ha una larghezza variabile tra i 3 e i 6 metri ed è realizzata quasi interamente su un leggero rilevato.

Gli interventi che dovranno essere realizzati sul tracciato esistente sono i seguenti:

- Scarifica superficiale di 25 cm circa per regolarizzare il piano di posa del pacchetto stradale e pulizia della vegetazione circostante;
- Allargamento della strada esistente per avere una larghezza minima di 6,00 metri mediante riporto di materiale sulle pareti del rilevato e costipazione dello stesso;
- Formazione del pacchetto stradale;
- Rinforzo/sostituzione di 4 ponti esistenti su 4 fossati che attraversano il tracciato.

Non sono previste opere di regimazione delle acque in quanto la realizzazione della strada non modifica sostanzialmente l'idrologia dell'area.

La strada è caratterizzata anche dall'attraversamento di 4 fossati protetti da manufatti in calcestruzzo armato che dovranno essere adeguati al transito dei nuovi mezzi.

#### 3.4.1.2 RACCORDI AEREI 220 KV PER INSERIRE IN ENTRA-ESCE LA NUOVA SE NELLA LINEA A 220KV "ORISTANO-SULCIS"

I 2 nuovi raccordi aerei 220 Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 220 kV in semplice terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 220 Kv semplice terna. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino modificato adatto ad ospitare 2 funi di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro 33.99 mm. Le funi di guardia saranno in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5 mm contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

#### 3.4.1.3 RACCORDO AEREO 150 KV PER LA CONNESSIONE DELLA GUSPINI-PABILLONIS ALLA NUOVA SE 220/150"

Il nuovo raccordo aereo 150 kV tra la nuova SE e la linea 150 Kv "Guspini-Pabillonis" sarà realizzato mediante un tratto di linea elettrica a 150 kV in semplice terna. Sarà realizzato utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 Kv Semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori saranno del tipo ACSR di diametro 31,5 mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5 mm contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

#### 3.4.1.4 RACCORDO AEREO 150 KV PER LA CONNESSIONE DELLA VILLACIDRO-GUSPINI ALLA NUOVA SE 220/150"

Il nuovo raccordo aereo 150 kV tra la nuova SE e la linea 150 Kv "Villacidro-Guspini" sarà realizzato mediante un tratto di linea elettrica a 150 kV in semplice terna. Sarà realizzato utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 Kv semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori saranno del tipo ACSR di diametro 31,5 mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5 mm contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

**3.4.1.5 N.2 NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN SEMPLICE TERNA A 150 kV PER CONNETTERE IN ANTENNA LA CP GUSPINI ALLA NUOVA SE;**

I 2 nuovi elettrodotti aerei 150 Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 150 kV in semplice terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 Kv semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro  $\varnothing 31,5$  mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5 mm contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

**3.4.1.6 RIPOTENZIAMENTO DEL TRATTO DI LINEA AEREA A 150 kV "VILLACIDRO-GUSPINI" NEL TRATTO COMPRESO TRA LA NUOVA SE E LA CP DI VILLACIDRO**

Il ripotenzamento dell'elettrodotto aereo 150 kV Villacidro-Guspini prevede la sostituzione dell'esistente conduttore di diametro 22,8 mm con nuovo conduttore ACSR di diametro  $\varnothing 31,5$  mm in grado di trasportare una maggiore intensità di corrente rispetto a quello esistente. Poiché il nuovo conduttore pesa di più, aumentando quindi la freccia e diminuendo quindi la conseguente distanza di sicurezza (franco) dal terreno o dalle altre opere attraversate, e considerando che i tiri più elevati comportano sollecitazioni maggiori sui sostegni esistenti, si rende necessaria la sostituzione di tutti i sostegni. I nuovi sostegni, che saranno installati su un nuovo tracciato parallelo a quello esistente e posto circa 10 m più a sud, saranno tralicci unificati Terna della serie 150 Kv semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. La geometria sarà dunque simile a quella dei sostegni esistenti.

**3.4.1.7 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI**

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto a seguito dell'intervento in progetto rimangono invariate in termini di tensione e frequenza mentre viene modificato il valore di intensità di corrente e quindi la potenza trasportabile.

Le caratteristiche elettriche sono le seguenti:

**Elettrodotto Villacidro-Guspini**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	150 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	1037A
<b>Corrente periodo caldo</b>	739 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	270 MW
<b>Potenza periodo caldo</b>	192 MW

**Nuovi raccordi 150 kV**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	150 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	870A
<b>Corrente periodo caldo</b>	620 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	226 MW
<b>Potenza periodo caldo</b>	161 MW

**Nuovi raccordi 220 kV**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	220 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	1012 A
<b>Corrente periodo caldo</b>	744 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	386 MW
<b>Potenza periodo caldo</b>	283 MW

**3.4.1.8 SOSTEGNI**

I sostegni non sostituiti della linea 150 kv "Villacidro-Guspini" sono a semplice terna con fusto tronco-piramidale costituiti da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali in numero diverso in funzione dell'altezza.

Anche i nuovi sostegni previsti nella linea "Villacidro-Guspini" e nei nuovi raccordi 150 kV e 220 kV saranno a semplice terna con fusto tronco – piramidale e saranno costituiti anche essi da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali che saranno in numero diverso in funzione dell'altezza. Solo due sostegni dei raccordi 220 Kv saranno di tipo Doppia Terna con le mensole solo su un lato, disposte quindi a bandiera.

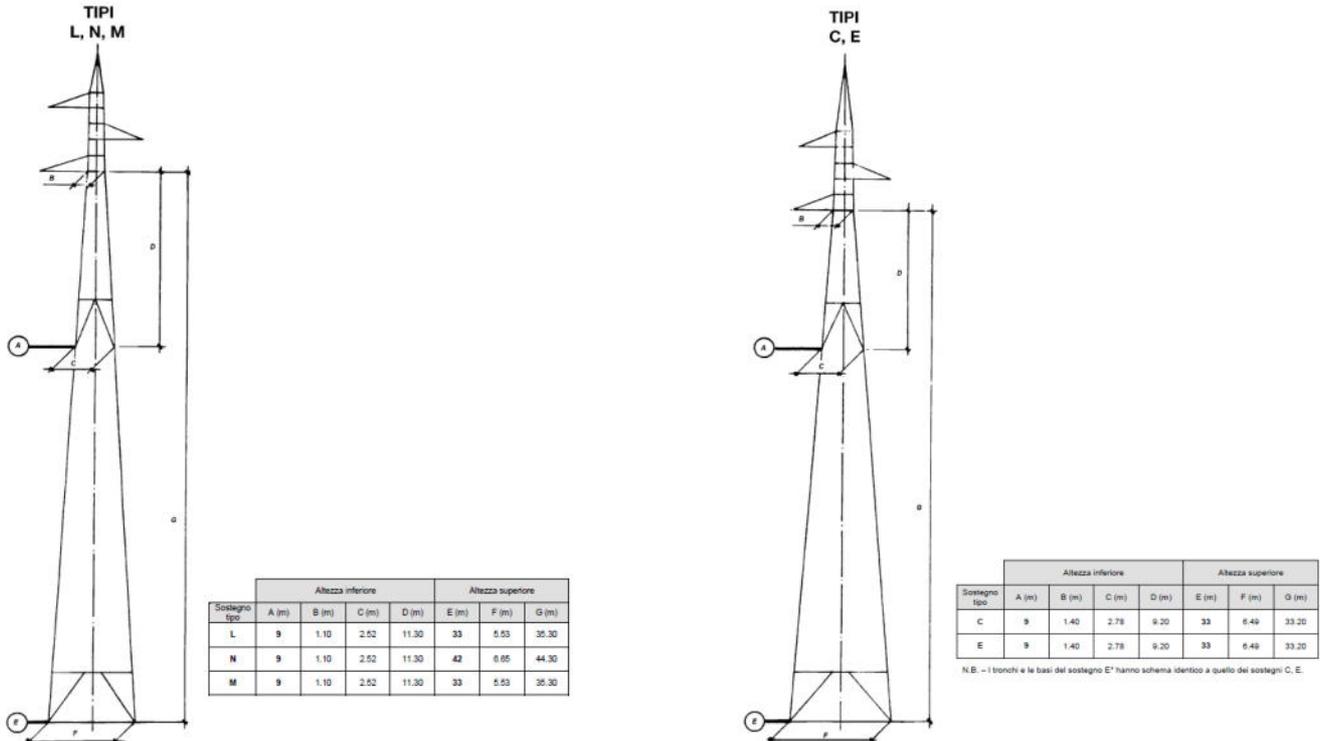
Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature dei nuovi sostegni sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona A.

I nuovi sostegni a 150 kV (del tipo E, C e N) in semplice terna saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata con conduttore da 31,5mm a tiro pieno. Mentre i nuovi sostegni a 220 kV (del tipo: E, P e V) in semplice terna saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata. Saranno però modificati in modo tale che i cimini unificati, che normalmente ospitano 1 fune di guardia, possano ospitare due funi di guardia.

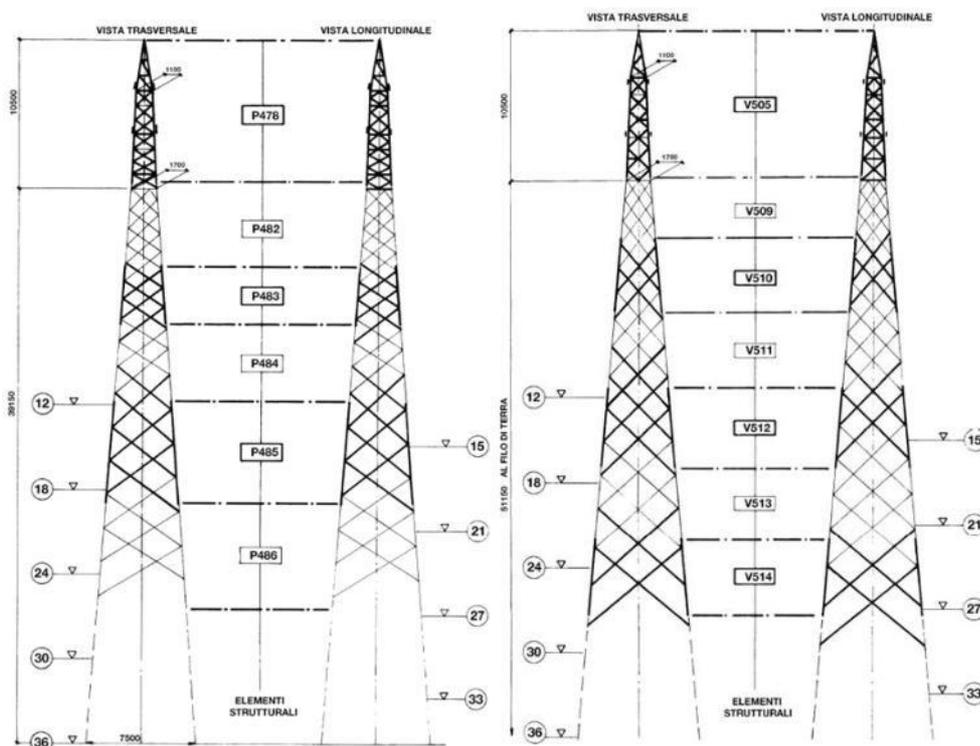
I sostegni ai picchetti 117/2 e 117/13 saranno del tipo Doppia Terna con mensole a bandiera.

Si riportano di seguito gli schemi tipologici dei sostegni previsti in progetto. Per i dettagli completi sugli schematici dei sostegni si rimanda all’elaborato progettuale “B.15 - Schematici dei sostegni”.

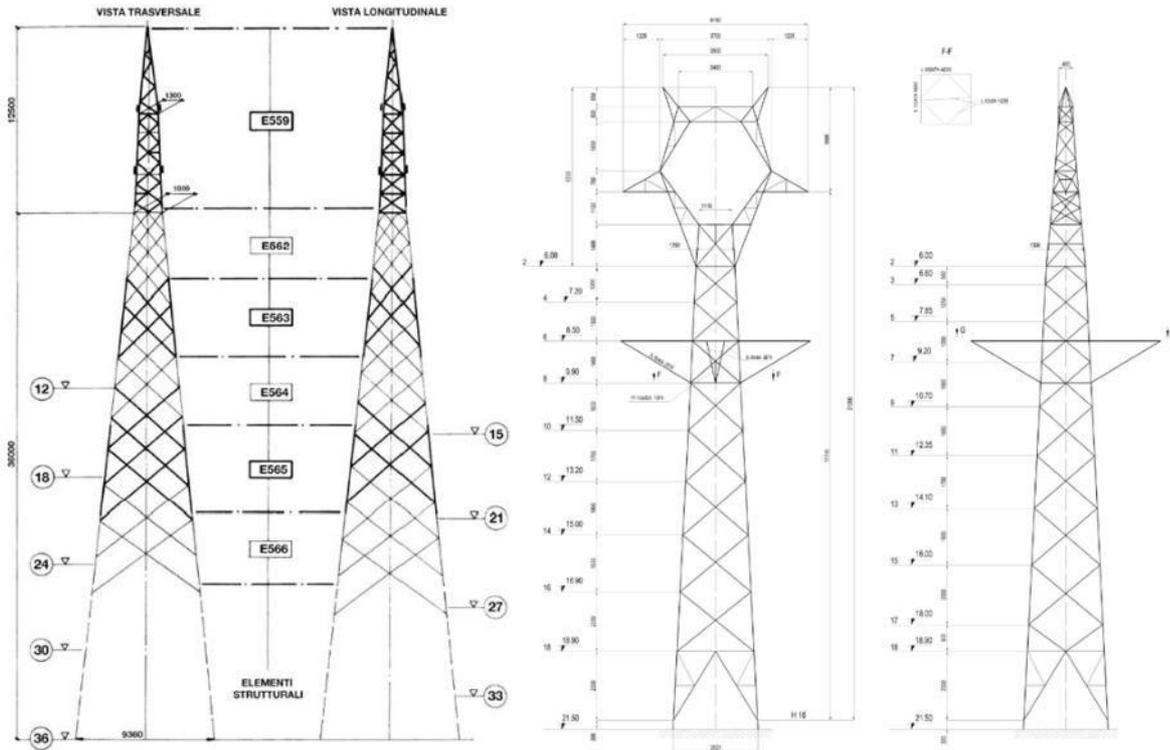
**SCHEMATICO SOSTEGNO SEMPLICE TERNA (tutte le altezze utili) TIPO N, M (sinistra) E TIPO C, E (destra)**



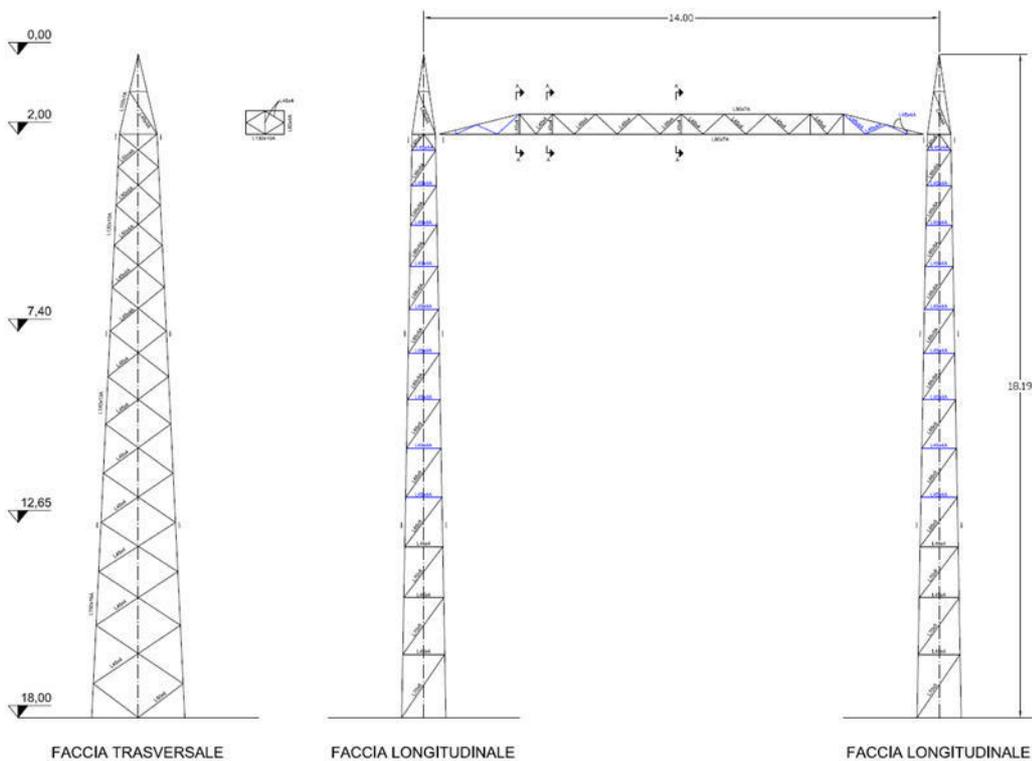
**SCHEMATICO SOSTEGNO SEMPLICE TERNA (tutte le altezze utili) TIPO P (sinistra) E TIPO V (destra)**



SCHEMATICO SOSTEGNO TIPO E SEMPLICE TERNA (tutte le altezze utili) (sinistra) E SCHEMATICO PALO GATTO/SOSTEGNO DI STAZIONE 150 kV – TIRO PIENO (destra)



SCHEMATICO PORTALE DI STAZIONE 220 kV



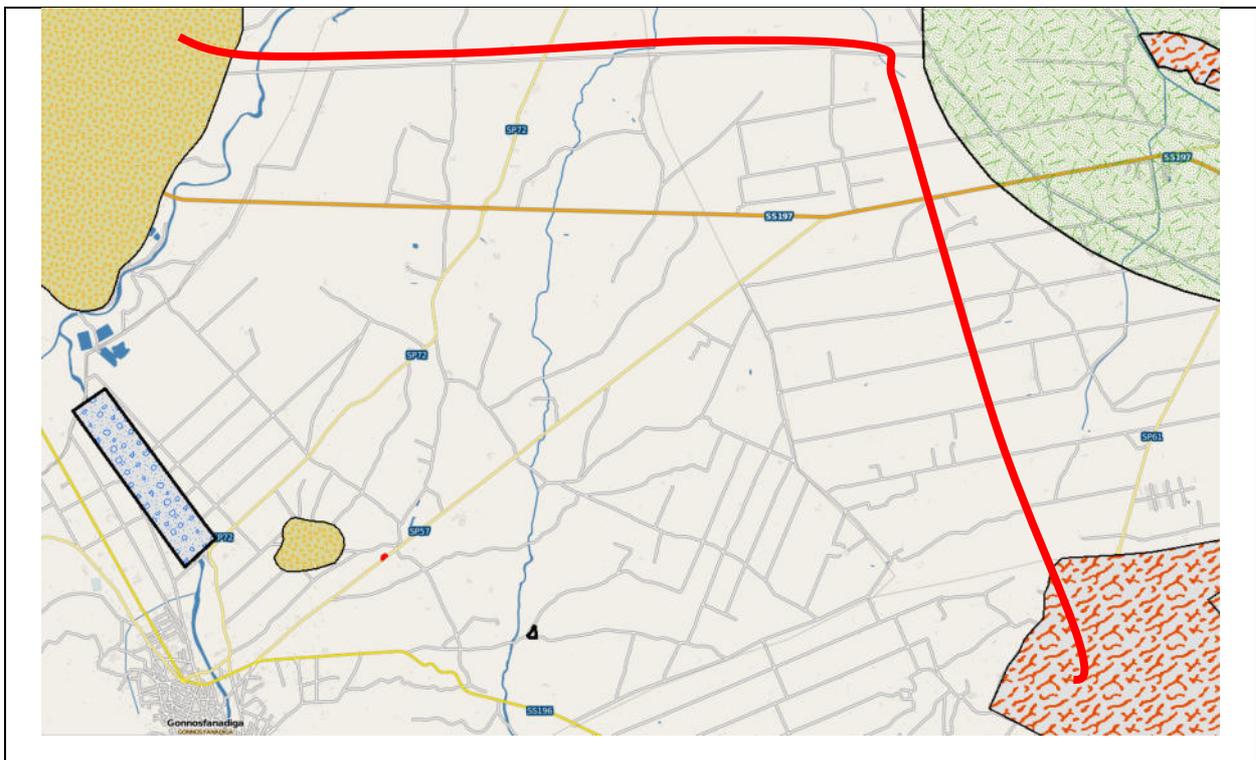
### 3.4.1.9 MOVIMENTI DI TERRA E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

In relazione alla movimentazione di terreno e al suo smaltimento è stato predisposto il “Piano di utilizzo terre e rocce da scavo”, elaborato B.S 10. Nel seguito si riporta uno stralcio di quanto previsto, rimandando al Piano di Utilizzo predisposto per i dovuti approfondimenti.

La realizzazione delle opere previste dal progetto prevede la movimentazione di terre e rocce da scavo (TRS) essenzialmente associate alle operazioni per la realizzazione della sottostazione elettrica, perciò scavi e riporti per livellazione del terreno necessario per la realizzazione della SE e per la realizzazione delle fondazioni dei tralicci a servizio delle nuove linee elettriche. Complessivamente tutto il materiale prodotto in cantiere si prevede sia, previa verifica di non contaminazione, riutilizzato come sottoprodotto per le operazioni di rinterro.

Dal punto di vista idrogeologico non si andranno ad interessare con le operazioni di scavo i substrati di terreno contenenti acque di falda, dato che le più superficiali sono situate fra i -5/-7 m fino a -12/-15 m. Mentre, a seguito dell’analisi cartografica, è emerso che le aree dove verranno realizzati i nuovi sostegni risultano prive di impianti minerari, siti potenzialmente inquinati o altri elementi che possano far presumere particolari contaminazioni del suolo.

Si segnala solamente la presenza, per il primo tratto di ripotenziamento VILLACIDRO - GUSPINI SOSTEGNI 150 kV - Conduttore 31,5 tiro pieno, l’interferenza con un sito contaminato industriale da CP Villacidro al pilone n. 4 opportunamente considerato in fase di analisi (Figura 40).



<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Siti contaminati             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Discarica dismessa di RU</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Distributore di carburanti</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Sito contaminato generico</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> <b>Sito contaminato industriale</b></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Sito minerario</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Sito oggetto di evento incidentale</li> </ul> </li> <li><input checked="" type="checkbox"/> SIN Sulcis Iglesiente Guspinese             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aree a mare 2016</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aree di competenza MATMM 2016</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aree esterne al SIN oggetto di procedimento di bonifica</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aree industriali 2016</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aree minerarie 2016</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Discariche 2016</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Punti vendita 2016</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> SIN Porto Torres             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Area a terra 2016</li> <li><input type="checkbox"/> Area a mare 2016</li> </ul> </li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Gestione rifiuti             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Altri impianti di trattamento</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Altri impianti di recupero</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Coinceneritori</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Discariche</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Impianti di compostaggio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Impianti di selezione</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Impianti di stoccaggio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Impianti di trattamento e recupero RAEE</li> </ul> </li> </ul>
--	---

**Figura 40 - Estratto planimetrico con individuazione potenziali contaminazioni**

Per la realizzazione della SE, si riporta di seguito una tabella riassuntiva (Tabella 1) dei volumi di scavo previsti.

**Tabella 1 - Stima dei volumi di movimento terreni previsto per la realizzazione della stazione elettrica**

AREA INDICATIVA CON QUOTA SUPERIORE A 90,80 mslmm (area A)	80 x 190	mq	=	15200	mq
AREA INDICATIVA CON QUOTA INFERIORE A 90,80 mslmm (area B)	110 x 190	mq	=	20900	mq
AREA INDICATIVA SU CUI ESEGUIRE SCOTICO PRELIMINARE DI 20 cm (area A)	80 x 190	mq	=	20900	mq
AREA INDICATIVA SU CUI ESEGUIRE SCOTICO PRELIMINARE DI 20 cm (area B)	110 x 190	mq	=	20900	mq
Volume di scotico (area A) da conferire a discarica	80m x 190 m x 0,2 m		=	-3040	mc
Volume di scotico (area B) da conferire a discarica	110m x 190 m x 0,2 m		=	-4180	mc
Volume di scavo per abbassamento quota (area A)	51mq x 190m		=	-9690	mc
Volume di terreno da riportare per innalzamento quota (area B), previo scotico	84mq x 190m		=	15960	mc
Volume di scavo per n. 3 fondazioni portali 220 kV (area A) da quota -1,20	3(3,6x5x0,60+5,30x6,70x0,70)		=	-107	mc
Volume di scavo per n. 4 fondazioni pali gatto 150kV H=15m (area B) da quota -1,70	4(0,90x7,20x7,20)		=	-187	mc
Volume di scavo per fondazione edificio (platea prof 0,7m)	0,70x40x14		=	-392	mc
<b>Riepilogo:</b>					
Volume di terreno da conferire				7220	mc
Volume di terreno da riportare				15960	mc
<b>Volume di terreno da scavare</b>				<b>10376</b>	<b>mc</b>
<b>Totale volumi di terreno da movimentare per S.E.</b>				<b>33556</b>	<b>mc</b>

Nella stima non sono inclusi gli scavi per realizzazione delle fondazioni di apparecchiature di stazione, che con buona approssimazione, possono ritenersi inclusi nella stima, poiché trattasi di fondazioni superficiali con profondità compresa tra 0,80 m e 1,40 m.

Per le operazioni di scavo in sezione ristretta per la realizzazione delle fondazioni dei tralicci si cercherà di preservare la vegetazione ripariale e le colture arboree per limitare al minimo il taglio delle piante che

comunque dovrà essere eseguito al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse.

Prima dell'apertura degli scavi sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area per riutilizzarlo in fase di ripristino ed in questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque. I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici.

Nel progetto in esame, in relazione alle dimensioni delle fondazioni da realizzare per i singoli tralicci, i volumi di scavo previsti sono sintetizzati nelle tabelle (Tabella 2) di seguito esposte con la suddivisione della volumetria per le varie tratte di progetto delle linee elettriche.

**Tabella 2 - Stima dei volumi di movimento terreni previsto per la realizzazione delle fondazioni per i nuovi piloni di sostegno delle linee elettriche aeree**

SOSTEGNI 150 kV - Conduttore 31,5 tiro pieno								
Ripotenziamento VILLACIDRO - GUSPINI								
Volumi scavo - Volumi cls								
Sostegno tipo	N° sostegni	Fondazione	Volume scavo piedino	Volume scavo 4 piedini	Volume scavo totale	Volume cls piedino	Volume cls 4 piedini	Volume cls totale
L		LF103/335	15,215	60,86	0	3,628	14,512	0
N	39	LF 104/315	20,313	81,252	3168,828	4,703	18,812	733,668
M	2	LF 104/315	20,313	81,252	162,504	4,703	18,812	37,624
P		LF 104/355	22,813	91,252	0	5,205	20,82	0
V		LF110/385	26,702	106,808	0	5,458	21,832	0
C	6	LF106/365	40,838	163,352	980,112	9,362	37,448	224,688
E	2	LF106/365	40,838	163,352	326,704	9,362	37,448	74,896
				<b>TOTALE</b>	<b>4638,148</b>		<b>TOTALE</b>	<b>1070,876</b>

SOSTEGNI 150 Kv - Conduttore 31,5 tiro pieno								
RACCORDI AEREI 150 kV								
Volumi scavo - Volumi cls								
Sostegno tipo	N° sostegni	Fondazione	Volume scavo piedino	Volume scavo 4 piedini	Volume scavo totale	Volume cls piedino	Volume cls 4 piedini	Volume cls totale
L		LF103/335	15,215	60,86	0	3,628	14,512	0
N	4	LF 104/315	20,313	81,252	325,008	4,703	18,812	75,248
M		LF 104/315	20,313	81,252	0	4,703	18,812	0
P		LF 104/355	22,813	91,252	0	5,205	20,82	0
V		LF110/385	26,702	106,808	0	5,458	21,832	0
C		LF106/365	40,838	163,352	0	9,362	37,448	0
E	6	LF106/365	40,838	163,352	980,112	9,362	37,448	224,688
				<b>TOTALE</b>	<b>1305,12</b>		<b>TOTALE</b>	<b>299,936</b>

SOSTEGNI 220 Kv - Conduttore 31,5 tiro ridotto								
RACCORDI AEREI 220 kV								
Volumi scavo - Volumi cls								
Sostegno tipo	N° sostegni	Fondazione	Volume scavo piedino	Volume scavo 4 piedini	Volume scavo totale	Volume cls piedino	Volume cls 4 piedini	Volume cls totale
L		LF102/270	7,803	31,212	0	2,126	8,504	0
N		LF102/270	7,803	31,212	0	2,126	8,504	0
M	8	LF102/290	8,67	34,68	277,44	2,203	8,812	70,496
P		LF103/270	12,348	49,392	0	3,2	12,8	0
V		LF103/310	14,112	56,448	0	3,354	13,416	0
C	4	LF104/290	18,75	75	300	4,626	18,504	74,016
E	2	LF105/320	27,753	111,012	222,024	6,555	26,22	52,44
				<b>TOTALE</b>	<b>799,464</b>		<b>TOTALE</b>	<b>196,952</b>

Dall'analisi dei volumi sopra esposti si può ipotizzare un equo compenso tra materiale scavato e riposto in opera. Eventuali esuberanti di materiale di scavo verranno gestiti come rifiuto e come tali conferiti ad impianti di recupero/smaltimento.

### 3.4.2 FASE DI COSTRUZIONE

#### 3.4.2.1 FASI REALIZZATIVE

Il Progetto si compone di una serie di cantieri funzionali alla connessione di un nuovo impianto da fonte rinnovabile alla cabina primaria di Villacidro (VS).

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di elettrodotti aerei e di una sottostazione.

Queste due tipologie di opera richiedono due differenti cantierizzazioni per adattare la logistica ai diversi scopi ed attrezzature.

La realizzazione della sottostazione può essere suddivisa nelle seguenti fasi che verranno descritte nel dettaglio nel presente capitolo.

**Tabella 3 - Fasi di esecuzione cantiere SE**

FASE	DESCRIZIONE
Apertura ed organizzazione del cantiere	Approntamento del cantiere, controllo documentazione di progetto e verifica del sito e del perimetro, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto
Realizzazione delle fondazioni dei vari apparati e della pavimentazione su una porzione dell'area di cantiere e montaggio degli stessi	In questa fase verranno realizzate le fondazioni e pavimentazione su una porzione dell'area di cantiere. Verranno installati parte degli apparati.
Spostamento della logistica interna di cantiere dalla porzione non pavimentata alla porzione pavimentata. Realizzazione delle fondazioni dei vari apparati e della pavimentazione sulla porzione rimanente dell'area di cantiere.	In questa fase verranno realizzate le fondazioni e la pavimentazione sulla porzione rimanente dell'area di cantiere. Verranno installati parte degli apparati.
Realizzazione delle opere civili e dei manufatti.	Realizzazione di fabbricati, cabine, manufatti in genere e cavidotti di stazione.
Collegamento della linea	Mediante l'utilizzo dell'argano, ed eventualmente dell'elicottero, si tesserà la parte terminale della linea.
Chiusura cantiere	Ritiro dei materiali dislocati nelle aree di cantiere, controllo della documentazione di progetto, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto

La realizzazione degli elettrodotti aerei può essere suddivisa nelle seguenti fasi che verranno descritte nel dettaglio nel presente capitolo.

**Tabella 4 - Fasi realizzative micro-cantieri**

FASE	DESCRIZIONE
Apertura ed organizzazione del cantiere	Approntamento del cantiere, controllo documentazione di progetto e verifica del tracciato, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto
Realizzazione fondazioni e montaggio sostegni	In questa fase verranno realizzate le fondazioni. I

	sostegni verranno premontati nelle aree di cantiere ed ubicati nei micro cantieri dove si procederà all'assemblamento
Tesatura della linea	Mediante l'utilizzo dell'argano e dell'elicottero si tesserà la linea. Per la realizzazione di questa fase si predispone una opportuna area di cantiere
Chiusura cantiere	Ritiro dei materiali dislocati nelle aree di cantiere, controllo della documentazione di progetto, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto

#### 3.4.2.2 ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE E FASI DI LAVORO

L'insieme del "cantiere di lavoro" sarà composto da un'area centrale (o campo base o area centrale base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) localizzate in corrispondenza dei singoli sostegni a servizio degli elettrodotti aerei.

**CANTIERE BASE:** è quello a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per il materiale e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Per i lavori oggetto di relazione il campo base coincide con il cantiere della stazione elettrica. Data la posizione non baricentrica del campo base, potrà comunque essere prevista la realizzazione di un'area intermedia adibita a supporto del campo base, la quale replicherà parte dei servizi come per esempio lo stoccaggio dei materiali. L'area intermedia sarà individuata in una delle aree già occupate dai micro-cantieri per ridurre il traffico veicolare di spostamento.

Il cantiere della stazione elettrica farà altresì da appoggio ai lavori di riqualificazione della viabilità di accesso della nuova sotto stazione: lo sviluppo massimo di circa 900 metri e la posizione a ridosso della sotto stazione evidenzia l'opportunità di far coincidere le aree di cantiere, rimandando solo per brevi periodi ad un cantiere lineare lungo il tracciato.

L'area individuata ha le seguenti caratteristiche

- destinazione d'uso agricola
- di forma regolare
- accessibilità da strade asfaltate di adeguata sezione per il transito di autocarri
- area pianeggiante o comunque leggermente acclive, priva di vegetazione e priva di vincoli
- lontananza da possibili recettori sensibili (abitazioni, scuole, ecc.).

L'area dove sorgerà il campo base è di forma regolare ed interessa terreni agricoli coltivati prevalentemente a seminativi. Alla chiusura del cantiere l'area verrà ripristinata allo stato attuale.

**AREE DI INTERVENTO:** sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni), nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato e si suddividono in:

area sostegno o micro cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno o attività su di esso svolte. Di conseguenza la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere" le cui attività comprendono le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro e montaggio sostegno. Tali attività generalmente hanno una breve durata come si evince dalla Tabella 5.

area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti ed attività complementari, quali, ad esempio, la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie d'accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Si evidenzia che le aree di linea possono, in alcuni casi, coincidere con le aree di micro - cantiere. Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie. Una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei micro-cantieri, previo sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.

Le tabelle che seguono riepilogano, in linea di massima, la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, durante le ore di lavoro, restano inutilizzati.

**Tabella 5 - Organizzazione del cantiere**

<b>AREA CENTRALE O CAMPO BASE</b>			
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia, spianamento			nessuna
carico/scarico materiali ed attrezzature movimentazione materiali e attrezzature formazione colli e premontaggio di parti	autocarro con gru autogru carrello elevatore compressore/ generatore	tutta la durata dei lavori	i macchinari/ automezzi sono utilizzati singolarmente, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in circa 2 ore al giorno
movimento terra, scavo di fondazione	escavatore, generatore per pompe d'acqua (eventuale)	80 gg – 1 hh	i macchinari/ automezzi sono utilizzati singolarmente
casseratura ed armatura fondazioni	Autocarro con gru (oppure autogru o simile), Autobetoniera, Generatore	12 gg – 4 hh	nessuna
getto calcestruzzo di fondazione ed elevazione		22 gg – 5 hh	
montaggio apparati e prefabbricati	autocarro con gru	8 gg – 2 hh	Nessuna
	Autogrù gommata di grande portata: argano di sollevamento (in alternativa)	15 gg – 6 hh	

movimentazione conduttori	autocarro con gru o similari Argano di manovra	10 gg – 4 hh	nessuna
	autocarro	1 gg – 1 hh	

**AREE DI INTERVENTO – MICRO-CANTIERI**

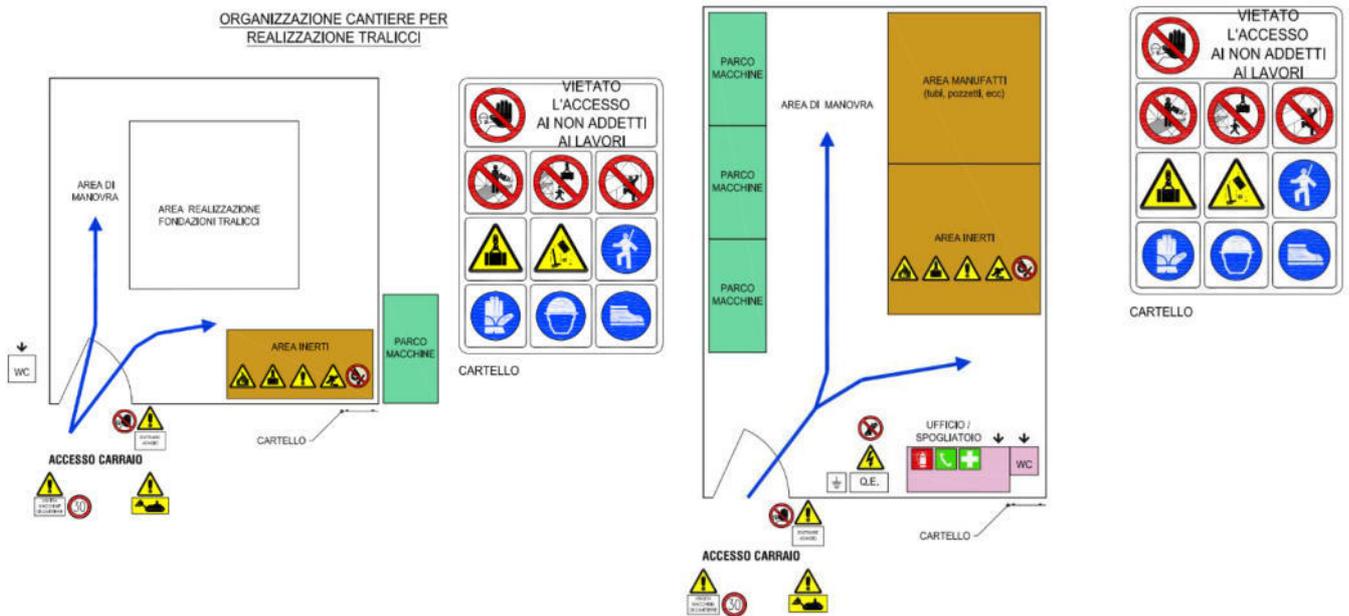
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia, spianamento			nessuna
Movimento terra, scavo di fondazione	escavatore, generatore (eventuale)		nessuna
Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare), Autobetoniera, Generatore	3 gg – 4 hh	nessuna
Casseratura ed armatura Fondazione		2 gg – 2 hh	
getto calcestruzzo di Fondazione		1 gg – 5 hh	
(ove necessario) opera di fondazione speciali, micropali	mezzi d'opera per trivellazioni e micropali	2 gg – 5 hh	nessuna
Disarm		1 gg	nessuna
rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	escavatore	1 gg – continuativa	nessuna
montaggio a piè d'opera del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o similare)	4 gg – 6 hh	nessuna
montaggio in opera sostegno	autocarro con gru	4 gg – 2 hh	nessuna
	autogrù: argano di sollevamento (in alternativa)	3 gg – 4 hh	
movimentazione conduttori	autocarro con gru o similari Argano di manovra	2 gg – 2 hh	nessuna

**AREE DI LINEA**

Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
stendimento conduttori/recupero conduttori esistenti	argano/freno	8 gg – 4 hh	contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	8 gg – 2 hh	
	argano di manovra	8 gg – 1 hh	
lavori afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazioni conduttori varie	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	2 gg – 2 hh	nessuna
	argano di manovra	2 gg – 1 hh	
Realizzazione opere provvisoriale di protezione e loro ripiegamento	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	1 gg – 4 hh	nessuna

sistemazione/spianamento aree di lavoro /realizzazione vie di accesso	escavatore	1 gg – 4 hh	nessuna
---	------------	-------------	---------

In ogni piazzola è prevedibile una attività continuativa di circa 11 giorni. Considerando però anche i tempi di stagionatura di un calcestruzzo standard la durata del cantiere sale a 45 giorni. È possibile l'uso di calcestruzzo a maturazione accelerata con una economia nella durata del cantiere, previa definizione della classe di maturazione UNI EN 13670.



**Figura 41 - Tipologici dell'area centrale micro-cantieri** **Figura 42 - Tipologici dell'area centrale di cantiere SE**

**3.4.2.3 PISTE DI ACCESSO**

Le piste di accesso ai siti di cantiere saranno realizzate utilizzando preferenzialmente piste esistenti o tratti limitati di nuove piste che corrono esclusivamente su seminativi o incolti. Il tracciato del nuovo elettrodotto è parallelo al tracciato di quello esistente, in zone con caratteristiche pianeggianti o, al massimo, ondulate, coltivate a seminativi o utilizzate a pascolo.

Nell'elaborato grafico riportante il "Piano di cantierizzazione" (B.S.34 SIA PD RVO Carta della cantierizzazione) sono ipotizzate le piste principali di accesso dalla viabilità esistente.

Per il progetto in questione non è prevista l'apertura/realizzazione di nuove strade, se non quella che è a servizio della sottostazione. In sintesi, il progetto prevede di utilizzare le piste esistenti di dimensioni contenute, in terra battuta, senza movimenti di terra e senza apprezzabili alterazioni della vegetazione e fauna.

A lavori ultimati, le aree di cantiere ed i tratti di pista utilizzati verranno immediatamente ripristinati e restituiti agli usi originari.

3.4.2.4 CRONOPROGRAMMA

Compatibilmente con i tempi di realizzazione forniti da Terna. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e dell'importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento delle opere e la conseguente messa in servizio. Le prime lavorazioni in progetto sono la realizzazione della nuova viabilità di accesso e le opere connesse alla nuova SE di Guspini. In una seconda fase è prevista la realizzazione dei nuovi elettrodotti e la riqualificazione di quelli esistenti.

Attualmente si prevede la realizzazione delle opere nel corso del 2022.

Si riporta di seguito il cronoprogramma per la realizzazione delle opere in progetto (**Error! Reference source**

		Settimane	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
<b>Apertura cantiere</b>	Allestimento aree di servizio al cantiere																																	
<b>Lavori linea "Villacidro-Guspini"</b>	Realizzazione fondazioni																																	
	Montaggio sostegni																																	
	Demolizione sostegni esistenti																																	
	Sostituzione conduttori																																	
<b>Raccordi linee 150 kV</b>	Realizzazione fondazioni																																	
	Montaggio sostegni																																	
	Tesatura conduttori																																	
<b>Raccordi linee 220 kV</b>	Realizzazione fondazioni																																	
	Montaggio sostegni																																	
	Tesatura conduttori																																	
<b>Realizzazione nuova SSE</b>	Realizzazione opere civili																																	
	Opere elettromeccaniche e attivazioni 150 kV																																	
	Opere elettromeccaniche e attivazioni 220kV																																	
<b>Opere di accesso alla nuova SE</b>	Realizzazione strada accesso																																	
<b>Ripristino e chiusura cantiere</b>	Ripristino aree di lavoro e cantiere																																	

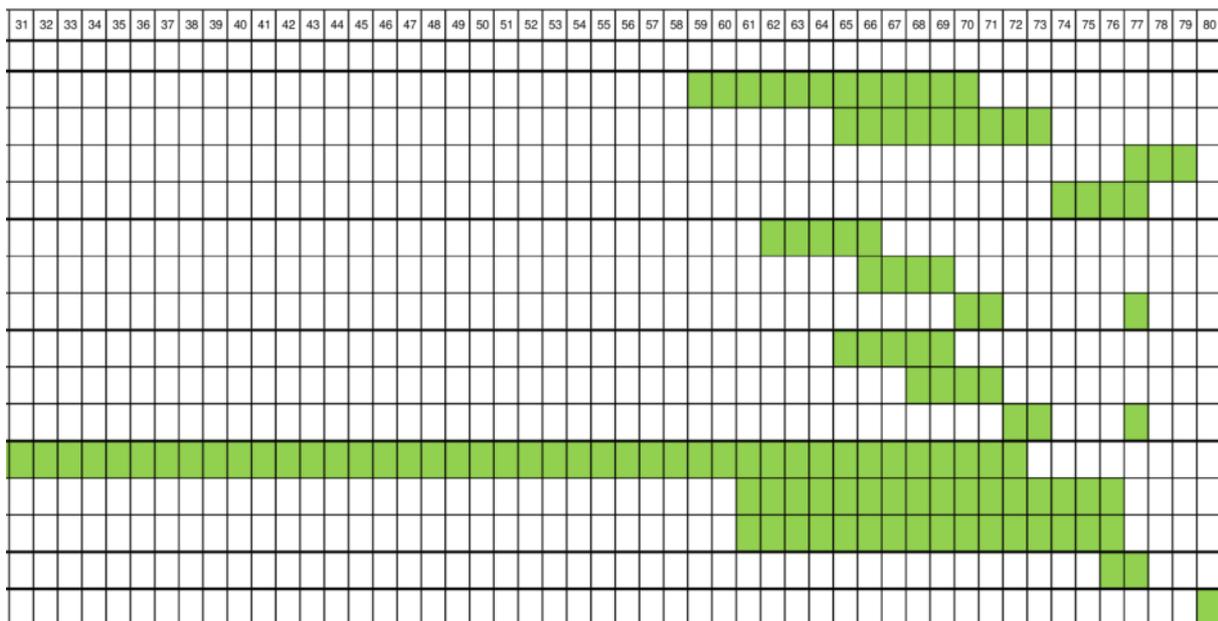


Figura 43 - Cronoprogramma dei lavori

not found.).

### 3.4.3 FASE DI ESERCIZIO

#### 3.4.3.1 MODALITA' DI GESTIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE

In generale le operazioni di conduzione e manutenzione degli elettrodotti e della stazione elettrica hanno il carattere della saltuarietà.

Nella fase di esercizio sono previste regolari ispezioni di controllo sullo stato dei singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Gli interventi di manutenzione ordinaria (sostituzione lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) sono svolte in genere da un'unica squadra di operai con l'impiego di piccole attrezzature. Gli interventi più importanti di manutenzione straordinaria (sostituzione conduttori, tralicci ecc.) hanno un impatto simile a quello dei micro-cantieri descritto pocanzi.

La stazione elettrica e l'elettrodotto saranno governati e monitorati in remoto dal Centro Operativo Terna di riferimento. In caso di malfunzionamenti e/o guasti sono previste protezioni che metteranno immediatamente fuori servizio la linea.

Si evidenzia altresì che la rete elettrica è dotata di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria grave (interruzione di cavi) dispongono l'immediato sezionamento del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia. Vi è inoltre ridondanza nei dispositivi posti a protezione delle linee al fine di garantire l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di quelli del tratto interessato da un danno. In tale evenienza infatti scatterebbero quelli delle linee ad essi collegate.

Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento e/o danneggiamento delle opere (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno).

#### 3.4.3.2 INTERFERENZE CON I FATTORI AMBIENTALI

##### CONDIZIONI METEO

**Venti eccezionali:** la linea elettrica è calcolata (D.M. 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni più avverse (venti superiori a 260 km/h, considerati i coefficienti di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2), praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbe determinarsi il collasso di uno o più sostegni. In tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea; rischi conseguenti al collasso sarebbero, quindi, solo quelli dovuti all'ipotetico coinvolgimento di persone o cose in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.

**Basse temperature in inverno:** la linea è calcolata per resistere a temperature superiori o uguali a - 20 °C, con particolare riferimento al massimo tiro dei conduttori. In condizioni più avverse, potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze già evidenziate nel caso del vento. È tuttavia da considerare che la temperatura dei conduttori, a causa dell'effetto Joule, è sensibilmente superiore alla temperatura atmosferica.

**Alte temperature in estate:** conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono calcolati per resistere fino a temperature di 75 °C, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. Il coefficiente di sicurezza pari a 2, garantisce la sicurezza della linea anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

#### EVENTI FISICI

**Terremoti:** in casi di eventi di particolare gravità è possibile il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori.

**Incendi:** l'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento delle parti non metalliche dei sostegni, con conseguente interruzione del flusso di energia.

#### EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA

**Impatto di aerei o elicotteri:** per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a 61 m dal piano di campagna devono essere muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione. L'evento possibile a seguito di impatto è ancora il crollo di uno o più sostegni, con danni a persone o cose in quel momento nell'area del disastro.

**Sabotaggi/terrorismo:** il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto. Appositi cartelli ne segnalano il pericolo di sosta al di sotto dei tralicci.

#### 3.4.3.3 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Le interferenze in fase di esercizio per l'elettrodotto possono essere ricondotte a:

- Spazio occupato dai sostegni e dai conduttori
- Attività di manutenzione
- Interferenze dovute all'energia elettrica ed ai campi elettromagnetici indotti.

Le sopra citate interferenze determinano dei fattori di impatto sulle componenti ambientali che si possono di seguito riassumere:

- la presenza fisica dei sostegni produce un'occupazione puntuale di suolo che coincide con l'area alla base del traliccio oltre all'eventuale fascia rispetto;
- la presenza dei sostegni e dei conduttori produce un'alterazione percettiva del paesaggio;
- il passaggio di energia elettrica nella linea induce campi elettrici e magnetici, la cui intensità al suolo è però al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- data l'elevata distanza tra i conduttori si può sostanzialmente escludere il rischio di fulminazione per l'avifauna;

- da un punto di vista dell'impatto acustico, la tensione dei conduttori determina il fenomeno chiamato effetto corona, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto nelle immediate vicinanze della linea;
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il taglio della vegetazione per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori.

Gli impatti che la SE elettrica in fase di esercizio potrà avere sulle componenti ambientali si possono di seguito riassumere:

- Occupazione permanente di suolo per una superficie di oltre 35.312 m<sup>2</sup>.
- Impermeabilizzazione permanente del suolo
- Possibili spargimenti di oli o sostanze inquinanti a livello di suolo e acque superficiali
- Alterazione del paesaggio

#### **3.4.4 FASE DI FINE ESERCIZIO**

Ai fini dell'ammortamento finanziario la durata delle opere in progetto viene usualmente fissata in 40 anni. Con le dovute manutenzioni e accorgimenti la vita dell'elettrodotto, e di concerto della stazione elettrica, risulta certamente superiore a quanto previsto dal piano finanziario.

Nel momento in cui le opere giungeranno comunque alla fine del loro ciclo di vita, sarà possibile un completo ripristino dei luoghi.

Gli elettrodotti e la stazione interessano solo lo strato superficiale del suolo e la loro rimozione non causa impatti irreversibili sulle aree impegnate.

I disagi maggiori per l'ambiente, sempre di entità limitata, possono correlarsi alle attività di cantiere necessario per gli smantellamenti. Questi sono legati prevalentemente all'occupazione temporanea di suolo dovuta ai cantieri e alle emissioni atmosferiche e acustiche del traffico veicolare e dei mezzi d'opera.

La maggior parte dei materiali recuperati potrà essere altresì riciclata ed utilizzata per la realizzazione di altre opere. Si pensi ad esempio ai conduttori, all'acciaio dei tralicci metallici o agli inerti prodotti dalla frantumazione del calcestruzzo delle fondazioni.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 ATMOSFERA

#### 4.1.1 INQUADRAMENTO COMPONENTE ATMOSFERICA

L'area del Campidano Centrale, rientrando nella zona tipologia rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emmissive. In particolare il monitoraggio in tale zona è assicurato da tre stazioni dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (A.R.P.A.S.), posizionate rispettivamente nel comune di Nuraminis (CENNM1), nonché nel comune di San Gavino Monreale (CENSG3) e nel comune di Villasor (CENVS1).

Si riportano di seguito la tabella (Tabella 6) riassuntiva dei superamenti rilevati nell'anno 2018 e una sintesi della "Relazione annuale sulla qualità dell'aria Regione Autonoma della Sardegna per l'anno 2018" relativo ai dati del Campidano Centrale.

**Tabella 6 - Percentuali di funzionamento della strumentazione (sopra) e riepilogo dei superamenti rilevati (sotto) - Area del Campidano Centrale**

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Nuraminis	CENNM1	-	-	91	94	94	94	-
S. Gavino M.	CENSG3	-	-	92	-	94	93	-
Villasor	CENVS1	-	-	71	-	70	71	-

Comune	Stazione	C6H6		NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18				25	35			24		3	
Nuraminis	CENNM1	-	-					0 <sub>(1)</sub>	6					-	
S. Gavino M.	CENSG3	-	-					-	-	-	53			-	

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10. In particolare sono stati osservati 6 superamenti nella CENNM1 e 53 nella CENSG3, quando il valore limite per la salute umana è di non superare i 50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera per più di 35 volte l'anno.

Si sottolinea che il monitoraggio del territorio di San Gavino Monreale ha evidenziato da tempo una criticità sul PM10, ossia da quando, a seguito di lavori di adeguamento della Rete, è stata installata nel 2010 una nuova stazione urbana di fondo, ubicata presso il giardino di una struttura scolastica, maggiormente rappresentativa del centro urbano.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti monitorati, idrogeno solforato, biossido di azoto e ozono, i valori sono abbondantemente nella norma.

#### 4.1.2 IMPATTI DELL'OPERA SULLA COMPONENTE ATMOSFERICA

Il trasporto di energia attraverso conduttori aerei non è associato ad emissioni dirette in atmosfera. L'intervento in progetto pertanto non comporterà implicazioni permanenti sulla componente atmosfera durante la fase di esercizio.

La realizzazione del progetto porterà invece degli impatti positivi in quanto, il potenziamento della rete di trasmissione elettrica permetterà di ottenere:

- benefici derivati dalla possibilità di connettere alla rete elettrica impianti di generazione a fonte rinnovabile;
- benefici derivanti dalla riduzione delle perdite di rete;
- benefici derivanti dalla eliminazione delle congestioni che limitano lo sfruttamento di produzioni più efficienti;
- benefici derivanti dalla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub>.

Gli impatti sono limitati alla fase di cantiere, come illustrato nel paragrafo che segue.

##### 4.1.2.1 IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE

I potenziali impatti sulla qualità dell'aria ed in generale sull'atmosfera sono determinati dalle attività di cantiere e sono correlati alle possibili immissioni di inquinanti e polveri.

Le azioni di cantiere che possono provocare emissioni sono principalmente dovute a:

- attività dei mezzi d'opera nel cantiere;
- movimentazione dei mezzi e dei materiali in cantiere e sulla viabilità ordinaria;
- operazioni di scavo e rinterro.

Trattasi di impatti limitati nel tempo in quanto legati strettamente alle fasi di realizzazione dell'opera. Sono inoltre processi del tutto reversibili e circoscritti spazialmente ad un'area contenuta.

L'area soggetta all'aumento di emissioni in atmosfera viene a coincidere con la zona di cantiere estesa alle aree immediatamente adiacenti.

Per le opere in progetto si individuano due tipologie di cantiere:

- cantiere base coincidente con il cantiere di realizzazione della SE;
- micro-cantieri per il montaggio/smontaggio dei sostegni.

Mentre il cantiere base rimarrà attivo per la maggior parte del tempo, i micro-cantieri avranno una durata nel tempo ridotta a circa una ventina di giorni.

Per le attività relative al progetto di realizzazione della sottostazione e delle linee, si possono individuare le seguenti emissioni in atmosfera:

- polveri, derivanti soprattutto dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e dall'attività di movimentazione degli inerti per la predisposizione del cantiere;

- prodotti di combustione, derivanti dalle emissioni dei motori a combustione dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere, in particolare ossidi di azoto.

Come già accennato, le attività necessarie per la costruzione dell'area base o dei micro cantieri sono di carattere prettamente civile, con prevalenza delle operazioni di sbancamento, movimentazione di terra (scavo, eventuale perforazione per fondazioni speciali e ripristino).

Le operazioni si esauriscono in un periodo di circa 80 settimane e vedono impegnati sul cantiere circa mezzi d'opera (ruspe, escavatori, autogru, autobetoniere), non sempre contemporaneamente, e un numero sufficiente di automezzi (camion), per il trasporto di terre, inerti e materiali di risulta, sui percorsi dal luogo di produzione al luogo di destinazione finale corrispondente all'area della nuova sottostazione.

Le attività significative in termini di emissioni sono quindi costituite da:

- attività di movimentazione delle terre di scavo;
- traffico indotto dal transito degli automezzi, sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere, per il raggiungimento delle aree operative.

Per quanto concerne le attività specifiche di perforazione per fondazioni speciali, le emissioni di polveri in atmosfera, dovute alla movimentazione di terra, si possono considerare trascurabili, pertanto considereremo solo quelle dovute al transito degli automezzi.

Le emissioni dovute alla realizzazione delle vasche in c.a. acquedotto e altri lavori marginali sono comprese nel calcolo relativo alle operazioni di sbancamento per la realizzazione del cantiere.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, è stato necessario ipotizzare dei dati verosimili per le opere in progetto.

#### 4.1.2.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Data la tipologia di intervento in progetto, non si evidenzia nessun tipo di criticità connessa al funzionamento delle opere in progetto.

#### 4.1.3 **STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI AMBIENTALI**

I fattori di emissione relativi alle attività di stoccaggio e movimentazione del materiale sono calcolati secondo le formule espresse nella tabella 4 delle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti".

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA.

Con le precedenti assunzioni, per il caso del cantiere base su un volume stimato sommando all'impronta a terra della SE un perimetro di 150 m per un'altezza di 490 m, si ottengono i seguenti valori di emissione per i parametri di interesse (Tabella 7).

**Tabella 7 – Valori di emissione delle macchine e dei mezzi d’opera impiegati per la realizzazione della SE**

Composto		Immissione in atmosfera (stima)	Limite di legge	Immissione (stima) confrontato al limite di legge (%)
NOx	mcg/m3/day	0.074	30	0.25
CO	mcg/m3/day	0.156	10	1.56
PMx	mcg/m3/day	0.063	25	0.25

Mentre, nel caso dei micro-cantieri, su un volume stimato su un’impronta a terra data dallo sviluppo di 500 metri e 150 m nelle due direzioni perpendicolari al tracciato per un’altezza di 500 m, si ottengono i seguenti valori di emissione per i parametri di interesse (Tabella 8).

**Tabella 8 - Valori di emissione delle macchine e dei mezzi d’opera impiegati per la realizzazione dei micro-cantieri**

Composto		Immissione in atmosfera (stima)	Limite di legge	Immissione (stima) confrontato al limite di legge (%)
NOx	mcg/m3/day	0.10	30	0.34
CO	mcg/m3/day	0.21	10	2.10
PMx	mcg/m3/day	0.085	25	0.34

Sulla base delle stime effettuate l’impatto delle azioni di cantiere sull’atmosfera può considerarsi non significativo. In particolare gli incrementi di PMx risultano sempre inferiori all’1% del limite di legge.

Risulta comunque opportuno prendere le dovute precauzioni per ridurre ancor di più i possibili effetti negativi temporanei sull’ambiente. Allo scopo saranno adottati i seguenti interventi di mitigazione diretti e indiretti.

#### 4.1.4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

I potenziali impatti indotti dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree del cantiere base.

La politica di riduzione delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere si basa sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

A livello progettuale, al fine di ridurre alla fonte la dispersione delle polveri, tutte le piste di cantiere sulle quali si prevedono transiti sistematici, verrà valutata l’opportunità di pavimentare le piste di cantiere, nei tratti più prossimi ai ricettori sensibili. Inoltre saranno impiegati mezzi ed automezzi di cantiere il più performanti possibile al fine di contenere al massimo le emissioni.

In fase di transito dell'automezzo, il rimorchio sarà sigillato al fine di ridurre la dispersione di materiale polverulento. Il rimorchio verrà scoperto solo per consentire le operazioni di carico e scarico di materiale sul mezzo.

#### BAGNATURA DELLE PISTE E DELLE AREE DEL CANTIERE BASE

In corrispondenza della sotto stazione, è prevista la bagnatura delle piste e delle superfici di cantiere nonché dei cumuli di materiale di scavo ivi stoccato, per ridurre i fattori di emissione.

Le operazioni di bagnatura a contenimento della produzione di polveri, saranno regolamentate da uno specifico Piano che sarà articolato tenendo conto della stagionalità e prevedendo l'incremento della frequenza delle bagnature, durante i periodi più siccitosi.

Per contenere le emissioni di polveri è prevista la copertura con teli dei cassoni dei mezzi di cantiere destinati alla movimentazione dei materiali. Tali mezzi viaggeranno a velocità ridotta in ambito cantiere e in prossimità dell'abitato durante i trasferimenti.

In generale nelle successive fasi progettuali, verrà valutata l'opportunità di pavimentare le piste di cantiere, nei tratti più prossimi ai ricettori sensibili.

#### MANUTENZIONE DEI MOTORI

Per macchine e attrezzature con motore diesel verranno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo normalmente distribuiti tramite i distributori nazionali. Tutte le macchine e attrezzature con motore a combustione saranno sottoposte a periodica manutenzione a garanzia del raggiungimento dei limiti di emissione sopra calcolati.

#### RIDUZIONE DEI TEMPI

In ogni piazzola è prevedibile una attività continuativa di circa 15 giorni, che salgono a 45 giorni tenendo conto dei tempi di stagionatura di un calcestruzzo standard. È possibile l'uso di calcestruzzo a maturazione accelerata con una economia nella durata del cantiere, previa definizione della classe di maturazione UNI EN 13670.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ ATMOSFERA</b>			
	<b>NO</b>	<b>SÌ</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	<b>X</b>		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>			<b>X con mitigazione</b>
<i>Rimozione ecosistemi naturali</i>	<b>X</b>		
<i>Frammentazione di habitat – ostacoli terrestri</i>	<b>X</b>		

## 4.2 AMBIENTE IDRICO

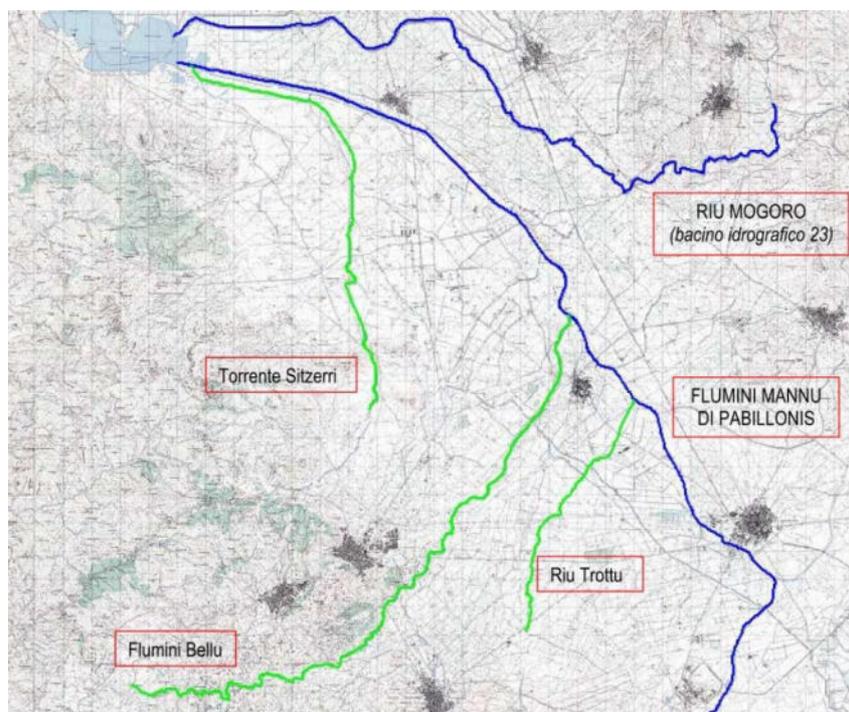
### 4.2.1 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, la zona risulta caratterizzata da strati acquiferi sotterranei in falde di tipo freatiche, ma anche da falde acquifere semi-profonde e piuttosto profonde multistrato.

A quanto dalle indagini geologiche condotte, nei dintorni e non lontano dall'ampia area oggetto d'interesse sono state fatte varie perforazioni per ricerca di strati acquiferi sotterranei, interessanti le formazioni geologiche locali. Tali ricerche, hanno reso nota in questa parte della piana alluvionale del Campidano, l'esistenza di strati acquiferi su tre livelli fondamentali: il primo superficiale e compreso nell'intervallo stratigrafico delle alluvioni ubicato fra i -5/-7 m fino a -12/-15 m, il secondo compreso fra i -35 m fino a -60/-75 m, ed il terzo intercettabile dopo i -90 /-120 m fino a -150/-200 m di profondità.

Gli acquiferi rilevati risultano avere differenti caratteristiche di potenzialità in termini di portata idrica. Gli acquiferi più superficiali, risultano scarsi per scopi di tipo agricolo produttivo. Ma quelli semi-profondi e profondi, a luoghi evidenziano portate idriche di tutto rispetto, sicuramente sufficienti per scopi produttivi irrigui. Per quanto riguarda l'area di interesse le emergenze censite nell'area di studio esaminata sono molto scarse, quelle presenti sono costituite da sorgenti di strato localizzate al contatto tra membri permeabili e gli strati impermeabili.

Il bacino idrografico dove risulta ubicata l'area oggetto di indagine genera il corso d'acqua denominato "Rio Flumini Mannu di Pabillonis" che ha origine dalla confluenza di due torrenti nei pressi di Pabillonis, il rio Bellu e il rio Malu. Il suo corso si dirige verso nord attraversando il comune di San Nicolò d'Arcidano per sfociare nello stagno di San Giovanni. Gli affluenti del Rio Flumini Mannu di Pabillonis che interferiscono con le opere



in progetto sono: il torrente Sitzzerri, il Flumini Bellu ed il Rio Trottu (Figura 44). Il riu Sitzzerri è l'affluente naturale principale del Flumini Mannu di Pabillonis e sorge nei pressi della vecchia miniera di Montevecchio. Il tratto terminale di questo corso d'acqua è stato incanalato in modo da defluire direttamente nello stagno di San Giovanni. Mentre il Riu Melas, affluente secondario del Flumini Bellu, risulta essere il ricettore delle acque dell'area dove è presente la sottostazione elettrica. Il convogliamento delle acque verso il ricettore avviene attraverso una rete superficiale di fossati e scoli, in parti ai lati delle stradine di accesso ai fondi agricoli ed in parte anche all'interno delle proprietà. Trattasi di rete superficiale privata che funge, in caso di precipitazioni meteoriche intense, da vettore di raccolta e scarico verso la rete idraulica ricettrice di valle.

**Figura 44 - Estratto carta del reticolo idrografico dell'area oggetto di intervento.**

#### 4.2.1.1 STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

I monitoraggi, effettuati nel periodo 2011 - 2015, evidenziano per il Torrente Sitzzerri uno stato ecologico scarso mentre i corsi d'acqua Flumini Bellu e Flumini Mannu di Pabillonis si caratterizzano per uno stato ecologico sufficiente. Per quanto riguarda lo stato chimico, i corpi idrici Flumini Mannu di Pabillonis e Torrente Sitzzerri presentano uno stato chimico non buono, mentre il Flumini Bellu denota uno stato buono. La classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel DM 260/2010.

Per quanto riguarda le acque sotterranee all'interno del territorio oggetto di intervento si riconoscono i seguenti corpi idrici: Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Arborea, Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Flumini Mannu di Pabillonis, Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Rio Sitzzerri, Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari, Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu, Granitoidi di Arbus. Si riporta di seguito la tabella (Tabella 9) di sintesi dell'analisi per l'anno 2015 dello stato di ciascun corpo idrico sotterraneo di interesse per il progetto e i risultati in sintesi della definizione degli obiettivi per lo stato chimico e quantitativo nonché le motivazioni che portano all'estensione dei termini (Art.4.4 Dir. 2000/60/CE) in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015.

**Tabella 9 - Sintesi i risultati della definizione degli obiettivi per lo stato chimico e quantitativo - Anno 2015**

ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico		Stato quantitativo		Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato al 2015		
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo	Causa del mancato raggiungimento	Parametro associato al non raggiungimento del buono stato	Esenzione
1713	Detritico-alluvionale plio-quaternario di Arborea	scarso	2022-2027	scarso	2016-2021	Stato chimico generale; Bilancio idrico; Intrusione salina	NO3, NO2, Conducibilità, Cloruri	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
1714	Detritico-alluvionale plio-quaternario del Flumini Mannu di Pabillonis	buono	2015	buono	2015			
1715	Detritico-alluvionale plio-quaternario del Rio Sitzzerri	ND	2022-2027	buono	2015			
1721	Detritico-alluvionale plio-quaternario del Campidano di Cagliari	scarso	2016-2021	buono	2015	Stato chimico generale	NO3	Articolo 4(4) – Fattibilità tecnica; Articolo 4(4) – Condizioni naturali
2811	Vulcaniti oligo-mioceniche dell'Arcuentu	buono	2015	buono	2015			
3851	Granitoidi di Arbus	buono	2015	buono	2015			

#### 4.2.2 IMPATTI DELL'OPERA SULL'AMBIENTE IDRICO

Il rischio idraulico è legato alla presenza dei corsi d'acqua più significativi presenti nell'area, primo fra tutti il Flumini Mannu di Pabillonis. Il tracciato intercetta il bacino di questo fiume in corrispondenza delle aree a rischio idraulico del Flumini Bellu e del Rio Trottu.

Le attività di progetto sono state svolte al fine di assicurare la fattibilità e la non interferenza sostanziale delle opere rispetto alle zone a pericolosità idraulica e geomorfologica individuate dai vari Piani di Bacino. Il risultato è che tutte le opere in progetto avranno un impatto basso sulle componenti geomorfologiche e idrauliche.

##### 4.2.2.1 IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE

In fase di cantiere gli impatti sulla componente sono temporanei e non significativi.

In merito si precisa quanto segue:

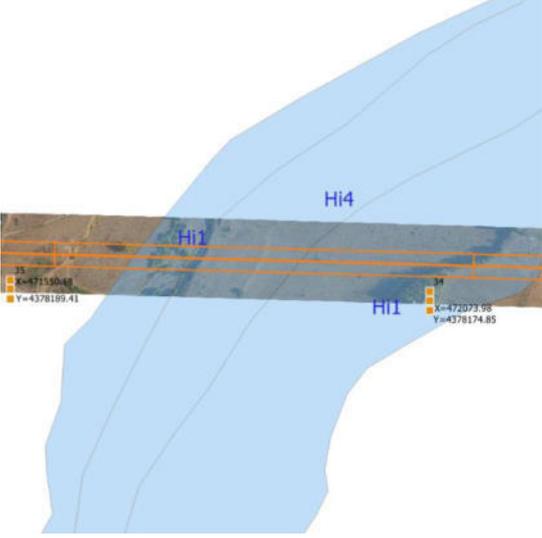
- in relazione alle lavorazioni previste, ai mezzi e materiali utilizzati, non riscontrano rischi di inquinamenti durante la fase di realizzazione;
- per quanto riguarda le problematiche relative agli aspetti idraulici saranno ridotte al minimo in quanto si prevederà, per quanto possibile, ad eseguire le lavorazioni nelle zone idriche sensibili nei periodi di minima portata dei corsi d'acqua e quando il rischio di esondazione è non rilevante;
- particolare cura sarà posta per la gestione dei rifiuti di cantiere. Saranno adottate tutte le prescrizioni prevista dalla normativa vigente in materia. Si eviterà altresì il deposito di materiali e rifiuti nei pressi di corpi idrici e nelle aree suscettibili di esondazione.
- sarà preso ogni possibile accorgimento per evitare lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti e non nel suolo o nei corpi idrici.

##### 4.2.2.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

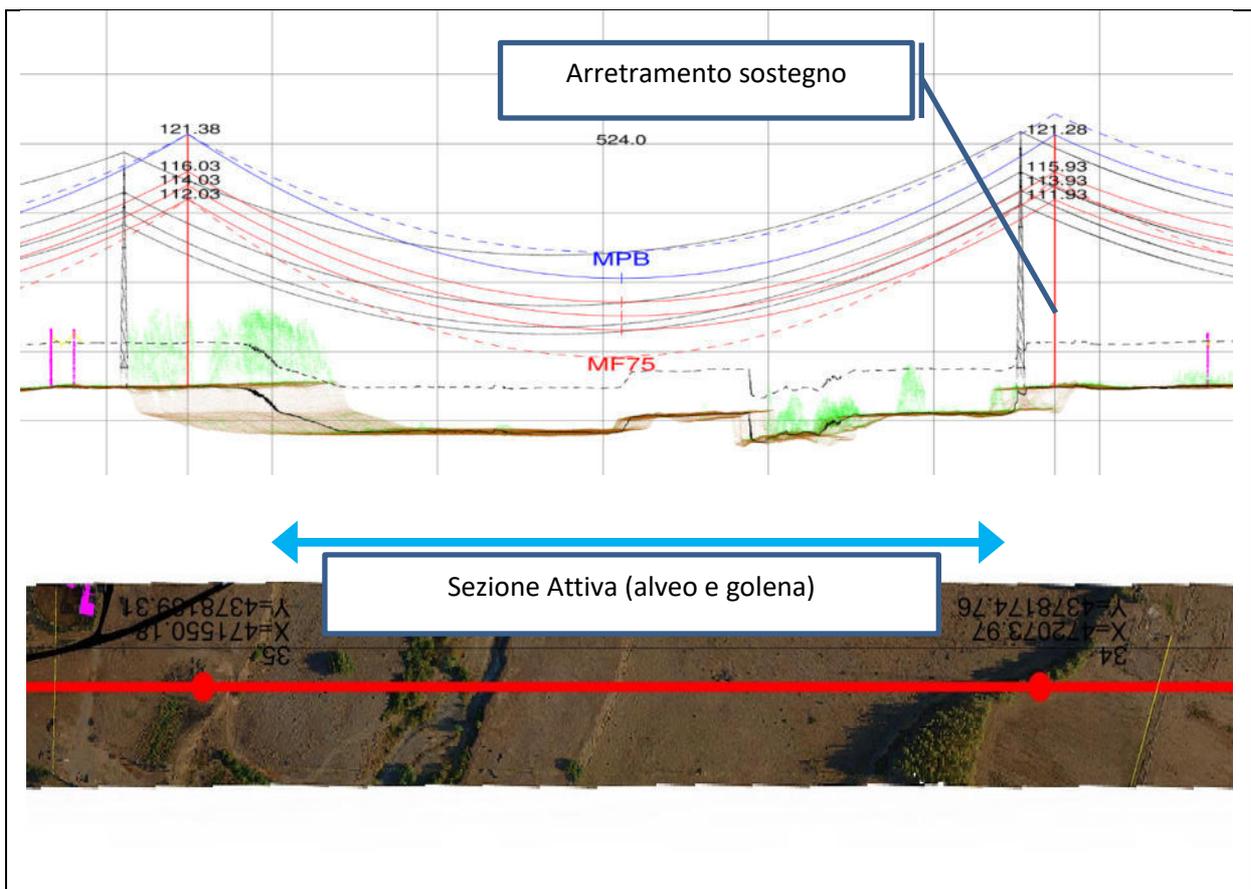
In questa sezione verrà valutata l'interazione tra rischio e pericolosità idraulica nelle zone di interferenza con la rete di progetto effettuando delle sovrapposizioni mirate tra mappe di pericolosità e i trallicci in progetto. Per una migliore comprensione lo screening è stato suddiviso attraverso tabelle.

#### **LINEA SSE – VILLACIDRO E SSE - PABILLONIS**

Come si può notare nella figura seguente in cui è esposto un estratto del progetto definitivo dell'opera, il traliccio di progetto n. 34 è previsto in arretramento rispetto a quello esistente.

SOSTEGNO LINEA SSE – CP Villacidro	Tralici nn. 34 e 35
	<p>Il sostegno 35 è esterno alla perimetrazione della pericolosità idraulica. Il sostegno 34 rientra nella perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica Hi1 MODERATA.</p>

**Figura 45 - Interferenza tracciati di progetto con area rischio idraulica PAI (tralici nn. 34 e 35)**



**Figura 46 - Estratto progetto Sostegno Guspini-Villacidro: tralici nn. 34 e 35**

Pur ricadendo all'interno di un'area perimetrata a pericolosità idraulica Hi1 Moderata è collocato, come pure l'esistente, in una zona esterna alla golena del corso d'acqua ed in particolare dell'alveo attivo.

Per la collocazione in cui è previsto, e per quanto già discusso in precedenza, è improbabile ci siano allagamenti o livelli idrici che interessino l'opera in esame.

Da un punto di vista idraulico tale intervento non risulta in contrasto con le norme del PAI ed è pertanto ritenuto compatibile.

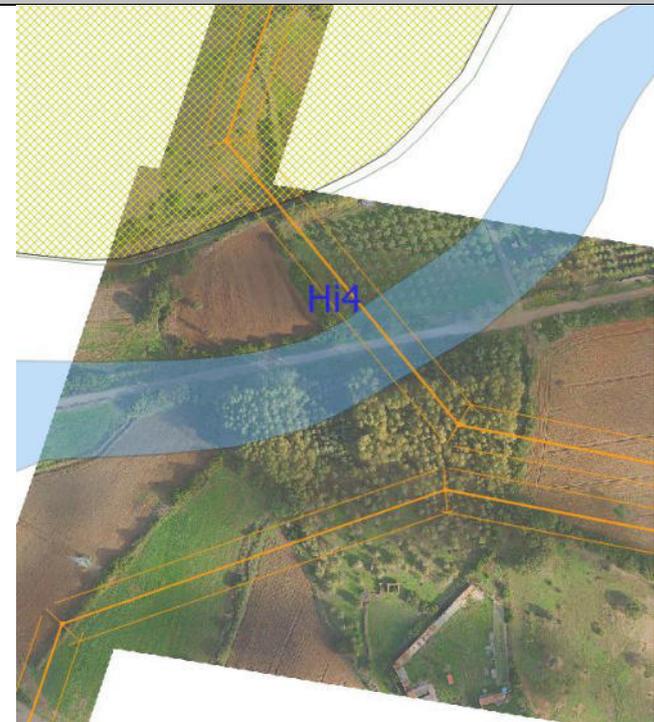
Per le aree alluvionate nel corso dell'evento denominato "Cleopatra" del 18/11/2013, nella cartografia di piano risultano aggiornate alla data del 31/03/2015, come evidenziato nell'elaborato B.S.33 "Carta degli Impatti e delle mitigazioni ambientali" non risultano interferenze con le tratte in progetto.

Infine, le aree potenzialmente soggette ad allagamento in prossimità del CP Villacidro descritto in precedenza, non destano particolare preoccupazione, in quanto trattasi di allagamenti localizzati di qualche decina di centimetri di acqua e pertanto non in grado di creare pregiudizio al corretto funzionamento dell'infrastruttura.

#### **COLLEGAMENTO SSE CON LINEA ORISTANO – SULCIS**

Per i sostegni della linea Oristano Sulcis esistente, ne è previsto la sostituzione per permetterne il collegamento della linea 220 kV con la nuova sottostazione elettrica.

Non c'è interferenza a livello del terreno con aree a rischio idraulico.

SOSTEGNO	
COLLEGAMENTO LINEA ORISTANO-SULCIS	Tralicci 117-13/117-14 e 117-1/117-2
	<p>I sostegni sono esterni alla perimetrazione della pericolosità idraulica.</p>

**Figura 47 - Interferenza tracciati di progetto con area rischio idraulico (tralicci nn. 117-13/117-14 e 117-1/117-2)**

**SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**

Un'altra particolare situazione interessa l'area oggetto di costruzione della stazione elettrica che non risulta sia suscettibile generalmente ad allagamenti. L'infrastruttura è collocata al di fuori della perimetrazione di possibili allagamenti, aree a rischio o pericolosità idraulica.

L'intervento richiede comunque un approfondimento dovuto all'interazione con la rete idraulica superficiale e per la impermeabilizzazione dell'area a seguito della realizzazione delle piazzole di stazionamento delle opere elettromeccaniche e delle strade di accesso e servizio.

È stata pertanto sviluppata nella relazione idraulica a corredo del Progetto Definitivo la definizione di opere di mitigazione idraulica per rendere compatibile la realizzazione della sottostazione con il territorio circostante.

Altro problema di carattere ambientale che interessa la stazione è la rete di raccolta delle acque meteoriche che interessa l'area in cui saranno installati dei trasformatori ad olio vegetale.

Per questa potenziale fonte di inquinamento la stazione dovrà essere dotata di un impianto di trattamento collegato alle vasche di alloggio dei trasformatori. Per tale impianto prevede quindi un sistema di trattamento di acque meteoriche da olii minerali/vegetali di tipo off-line con accumulo e rilancio delle acque.

L'impianto sarà costituito da una o più vasche monoblocco in cemento armato a perfetta tenuta idraulica, nelle quali si svolgono le seguenti fasi di trattamento:

- accumulo delle acque di pioggia;
- separazione delle acque di prima pioggia da quelle successive;
- sollevamento;
- disoleazione gravimetrica;
- filtrazione a coalescenza;
- scarico delle acque depurate.

L'effluente dovrà essere conforme alla normativa vigente in materia per scarico in acque superficiali o, nello specifico, sul suolo.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ RISORSA IDRICA</b>			
	<b>NO</b>	<b>Sì</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	<b>X</b>		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>		<b>X</b>	<b>X con mitigazione</b>
<i>Rimozione ecosistemi naturali</i>	<b>X</b>		
<i>Frammentazione di habitat – ostacoli terrestri</i>	<b>X</b>		

## 4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.3.1 INQUADRAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area in esame si colloca nell'ambito del vasto graben oligo-miocenico del Campidano, una depressione tettonica bordata ad est e ad ovest da una serie di faglie a direzione NNW-SSE di carattere regionale, che hanno prodotto, in relazione alla tettonica del rift Sardo uno smembramento del basamento Paleozoico con l'abbassamento della fossa del Campidano rispetto ai livelli laterali.

Il graben tettonico Campidanese è stato riempito, anche fino a circa 1.500 metri nella porzione meridionale, da sedimenti di ambiente prevalentemente marino e subordinatamente continentale, con età dall'Oligocene al Pliocene.

Verso l'alto si passa quindi ai depositi continentali alluvionali terrazzati del Quaternario costituiti da ghiaie e sabbie in matrice argillosa, deposte dal Flumini Mannu di Pabillonis e dai suoi affluenti anche per mezzo di conoide alluvionale.

#### 4.3.1.1 CARATTERISTICHE LITOLOGICHE STRATIGRAFICHE DELL'AREA RISTRETTA INTERESSATA DALLE LINEE ELETTRICHE

In questo paragrafo, viene descritta la stratigrafia generale del territorio. L'area interessata dall'intervento proposto è caratterizzata geolitologicamente in affioramento da un "materasso alluvionale" incoerente e a luoghi semicoerente per costipazione naturale, con spessori variabili dai 15/20 m metri fino ai 60 metri nelle aree più distanti dai rilievi e percorse dalle modeste aste fluviali locali.

Le alluvioni oggetto di descrizione, possono descriversi come sedimenti a granulometria mista, tendente a granulometrie inferiori con meno ciottolame, man mano che si procede verso Nord e Nord-Est e limitatamente verso Nord-Ovest. Possiamo parlare di depositi sabbioso-argillosi con percentuali significative di ciottoli ed elementi in piccola parte anche non elaborati e a spigoli vivi (depositi Olocenici). Si osserva poi un'evoluzione verso granulometrie fini e medio-fini di tipo argilloso-sabbioso più a valle, verso la piana alluvionale arcidanese.

Tale complesso alluvionale, olocenico e pleistocenico, poggia direttamente sulle formazioni geologiche vulcanitiche oligomioceniche e a luoghi su quelle del basamento Paleozoico.

Per ciò che riguarda invece la linea elettrica già esistente che si diparte dalla stazione elettrica Guspini sulla S.S. 126 e arriva alla Centrale elettrica Gruppo Beretta sulla s.p dell'Ipis (14 bis) (agro Villacidro), si rilevano nel primo tratto Ovest-Est depositi alluvionali terrazzati olocenici, a luoghi caratterizzati da ghiaie grossolane e a luoghi con subordinati limi ed argille. Gli spessori superano senz'altro i 50 m.

Nella tratta inclinata Nord-Sud con inclinazione modesta verso Sud-Est, la linea attraversa il "Complesso alluvionale Pleistocenico Superiore" molto esteso (località "Pillonca, Funtana Cabora, Santa Maria Maddalena, Is Pontixeddus, fino a Sa Struvina"), caratterizzato da ghiaie alluvionali terrazzate, a

granulometria da media a grossolana con sabbie. Gli spessori, stimabili intorno ai 60/70 m, si riducono avvicinandosi alla stazione elettrica Gruppo Beretta, ove non superano i 30/40 m.

#### 4.3.1.2 SISMICITA'

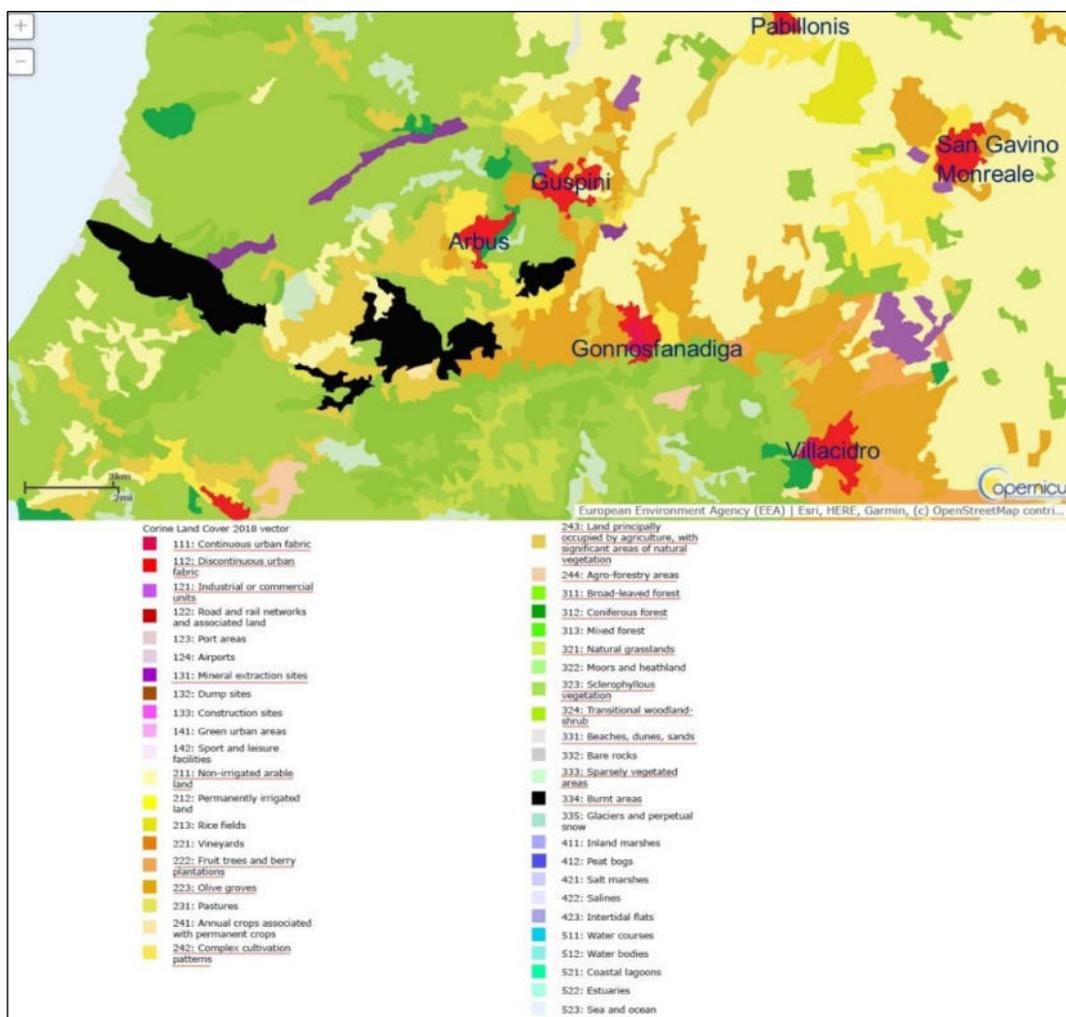
Ai sensi dell'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri 20 marzo 2003, n. 3274*, e successive integrazioni, i comuni interessati dall'intervento, Guspini, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Villacidro sono classificati in zona sismica 4 (la classe di pericolosità più bassa).

Secondo il nuovo D.M. 17/01/2018 "*Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni*", le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

#### 4.3.2 INQUADRAMENTO USO DEL SUOLO

L'analisi dell'uso del suolo, della copertura vegetale e della transizione tra le diverse categorie d'uso sono funzionali a comprendere l'evoluzione del territorio, focalizzando l'attenzione sulla trasformazione da una copertura naturale ad un uso antropico, in quanto tali transizioni causano impatti potenzialmente negativi quali frammentazione del territorio, riduzione della biodiversità, alterazioni del ciclo idrogeologico e modificazioni microclimatiche.

CORINE Land Cover è espressione del sistema europeo di monitoraggio della superficie terrestre Copernico. Questo progetto raccoglie dati da varie sorgenti, inclusi sistemi di osservazione satellitari e sensori in situ, i dati sono in seguito processati e rendono disponibili elementi aggiornati riguardanti diverse aree tematiche. Utilizzando CORINE Land Cover si può quindi analizzare i territori coinvolti dal progetto da un punto di vista temporale comparando l'uso del suolo attuale (CORINE Land Cover 2018) con le variazioni intercorse negli anni, in modo da avere un quadro generale delle tendenze evolutive areali negli ultimi anni e per meglio evidenziare in che modo il progetto proposto si inserirà nel contesto territoriale specifico. Sotto è inserito l'estratto CORINE Land Cover per l'anno 2018 (Figura 48).



**Figura 48 - Estratto rappresentazione grafica Corinne Land Cover dell'area interessata dall'analisi**

Le aree agricole risultano predominanti rispetto al tessuto urbano, in linea sia con le caratteristiche geomorfologiche areali che con l'evoluzione storica culturale del Campidano. Oliveti e coltivazioni annuali risultano più abbondanti rispetto ad altre tipologie agricole.

La variazione della copertura del suolo più significativa risulta essere dovuta agli incendi (tipologia 343) di aree boschive a latifoglie (tipologia 311) e vegetazione di sclerofille (tipologia 323): tale calamità, oltre a distruggere sistemi forestali complessi ed uccidere animali di ogni specie, rende i versanti più fragili e vulnerabili ad eventi meteorologici estremi.

Focalizzando l'attenzione sull'area della SE Guspini, si evidenzia che, attualmente, è classificata come area agricola E3 (cfr. PUC di Guspini) ed è, effettivamente, utilizzata a scopi colturali, come confermato dal rilievo fotografico (Figura 49).



**Figura 49 – Documentazione fotografica area SE.**

### **4.3.3 IMPATTI DELL'OPERA SULLA COMPONENTE**

La realizzazione della nuova Stazione Elettrica e la realizzazione delle nuove linee interessano in maniera marginale la componente sottosuolo. Le opere di fondazione previste sono prevalentemente superficiali e le attività di scavo non vanno ad interferire con aree significative per l'assetto geologico e geomorfologico. In particolare i substrati interessati dalle strutture fondali e in generale da movimentazione di terra, sono costituiti da una coltre alluvionale terrazzata sabbioso argillosa che si estende sino ai 20-25 metri di profondità. Inoltre le opere in progetto non intercettano aree interessate dal rischio frana secondo quanto indicato negli elaborati del P.A.I.

Le proprietà meccaniche dei terreni sono sostanzialmente buone e le attività preliminari di sopralluogo hanno permesso di verificare la fattibilità e valutare le interferenze delle opere rispetto alle aree a rischio geomorfologico e idraulico.

Per quanto riguarda gli impatti connessi all'uso del suolo si riscontra un livello basso di interferenza. Gli impatti negativi sono limitati alla diminuzione del suolo disponibile:

- In fase di realizzazione dovuta all'occupazione delle aree da parte dei cantieri
- In fase di esercizio per la sottrazione di aree da parte della Stazione Elettrica e dalle aree occupate dai sostegni. Nei capitoli a seguire si riporta la sintesi degli impatti dovuti alla sottrazione di suolo in fase di realizzazione ed in fase di esercizio.

#### 4.3.3.1 IMAPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE SULLA COMPONENTE

Gli impatti in fase di realizzazione delle opere sono da attribuirsi prevalentemente all'occupazione di suolo da parte dei cantieri e dalle opere di movimentazione del terreno.

Per il cantiere della stazione base si prevede l'occupazione di un'area corrispondente a quella occupata dalla nuova Stazione Elettrica: una superficie rettangolare di circa 190 m x 190 m, per complessivi 36.100 m<sup>2</sup>.

I micro-cantieri per la realizzazione dei sostegni avranno invece una dimensione in pianta di circa 20x20 m pari a circa 400 m<sup>2</sup>. Considerando che dovranno essere realizzati 73 nuovi sostegni la superficie totale occupata dai micro-cantieri sarà di circa 29.200 m<sup>2</sup>

Il cantiere per l'adeguamento della viabilità d'accesso alla nuova stazione elettrica si sviluppa linearmente su di una lunghezza di circa 900 m ed una larghezza di circa 8 m per un totale di 7.200 m<sup>2</sup>.

In totale l'occupazione di suolo in fase di cantiere risulta essere di circa 72.500 m<sup>2</sup>.

L'impatto connesso alla sottrazione di terreno è da considerarsi complessivamente basso, per via delle temporaneità degli interventi e del ripristino dei luoghi al completamento delle opere.

Si deve altresì considerare che i terreni impegnati sono prevalentemente agricoli e nella tratta di ripotenziamento dell'elettrodotto da Villacidro a Guspini, quota parte del terreno risulta già occupata dai sostegni che andranno sostituiti.

#### 4.3.3.2 IMAPTTI IN FASE DI ESERCIZIO SULLA COMPONENTE

In fase di esercizio gli impatti principali che le opere a progetto avranno sul suolo son dovuti principalmente a:

- occupazione permanente dell'area interessata dalla nuova sottostazione;
- occupazione di suolo da parte delle basi dei sostegni.

Non si considera l'impatto dell'adeguamento della viabilità di accesso alla nuova stazione elettrica, in quanto trattasi di area già precedentemente impegnata e l'allargamento che viene effettuato impatta in maniera marginale.

Nel conteggio dell'occupazione di suolo non si considerano neppure i circa 1.200 m<sup>2</sup>, impegnati dai n. 36 sostegni del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV nel tratto compreso tra la CP Villacidro e la nuova SE a 220/150 kV, in quanto rispetto alla situazione attuale lo stato rimane pressoché inalterato.

L'occupazione di suolo della nuova stazione di Guspini sarà di circa 35.300 m<sup>2</sup>, mentre per i nuovi sostegni si prevede l'impegno di circa 1000 m<sup>2</sup> per un totale complessivo di 36.300 m<sup>2</sup>.

L'impatto complessivo, in considerazione anche dell'estensione del territorio in cui si colloca l'opera, è da considerarsi complessivamente basso.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ USO DEL SUOLO</b>			
	<b>NO</b>	<b>Sì</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Cambio uso del suolo</i>			<b>X</b>
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	<b>X</b>		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>			<b>X</b>
<i>Frammentazione tipologie uso suolo naturali</i>	<b>X</b>		
<i>Compromissione connettività tra aree naturali</i>	<b>X</b>		

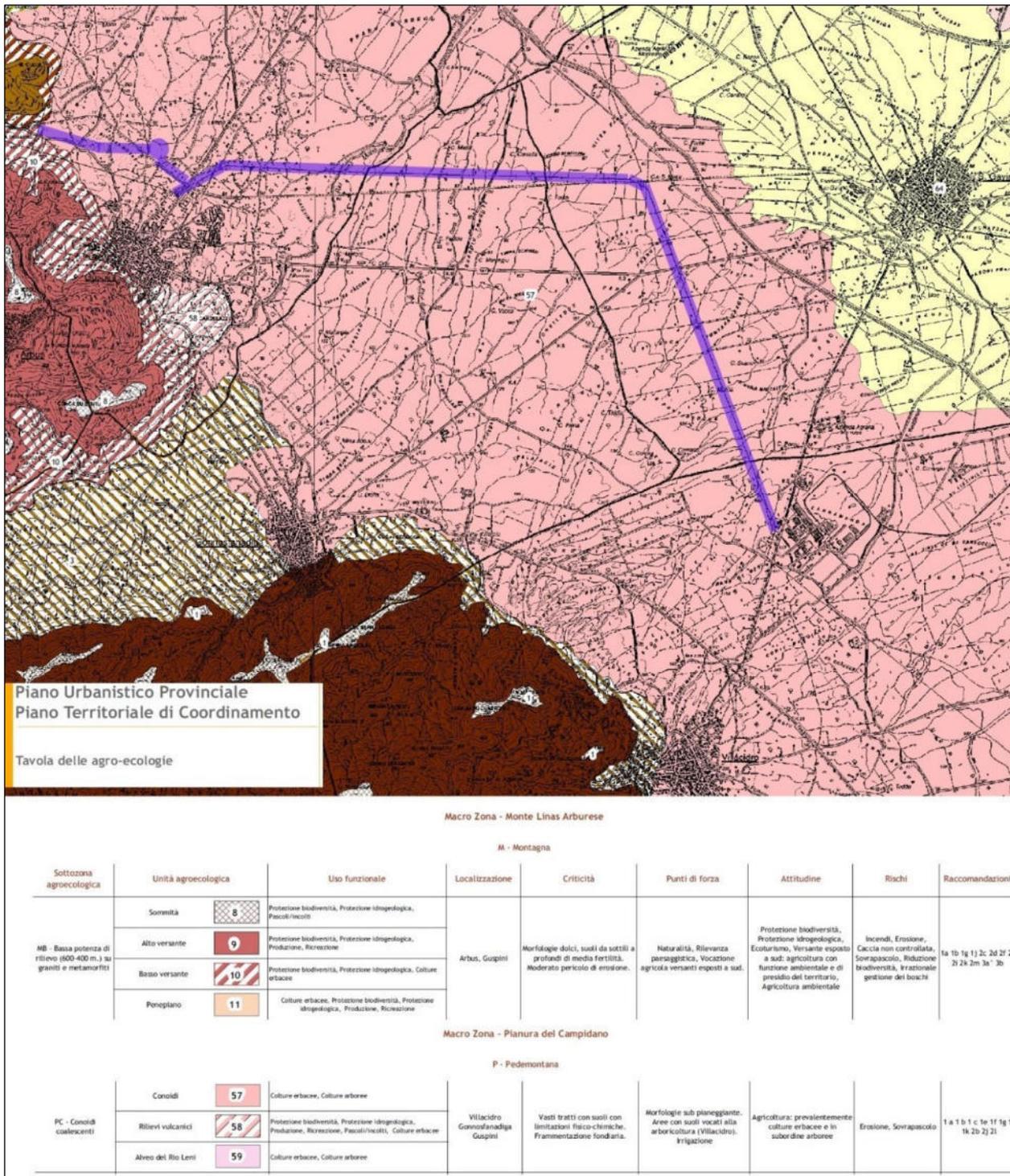
#### **4.4 ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA**

##### **4.4.1 ECOSISTEMI**

Nell'ambito degli studi di approfondimento eseguiti per la redazione del PUP/PTCP della Provincia del Medio Campidano, e successivamente assunti dal nuovo ente provinciale del Medio Campidano, è stata effettuata un'analisi di dettaglio del connubio tra elementi naturali ed antropici specifici del territorio provinciale. Ne è la sintesi la carta delle Zone Agro-ecologiche, in scala 1:50.000, realizzata adottando un approccio metodologico basato sul concetto olistico che considera il territorio come un ecosistema dinamico e complesso nel quale tutti i fattori interagiscono e funzionano come un "intero" e non già come la semplice somma dei singoli attributi.

**4.4.1.1 SINTESI DESCRITTIVA DELLE AGRO-ECOLOGIE PUP/PTC**

Al fine di poter eseguire valutazioni atte a determinare i livelli di capacità del territorio a sostenere determinati tipi di uso, è necessario scomporre il territorio oggetto di studio in unità cartografiche, tanto omogenee nelle caratteristiche abiotiche e biotiche da richiedere lo stesso tipo di gestione e da possedere attitudine uniforme per specifiche utilizzazioni.



**Figura 50 - Estratto PUP/PTC – Tavola delle aree agro-ecologiche**

L'unità base o primaria di cartografia coincide con il concetto di "Zona Agro-Ecologica" per la quale si intende "un'area caratterizzata da un ricorrente pattern litologico, morfologico e pedologico legato geneticamente". L'accorpamento di più "Zone Agro-Ecologiche" andrà a formare una "Macro Zona Agro-Ecologica". Sotto si inserisce l'estratto della carta delle agroecologie del PUP/PTCP (Figura 50), nella quale è evidenziato, in blu, il tratto di linea oggetto dello SIA e l'area in cui verrà realizzata la nuova SE con i relativi collegamenti alle linee esistenti. Essenzialmente, il progetto si sviluppa nella Zona Agro-Ecologica della Pianura del Campidano, identificata con il codice 57 e la campitura rosa, con un piccolo ingresso nella Zona Montana del Monte Linas-Arburese, identificata con il codice 10 e la tratteggiatura rosa e bianca, ove la nuova linea verrà collegata alla linea 220 kV Oristano-Sulcis.

A seguito si propone una sintesi dell'elaborato del PUP/PTCP "BT02 – Relazione sul Quadro Territoriale Ambientale", focalizzando l'attenzione sulle zone Agro-Ecologiche interessate dal progetto proposto.

#### **MACRO ZONA MONTE LINAS-ARBURESE**

La Macrozona occupa il settore orientale della Provincia del Medio Campidano e comprende le montagne dell'arburese e tutta la fascia costiera. Comprende i territori dei seguenti Comuni: Arbus, Guspini, Gonnosfanadia e Villacidro. Di questa Macro-Zona verrà presa in considerazione solo la sua zona Agro-Ecologica di montagna. Quest'area comprende il massiccio del monte Linas ed i monti dell'Arcuentu, e da un punto di vista geologico-strutturale corrisponde ad una porzione del vasto pilastro tettonico che dalla piana de Cixerri prosegue fino allo sperone di Capo Frasca, limitato ad est dalla fossa tettonica del Campidano e ad ovest dal margine costiero occidentale dell'Arburese, contraddistinto da un susseguirsi di colline pedemontane le cui sommità ricadono a quote sempre più decrescenti.

Questa zona Agro-Ecologica riveste particolare importanza per la naturalità. Il territorio è compreso in gran parte nel SIC denominato Monte Linas-Marganai comprendendo non solo i comuni di Villacidro e Arbus, ma anche Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga e Iglesias ricadenti nel territorio provinciale di Carbonia-Iglesias. In particolare si evidenzia la presenza oltre che di numerosi habitat segnalati nelle direttive comunitarie anche la presenza di specie floristiche di notevole valore fisiografico, endemico e di interesse comunitario, nonché la presenza di specie faunistiche, anche endemiche, segnalate nelle direttive Habitat e Uccelli.

Nel territorio in esame, il ruolo di una copertura vegetale sufficientemente evoluta in termini sia qualitativi che quantitativi appare essenziale per garantire un adeguato equilibrio tra i diversi termini del bilancio idrogeologico locale, ed in particolare del rapporto tra i processi di deflusso superficiale e quelli di infiltrazione nel suolo, il cui sbilanciamento a favore dei primi determinerebbe, da un lato, la riduzione degli apporti di ricarica agli acquiferi sotterranei e, dall'altro, porterebbe ad una incentivazione dei fenomeni di alluvione nei settori vallivi, pedemontani e delle piane fluviali. Nonché alla attivazione di processi di erosione accelerata e di perdita della risorsa "suolo", con l'eventuale innesco di fenomeni di instabilità dei versanti.

**MACRO ZONA PIANURA DEL CAMPIDANO**

La Macrozona occupa il settore centrale della Provincia del Medio Campidano e corrisponde alla estesa pianura, orientata in direzione NO-SE, che si interpone tra i monti paleozoici della Macrozona agro ecologica dell'Arburese-M.te Linas e quella della Marmilla-Trexxenta.

Comprende territori dei seguenti Comuni: Sardara, Sanluri, Furtei (in minima parte), Serrenti, Serramanna, Samassi, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Gonnosfanadiga e Villacidro. Di questa Macro zona si considererà solo la sua zona Agro-Ecologica Pedemontana. Quest'area comprende i bordi occidentale ed orientale della pianura del Campidano che raccordano la medesima alle montagne dell'arburese ed alle colline della Marmilla. Nella parte ai piedi del M.te Linas e dei monti dell'arburese hanno avuto origine tutta una serie di coni alluvionali, il più grande di questi è quello di Villacidro che, con inclinazione verso Est, si estende per circa 4 km in larghezza e 5-6 km in lunghezza. La topografia è caratterizzata da forte convessità e da pendenze variabili tra 5 e 3%. Numerose sono le incisioni che lo solcano, ma il solo corso d'acqua rilevante è il Riu Leni che ha scavato un'ampia valle e si riversa sul Flumini Mannu presso l'abitato di Serramanna.

A Nord del cono di Villacidro, a partire dal territorio comunale di Gonnosfanadiga, si susseguono morfologie simili sebbene generate dall'unione di coni di modesta dimensione che ne rende difficile una netta separazione. In comune di Guspini l'andamento morfologico è interrotto da piccoli rilievi riconducibili al ciclo vulcanico oligo-miocenico.

Il reticolo idrografico è abbastanza denso ed è formato da piccoli corsi d'acqua a regime temporaneo.

Attualmente accanto a suoli profondi, ricchi in scheletro (la frazione inorganica del suolo di dimensione maggiore di 2mm) e ben drenati, tipici soprattutto della parte apicale del cono di Villacidro, molto vocati per le colture arboree e la agrumicoltura in particolare, se ne incontrano altri quasi impermeabili, argillosi e particolarmente tenaci allo stato asciutto con elevate limitazioni d'uso e ristretta gamma delle colture praticabili. In questa sottozona ricadano le aree del Campidano dei Comuni di Villacidro, Serramanna, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale, Guspini ed un piccolo lembo di Pabillonis.

Entrando nel dettaglio del progetto proposto, questo si sviluppa attraverso i territori pocanzi descritti, attraversando aree agricole scarsamente urbanizzate. Dal punto di vista ecologico, gli ambienti più interessanti risultano essere i lembi boschivi, saltuariamente presenti lungo il tracciato delle linee in oggetto, nonché i sistemi di siepi e filari che fungono da ecotoni e da importanti connessioni ecologiche attraverso tutta la pianura, collegando i sistemi fluviali con i rilievi più naturaliformi. L'area su cui sorgerà la nuova SE è di tipo agricolo, circondata da un sistema di siepi la cui specie prevalente è il Lentisco (*Pistacia Lentiscus*, L.), accompagnata dal fico d'india e dal rovo selvatico.

#### 4.4.1.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE

Gli impatti che l'opera può avere sugli ecosistemi ha una valenza in merito alla possibile sottrazione di habitat e sull'alterazione dello status e delle dinamiche ecosistemiche (temporanea in fase di esecuzione e permanente ad opere concluse).

L'occupazione di suolo in fase di esecuzione delle opere è stata stimata in circa 72.500 m<sup>2</sup>. Come appresso descritto, il territorio interessato è prevalentemente agricolo e le aree occupate costituiscono un complesso puntuale non in grado di interferire con le dinamiche ecosistemiche del territorio.

In fase di esercizio, l'entità delle aree occupate si riduce a circa la metà, concentrata principalmente nella zona della nuova Stazione Elettrica.

Trattasi di occupazione di suolo agricolo che presenta una minore sensibilità ecosistemica.

In fase di progettazione si è previsto di limitare al minimo il taglio della vegetazione attraverso il posizionamento dei cavi sopra il franco minimo e l'utilizzo di un argano e un freno nelle operazioni di tesatura. Le rimozioni di essenze arboree necessarie per la realizzazione di: piste di cantiere, nuovi accessi alle aree di lavoro, tralicci elettrici e per la realizzazione della SE dovranno essere ridotti al minimo. Al termine dell'esecuzione dei lavori saranno ripiantate le essenze eventualmente rimosse con le specie autoctone rilevate in sito prima della rimozione.

Per quanto sopra, si ritiene che in generale l'impatto complessivo delle opere in progetto sulla componente ecosistemica sia da ritenersi basso. Le accortezze prese in fase di progettazione, realizzazione ed esercizio sono sufficienti a contenere l'entità degli impatti, anche in considerazione del contesto agrario con sensibilità ecologica bassa.

VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ ECOSISTEMICA			
	NO	Sì	
		Temporaneo	Permanente
Cambio uso del suolo			<b>X</b>
Elevata sensibilità del territorio	<b>X</b>		
Realizzazione di nuove strutture permanenti			<b>X</b>
Frammentazione di ecosistemi naturali	<b>X</b>		
Compromissione connettività ecosistemica	<b>X</b>		

#### 4.4.2 FLORA

Ai sensi del D.Lgs. 227/2001 è stato redatto il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007, strumento quadro di indirizzo finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione forestale e agroforestale regionale.

La struttura pianificatoria del PFAR è impostata secondo 3 differenti livelli gerarchici: il livello regionale, il livello territoriale sulla scala di distretto ed il livello particolareggiato su scala aziendale.

Il Piano forestale ha cartograficamente individuato 25 distretti in Sardegna, tutti ritagliati quasi esclusivamente sui limiti amministrativi comunali, ed entro i quali è riconosciuta una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio. Il presente progetto si sviluppa in due distretti: il distretto 19 Linas-Marganai e 20 Campidano, che di seguito verranno descritti in sintesi.

#### **DISTRETTO 19 LINAS-MARGANAI**

Il distretto si estende per gran parte del sotto-settore biogeografico Iglesiente (settore Sulcitano-Iglesiente), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio e dalla sughera.

Nel primo caso si tratta della serie sarda, termo-meso-mediterranea, del leccio; nel secondo della serie sarda, termo-meso-mediterranea, della sughera. Inoltre sono molto comuni le cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*.

Relativamente all'associazione della sughereta, la si trova con cenosi di notevole interesse nelle foreste di Montevecchio, ad altitudini comprese tra 50 e 400 m s.l.m. e nell'area pedemontana da Gonnosfanadiga a Villacidro. Potenzialmente tutti i paesaggi sulle alluvioni e sulle arenarie eoliche cementate del Pleistocene, che dallo stagno di S. Giovanni arrivano fino al territorio di Vallermosa, presentano una notevole attitudine alla quercia da sughero. La loro trasformazione in aree agricole ha tuttavia ridotto notevolmente l'estensione delle sugherete su questi substrati.

Per quanto riguarda la serie sarda termomediterranea del leccio, la si può osservare nelle aree pedemontane nord orientali del sub-distretto da Guspini a Pardu Atzei.

Negli ambienti termo-xerofili, generalmente localizzati, sui substrati acidi, è presente l'associazione *Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris*. Meno presente, riscontrabile per lo più su rioliti ed andesiti oligomioceniche (paesaggi vulcanici dell'Arburese) e nei settori costieri, è la serie sarda, termo-mediterranea dell'olivastro. Per quanto attiene il sistema idrografico, è possibile osservare prevalentemente boschi e boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, particolarmente ben caratterizzato nel Rio Terra Maistus, nel Rio di Montevecchio e nel Rio Leni, oltre che nei corsi d'acqua strettamente torrentizi dei versanti occidentali dell'arburese.

#### **SPECIE VEGETALI DI INTERESSE**

Specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie)	Sub-distretti	
	19a	19b
* <i>Astragalus verrucosus</i> Moris	X	
<i>Brassica insularis</i> Moris	X	X
<i>Linaria flava</i> (Poiret) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terrac.	X	
* <i>Linum muelleri</i> Moris		X
<i>Rouya polygama</i> (Desf.) Coincy		X

**SERIE DI VEGETAZIONE PREVALENTI (§) E SERIE MINORI (X)**

Serie di vegetazione	Sub-distretti	
	19a	19b
Serie 1: serie psammofila del ginepro coccolone ( <i>Pistacio-Juniperetum macrocarpae</i> )	§	X
Serie 2: serie psammofila sarda sud occidentale della quercia di Palestina ( <i>Rusco aculeati-Quercetum calliprini</i> )	X	X
Serie 3: serie sarda del ginepro turbinato ( <i>Oleo-Juniperetum turbinatae</i> )	X	§
Serie 10: serie sarda, termomediterranea dell'olivastro ( <i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i> )	X	X
Serie 11: serie speciale termoxerofila, calcifuga, mesomediterranea secco-subumida dell'olivastro ( <i>Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris</i> )	X	X
Serie 12: serie sarda calcifuga, termomediterranea del leccio ( <i>Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis</i> )	X	
Serie 13: serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio ( <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> )	§	§
Serie 14: serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio con palma nana ( <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis</i> )		§
Serie 16: serie sardo-corsa calcifuga, meso-supramediterranea del leccio ( <i>Galio scabri-Quercetum ilicis</i> )	X	
Serie 17: serie sarda centro-meridionale calcicola, meso-supramediterranea del leccio ( <i>Aceri monspessulani-Quercetum ilicis</i> )		X
Serie 18: serie sarda centro-occidentale calcifuga del leccio ( <i>Saniculo europaeae-Quercetum ilicis</i> )	X	
Serie 19: serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera ( <i>Galio scabri-Quercetum suberis</i> )	§	§
Serie 26: geosigmeto edafoigrofilo e planiziale ( <i>Populienion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae</i> )	X	X
Serie 27: geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico ( <i>Nerio oleandri-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae</i> )	X	X

**DISTRETTO 20 – CAMPIDANO**

Il distretto si estende nel sotto-settore biogeografico Basso Campidanese e si caratterizza per la morfologia tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che molto raramente superano i 250 m. Il distretto, nelle aree non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e, in minor misura, per le attività zootecniche. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le stesse formazioni forestali, quando rilevabili nel distretto, sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali.

La porzione occidentale e settentrionale della pianura del Campidano, è costituita da suoli tutti coltivati, pur avendo attitudine per le sugherete. La vegetazione potenziale principale è costituita dalla serie sarda, termo-mediterranea della sughera.

Il settore orientale del Campidano, presenta una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-meso-mediterranea della quercia di Virgilio.

Attualmente le cenosi forestali più interessanti del distretto si trovano negli ambiti ripariali e planiziali, con riferimento soprattutto al bacino del Flumini Mannu e a quello del Rio Mannu, caratterizzati dalla presenza reale e potenziale del geosigmeto mediterraneo occidentale, con mesoboschi caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor ssp minor*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* e *Salix sp. pl.*

**Specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE (\* indica le specie prioritarie)**

*Marsilea quadrifolia* L.

**SERIE DI VEGETAZIONE PREVALENTI (§) E SERIE MINORI (X)**

<i>Serie di vegetazione</i>	
Serie 1: serie psammofila del ginepro coccolone ( <i>Pistacio-Juniperetum macrocarpae</i> )	X
Serie 3: serie sarda del ginepro turbinato ( <i>Oleo-Juniperetum turbinatae</i> )	X
Serie 10: serie sarda, termomediterranea dell'olivastro ( <i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i> )	§
Serie 19: serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera ( <i>Galio scabri-Quercetum suberis</i> )	§
Serie 21: serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio ( <i>Lonicero implexae-Quercetum virgilianae</i> )	§
Serie 26: geosigmeto edafoigrofilo e planiziale ( <i>Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae</i> )	§
Serie 27: geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico ( <i>Nerio oleandri-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae</i> )	X
Serie 28: geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici ( <i>Tamaricion africanae</i> )	X
Serie 29: geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere ( <i>Ruppietea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritima, Salicorniometea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea</i> )	§

**4.4.2.1 IMPATTI SULLA COMPONENTE**

Gli impatti in fase di costruzione ed in fase di esercizio sono strettamente legati all'occupazione di suolo.

Il territorio oggetto di intervento è fortemente antropizzato: la linea Guspini-Villacidro, oggetto di rinforzo, si snoda attraverso aree agricole caratterizzate da coltivi annuali e coltivazioni arboree, spesso divise da sistemi di siepi. La linea sorpassa alcuni corsi d'acqua.

Per questa porzione progettuale non si rilevano criticità in quanto i tralicci esistenti verranno sostituiti, come descritto precedentemente.

La realizzazione della nuova SE di Guspini e delle nuove linee di raccordo è sicuramente un intervento più significativo.

Si tratta di un'area agricola circondata da un sistema di siepi a prevalenza di Lentisco (*Pistacia Lentiscus, L.*), accompagnata dal fico d'india e dal rovo selvatico.

Il progetto prevede di mantenere il più possibile il tratto di siepe esistente, reintegrando le essenze che sarà necessario rimuovere in fase di cantiere.

Le nuove linee di raccordo in progetto attraversano aree antropizzate, a vocazione agricola. Non sono previste interferenze con sistemi vegetazionali complessi o di pregio.

VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ VEGETAZIONALE			
	NO	Sì	
		Temporaneo	Permanente
Cambio uso del suolo			X
Elevata sensibilità del territorio	X		
Realizzazione di nuove strutture permanenti			X
Frammentazione fitocenosi naturali	X		
Rimozione esemplari		X	

#### 4.4.3 FAUNA

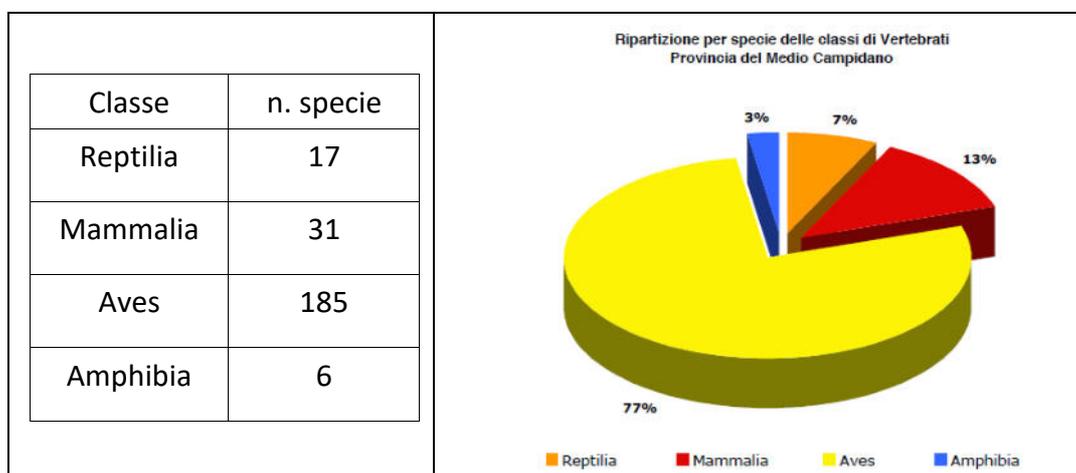
Quanto fin qui esposto fornisce un quadro ecosistemico completo, seppure con la necessaria sintesi, che conduce infine a focalizzare l'attenzione sulla fauna che vive nei sistemi ecologici e vegetazionali precedentemente descritti.

La composizione faunistica della Sardegna è il risultato di una serie di diversi eventi geologici che hanno portato alla connessione dell'isola con la terraferma e ai movimenti dell'uomo nella storia che ha importato nuove specie in quest'isola sin dal Neolitico. Questi fenomeni spiegano la differenziazione e le analogie fra la fauna della Sardegna e quella continentale e la presenza contemporanea di elementi faunistici propri del continente europeo e di altri propri del Nordafrica e del Medio Oriente.

In questo contesto generale si inserisce il territorio ricompreso nella dismessa provincia del Medio Campidano, ora incluso nella provincia del Medio Campidano: esso presenta una varietà di ambienti che favoriscono la diffusione, lo stanziamento e lo sviluppo di un elevato numero di specie faunistiche.

All'interno del piano faunistico provinciale del Medio campidano sono presenti gli elenchi sistematici delle 239 specie di fauna vertebrata segnalate per provincia.

L'analisi della componente faunistica (Figura 51), realizzata per il piano citato, evidenzia la maggioranza di specie avicole, cui seguono i mammiferi presenti per il 13%, i rettili per il 7% ed infine gli anfibi per il 2%.



**Figura 51 - Ripartizione per specie delle classi di Vertebrati**

4.4.3.1 IMPATTI SULLA COMPONENTE E MISURE DI MITIGAZIONE

Il progetto, in sé, non determinerà la frammentazione di habitat o di ecosistemi e non andrà ad intersecare aree di particolare valenza naturalistica, come emerso nelle disamine precedenti, per cui si prospetta, per la fauna terrestre, un disturbo limitato alla fase di cantiere.

Si sceglie, quindi, di focalizzare l'attenzione sull'avifauna in quanto più significativamente influenzata dal progetto proposto, soprattutto per quanto riguarda le nuove linee elettriche previste e i potenziali rischi di elettrocuzione ad esse collegate.

In particolare, sulla base dei lavori di Haas et al., 2005 - Penteriani, 1998 e Santolini et al., 2006, nella tabella seguente (Tabella 10) sono state individuate alcune specie, presenti o potenzialmente presenti nell'area d'indagine, con un indice di Sensibilità al Rischio Elettrico (SRE) molto alto (= III), cioè specie estremamente sensibili, la cui mortalità è molto elevata e dove la mortalità per elettrocuzione o per collisione risulta una delle principali cause di decesso.

Si sottolinea che l'elenco seguente (Tabella 10) non è esaustivo, rammentando che almeno 185 specie ornitiche sono presenti nell'area campidanense.

**Tabella 10 - Specie, presenti o potenzialmente presenti nell'area d'indagine, con un indice di Sensibilità al Rischio Elettrico (SRE) molto alto (= III).**

NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	TIPOLOGIA DI HABITAT	STATUS
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Laghi, pianure, praterie umide	vulnerabile
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	Laghi, pianure, praterie umide	raro
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Aquila del bonelli	Ambienti rocciosi	minacciato
<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore di Sardegna	Ambienti forestali maturi	minacciato
<i>Accipiter nisus wolterstolffi</i>	Sparviere sardo	Formazioni boschive	minacciato
<i>Grus Grus</i>	Gru	Ambienti aperti	scarso
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Ambienti rocciosi e coltivati	comune
<i>Athene noctua</i>	Civetta	Ambienti aperti e alberati	comune
<i>Buteo Buteo</i>	Poiana	Ambienti rocciosi, coltivati e boschivi	comune
<i>Vanellus Vanellus</i>	Pavoncella	Ambienti umidi e aperti	scarso
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Ambienti aperti e urbani, boschi	comune
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Ambienti aperti e urbani, boschi	comune

Numerose pubblicazioni indicano quali possibili interventi possono utilmente salvaguardare l'avifauna dalla morte per elettrocuzione o collisione.

Per il progetto proposto, si propone di aumentare la visibilità dei conduttori delle nuove linee tramite il posizionamento di segnalatori di cavo (Figura 52).



**Figura 52 - Esempio di segnalatore di cavo**

Questi elementi hanno lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire pertanto il rischio di collisione. Tra i diversi dispositivi disponibili uno dei più impiegati (anche in Italia) consiste in spirali di plastica colorate, realizzate in filo di materiale plastico (PVC) pre-sagomato a caldo, con diametro maggiore (in media 35 cm) nella parte centrale ed una o entrambe le estremità arrotolate ad elica per un facile ancoraggio al cavo. Ne esistono di vari modelli, lunghe da pochi decimetri fino a circa un metro, con un peso che arriva a superare i 600 grammi. Anche la colorazione è variabile; le più comuni sono quelle rosse e quelle bianche, solitamente disposte in modo alternato lungo il cavo (ad una distanza di circa 15-20 metri l'una dall'altra), le prime più facilmente visibili in condizioni di forte luminosità, le seconde più visibili in situazioni di scarsa luminosità (e di conseguenza particolarmente utili soprattutto per le specie crepuscolari). Per la loro particolare forma, le spirali colorate costituiscono anche un sistema di avvertimento sonoro, utile specialmente per gli uccelli notturni, a causa del rumore che viene prodotto dal vento che soffia tra le spire. Le numerose esperienze di installazione delle spirali effettuate negli ultimi anni (anche in Italia) hanno sortito generalmente effetti sempre positivi in termini di riduzione effettiva degli episodi di collisione. Si reputa che questa mitigazione possa ridurre significativamente il possibile impatto sull'avifauna.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ FAUNISTICA</b>			
	<b>NO</b>	<b>Sì</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
Elevata sensibilità del territorio	<b>X</b>		
Realizzazione di nuove strutture permanenti			<b>X</b>
Rimozione ecosistemi naturali	<b>X</b>		
Frammentazione di habitat – ostacoli terrestri	<b>X</b>		
Introduzione ostacoli aerei per l'avifauna			<b>X con mitigazione</b>

## 4.5 SALUTE PUBBLICA E CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 4.5.1 RICHIAMI NORMATIVI

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici in Italia erano indicate attraverso la Legge quadro 36/2001, ma successivamente, con l'emanazione del D.P.C.M. 08/07/2003, sono state introdotte misure più severe per tutelare maggiormente la salute delle persone. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione.

### 4.5.2 CALCOLO DEL CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Una linea elettrica, durante il suo normale funzionamento, genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Il calcolo del campo elettrico è stato realizzato in conformità alla norma CEI 211-4, in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a quella in condizioni di massima freccia. Tale ipotesi è conservativa in quanto, tra due sostegni consecutivi, i conduttori si disporranno secondo una catenaria, per cui la loro altezza dal suolo sarà sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa.

Per il calcolo del campo magnetico si è considerata la distribuzione spaziale dei conduttori e l'intensità di corrente in servizio normale al fine di determinare le "fasce di rispetto".

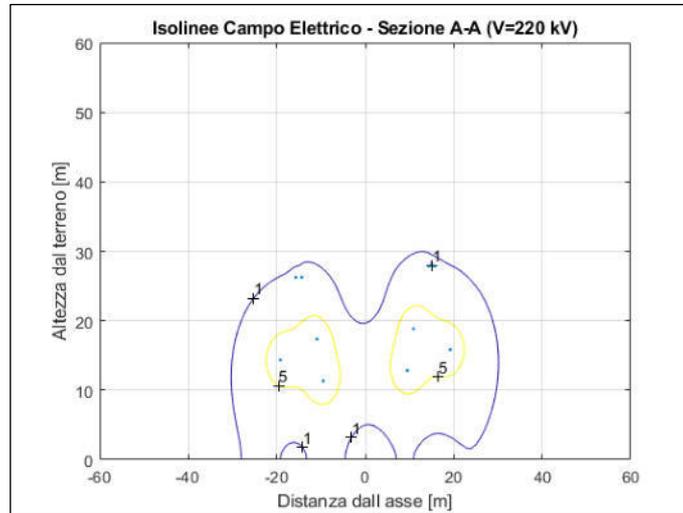
Per fascia di rispetto si intendono quelle definite dalla Legge Quadro 22 febbraio 2001, n° 36 all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a quattro ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

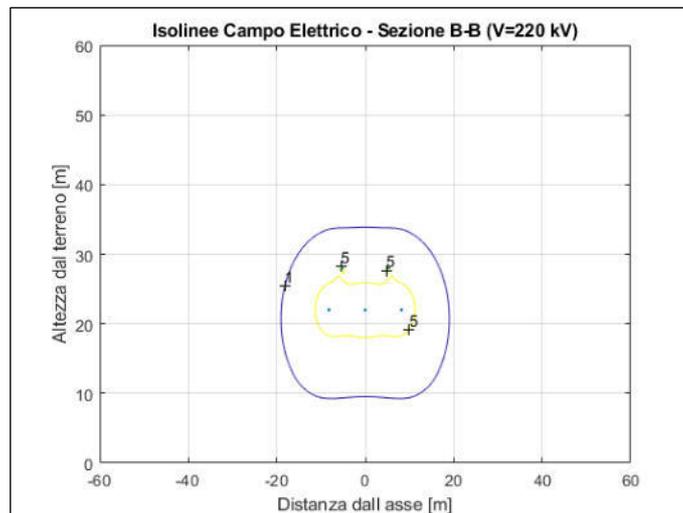
Sulla scorta del quest'ultimo decreto sono stati eseguiti i calcoli utilizzando modelli bidimensionali e tridimensionali. I risultati del calcolo sono riportati nella specifica relazione specialistica: "B.S7-Relazione sui campi elettromagnetici" alla quale si rimanda per considerazioni più approfondite.

Si riporta di seguito uno stralcio delle risultanze di calcoli relativi ai campi elettrici e magnetici.

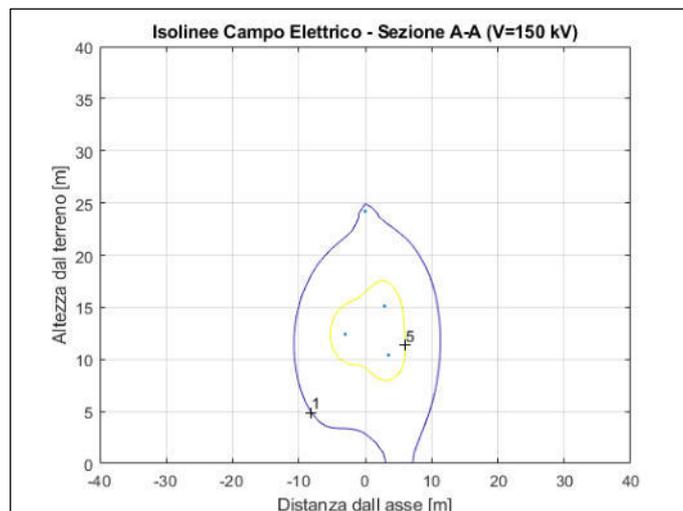
4.5.2.1 CAMPO ELETTRICO



**Figura 53 - Sezione A-A Elettrodotto T.22.104 "SSE Sulcis-SSE Guspini" e "SSE Guspini-SSE Oristano"**



**Figura 54 - Sezione B-B Elettrodotto T.22.104 "SSE Sulcis-SSE Guspini" e "SSE Guspini-SSE Oristano"**



**Figura 55 - Sezione A-A Elettrodotto T.23.340A "C.P. Villacidro – SSE Guspini "**

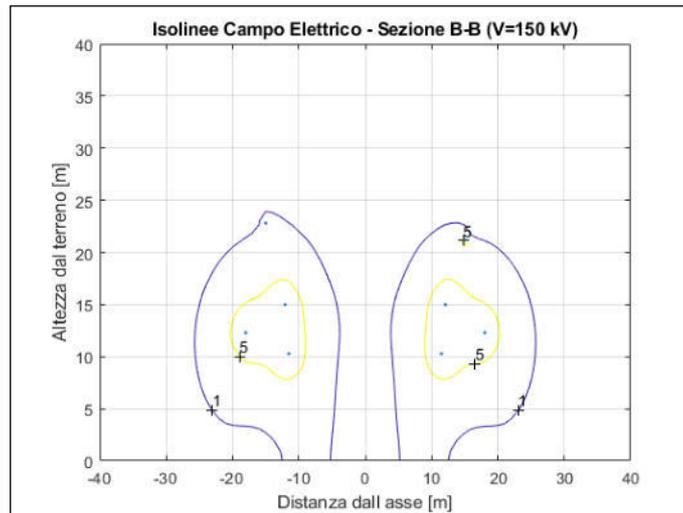


Figura 56 - Sezione B-B Elettrodotto T.23.340A "C.P. Villacidro – SSE Guspini"

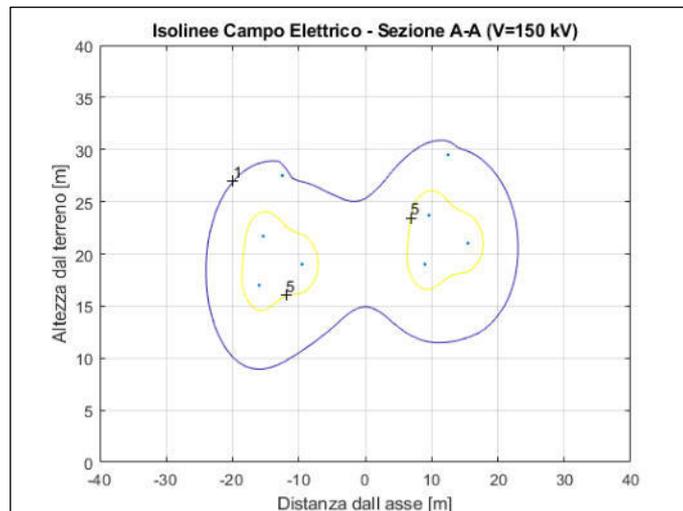


Figura 57 - Sezione A-A Elettrodotto nuovo "SSE Guspini - CP Guspini I° " e nuovo "SSE Guspini - CP Guspini II° "

Dall'analisi di tutti i grafici si denota che il campo elettrico in tutte le configurazioni esaminate risulta inferiore al valore di 5 kV/m imposto dalla normativa vigente per tutti i luoghi ove è prevista la presenza umana per un tempo maggiore di 4 ore giornaliere.

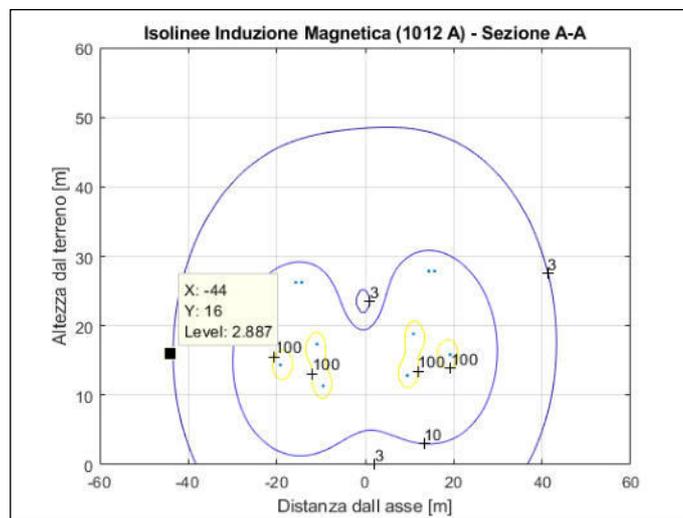
#### 4.5.2.2 CAMPI MAGNETICI

Per "fascia di rispetto" si intende l'area definita dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero l'area all'interno della quale non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

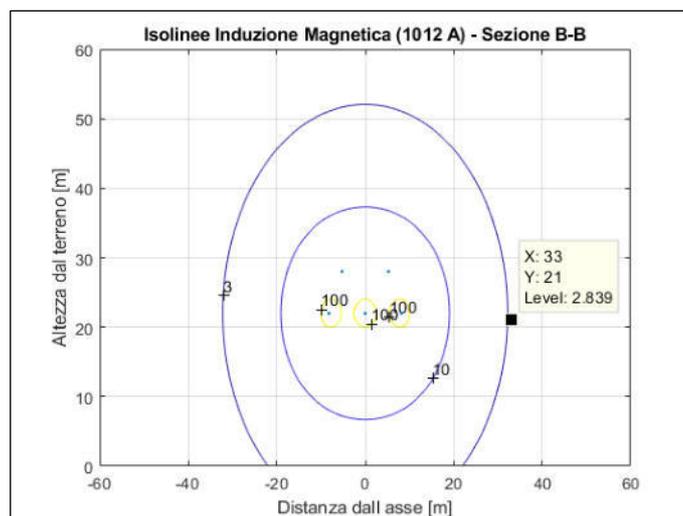
Tale DPCM prevedeva (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, avrebbero definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il D.M. 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto". Di seguito si riportano graficamente i risultati di calcolo nelle varie sezioni della fascia di rispetto dei vari elettrodotti da cui sono state desunte le Dpa.

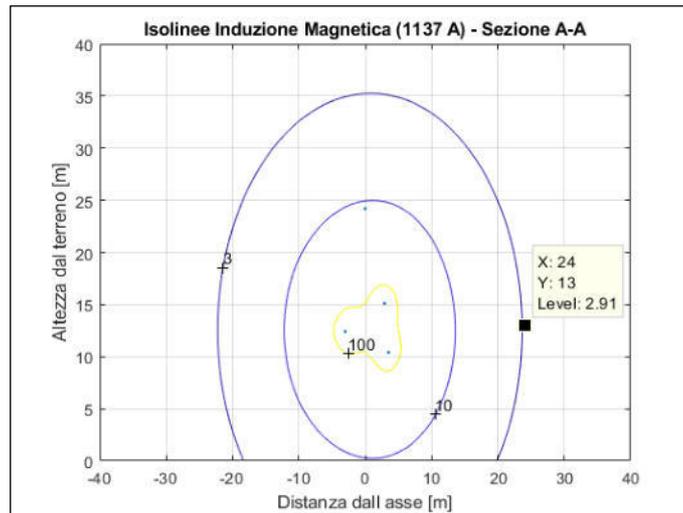


**Figura 58 – Sezione A-A "SSE Sulcis - SSE Guspini" e "SSE Guspini - SSE Oristano"**

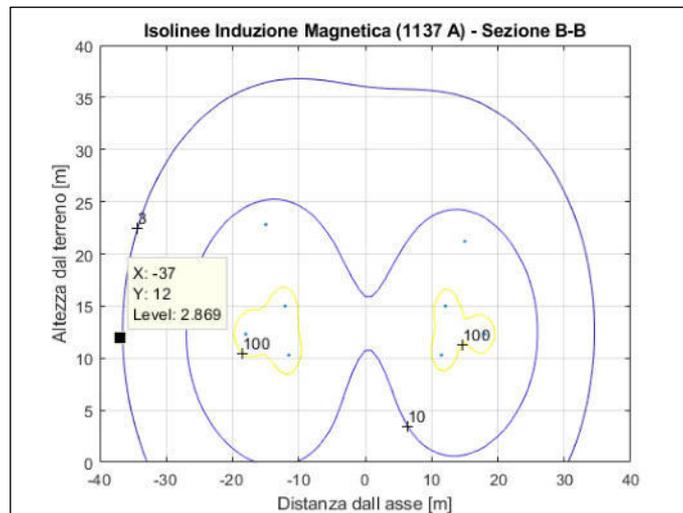


**Figura 59 - Sezione B-B - "SSE Sulcis - SSE Guspini" e "SSE Guspini - SSE Oristano"**

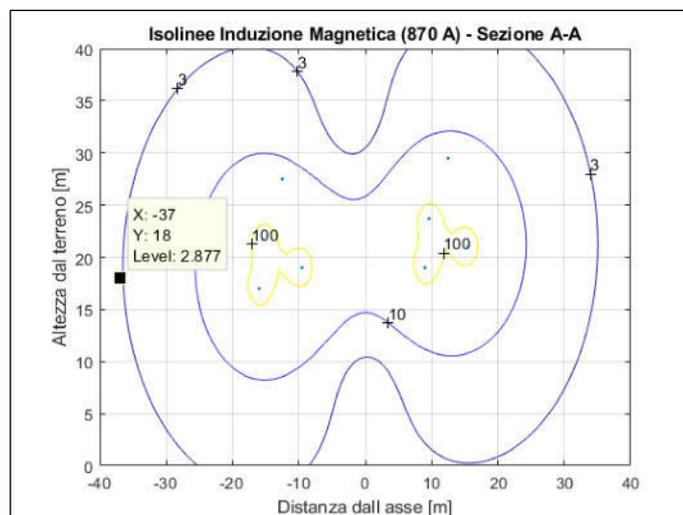
***T.23.340A "CP Villacidro – SSE Guspini"***



**Figura 60 - Sezione A-A - "CP Villacidro - SSE Guspini" e "SSE Guspini - SSE Oristano"**



**Figura 61 - Sezione B-B - "CP Villacidro - SSE Guspini" e "SSE Guspini - SSE Oristano"**



**Figura 62 - Sezione A-A - " SSE Guspini – CP Guspini" e "SSE Guspini - CP Guspini II° "**

#### 4.5.2.2.1 VALUTAZIONE DEI LUOGHI CON PRESENZA UMANA SUPERIORE ALLE 4 ORE GIORNALIERE ALL'INTERNO DELLA DPA

L'andamento della DPA per i nuovi elettrodotti viene illustrato nelle tavole "B.33– Planimetria catastale con DPA-APA" su una base catastale al fine di identificare più agilmente, mediante verifica della loro destinazione d'uso, gli ambienti abitativi e gli ambienti scolastici.

Il sopralluogo tecnico lungo il tracciato ha permesso di escludere la presenza, al netto degli edifici ad uso abitativo e al netto degli edifici adibiti ad attività lavorative agricole, artigianali e industriali, di recettori sensibili ove è prevista la permanenza di persone non inferiore alle quattro ore giornaliere.

#### 4.5.2.2.2 VALUTAZIONE PUNTUALE DELL' ESPOSIZIONE A CAMPI MAGNETICI.

Per tutti i luoghi in cui è prevista la presenza umana per più di 4 ore giornaliere e posti ad una distanza inferiore alla DPA dall'asse dell'elettrodotto è stata realizzata un'analisi mediante un modello tridimensionale che tiene in considerazione la distribuzione spaziale dei conduttori in condizioni di esercizio ed in grado di determinare il volume di punti costituente la fascia di rispetto dell'elettrodotto. Nei paragrafi successivi vengono riportate graficamente le sezioni di calcolo.

##### Sezione C-C "CP Villacidro – SSE Guspini"

Con riferimento al paragrafo precedente e all'elaborato grafico "B.33 – Planimetria catastale con DPA-APA" si riportano le sezioni di calcolo in corrispondenza della sezione C-C.

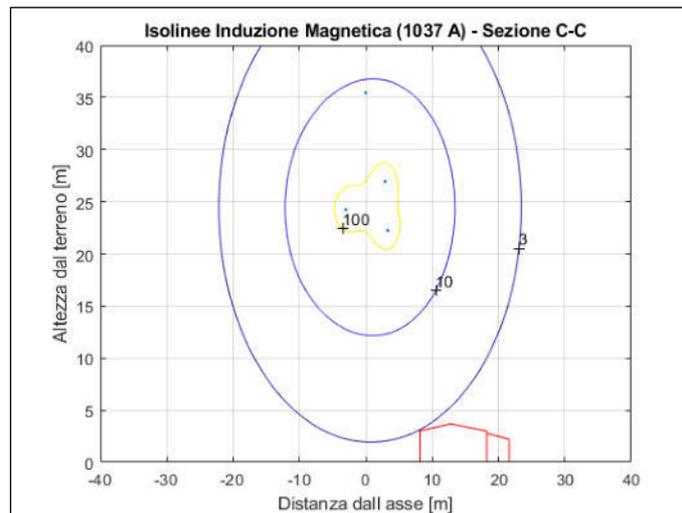
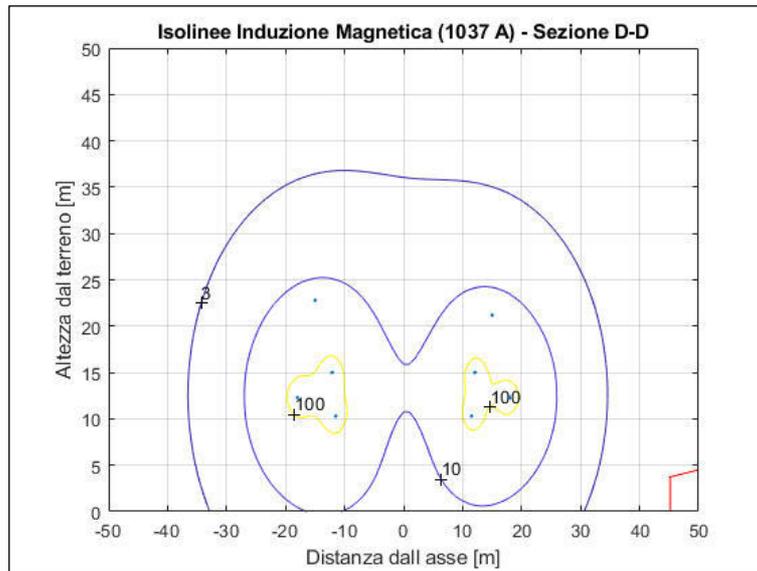


Figura 63 - Sezioni di calcolo in corrispondenza della sezione C-C

##### Sezione D-D "CP Villacidro – SSE Guspini"

Con riferimento al paragrafo precedente e all'elaborato grafico "B.33 – Planimetria catastale con DPA-APA" si riportano le sezioni di calcolo in corrispondenza della sezione D-D.



**Figura 64 - Sezioni di calcolo in corrispondenza della sezione D-D**

**4.5.3 IMPATTI SULLA COMPONENTE**

Gli impatti sulla componente possono ritenersi bassi in quanto il progetto è stato impostato per l’ottenimento di detto obiettivo.

A seguito della realizzazione dei nuovi elettrodotti in progetto e al rifacimento dell’elettrodotto “CP Villacidro-SSE Guspini”, l’obiettivo di qualità, ovvero un’esposizione inferiore a 3 uT, sarà garantita per tutti gli ambienti abitativi, scolastici e per tutti i luoghi, posti in prossimità di tutti gli elettrodotti, in cui è prevista la presenza umana per un tempo superiore alle quattro ore giornaliere.

Non sono previste interventi specifici di mitigazione dei campi elettrici e magnetici.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA</b>			
	<b>NO</b>	<b>Sì</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Cambio uso del suolo</i>	<b>X</b>		
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	<b>X</b>		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>	<b>X</b>		
<i>Frammentazione fitocenosi naturali</i>	<b>X</b>		
<i>Rimozione esemplari</i>	<b>X</b>		

**4.6 RUMORE**

**4.6.1 QUADRO NORMATIVO**

Le norme specifiche di riferimento relative ai Piani di classificazione acustica sono contenute nei seguenti provvedimenti legislativi:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 ottobre 1995 n°447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DM 16 marzo 1998 tecniche di rilevamento e misurazione.

La regione Sardegna ha predisposto un documento tecnico contenente le linee guida per la predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali.

Coerentemente alla normativa nazionale sono state previste le classi nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale in aree acusticamente omogenee.

Le classi previste sono le seguenti:

- CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc;
- CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- CLASSE III- aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- CLASSE V- aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;
- CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Ad ogni classe omogenea individuata competono specifici limiti acustici stabiliti dal DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

#### 4.6.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

Tutti i Comuni interessati dalle opere in progetto si sono dotati di apposito PCA ed hanno provveduto alla suddivisione del territorio in zone acusticamente omogenee.

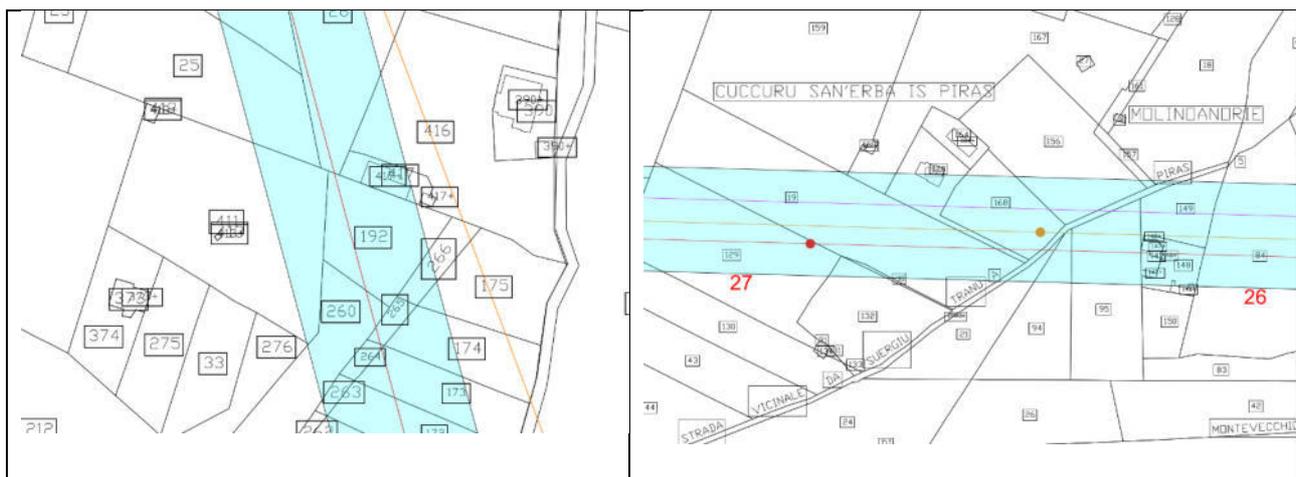
La maggior parte delle opere in progetto è collocata in aree del tipo III *“aree di tipo misto”* o superiore. Mentre la zona di realizzazione della nuova SE a Guspini si inserisce in un’area del tipo II *“aree prevalentemente residenziali”*

Dal punto di vista geomorfologico si tratta di aree prevalentemente pianeggianti ad uso agricolo con scarsa presenza di fabbricati. Sulla base della classificazione effettuata si inseriscono in un contesto generale in cui i valori limite di emissione sono medio bassi, con l’eccezione puntuale di brevi tratti inseriti in un contesto antropizzato del tipo industriale o viario.

Dai sopralluoghi effettuati e dalle ricerche svolte si è potuto appurare l’assenza di recettori sensibili quali scuole od altri edifici per la collettività.

Dall’esame delle destinazioni d’uso catastali, gli unici edifici ad uso abitativo, che potenzialmente potrebbero avere una vicinanza significativa con le opere in progetto, sono quelli che si riscontrano all’interno delle DPA-APA nel tratto di ripotenziamento della rete *“CP Villacidro – SSE Guspini”* e precisamente:

Comune	Foglio	Particella	Destinazione d’uso
Villacidro	202	417+	A/3
Gonnosfanadiga	104	170+	A/10



**Figura 65 - Estratti di mappa catastale con l’ubicazione di fabbricati con potenziale vicinanza alle linee di progetto**

#### 4.6.3 IMPATTI DELL’OPERA SULLA COMPONENTE

Gli impatti relativi alla componente in oggetto rilevano in maniera marginale per l’opera in questione in quanto per sua natura non produce emissioni sonore degne di nota. Gli impatti che, seppur modesti, si

possono avere sul territorio sono connesse all'attività di cantiere, di natura temporanea, e legate all'esercizio degli elettrodotti e della SE di natura permanente.

#### 4.6.3.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le lavorazioni previste e dall'aumento del traffico locale per gli spostamenti e gli approvvigionamenti.

Per il singolo micro-cantiere e per il cantiere della nuova SE di Guspini si prevede l'utilizzo indicativo dei seguenti mezzi: autocarro, autogru, autobetoniera, escavatore, pala meccanica, trattore/dumper, mezzi per il trasporto di persone o cose (autovetture, pulmini ecc.).

Le analisi della diffusione sonora ambientale generata da un cantiere tipo che fa uso dei sopra menzionati mezzi evidenziano in un raggio di 50 metri valori di emissione a quelli diurni previsti per la "classe II" (50 dBA). L'attività di tali mezzi risulta essere occasionale nel corso della giornata e nulla nel periodo notturno.

I mezzi promiscui per il trasporto prevedono un utilizzo limitato nel corso della giornata legato all'arrivo in cantiere di materiali e operatori. Stesso dicasi per i mezzi di escavazione e le autobetoniere che saranno presenti in periodi limitati e non tutti i giorni.

Pertanto, in virtù del breve periodo di durata dei cantieri, del numero esiguo dei mezzi utilizzati e della sporadicità di utilizzo dei mezzi meccanici e motorizzati, è possibile concludere che l'effetto dei cantieri sul clima acustico è pressoché trascurabile e limitato nel tempo. Esso non rappresenta un fattore di rischio per la fauna e l'uomo. L'impatto generale in questa fase è da ritenersi basso e di carattere temporaneo.

#### 4.6.3.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica delle linee a 150 kV e a 220kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori inferiori a 40 dBA.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dBA al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. del 01/03/1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV e 220Kv. Per quanto sopra l'impatto dell'opera in esercizio sul clima acustico è da ritenersi basso.

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ TEMATISMO RUMORE</b>			
	<b>NO</b>	<b>Sì</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Cambio uso del suolo</i>	<b>X</b>		
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>		<b>X</b>	
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>		<b>X</b>	
<i>Rimozione esemplari</i>	<b>X</b>		

#### **4.7 ANALISI DEL PAESAGGIO E DEI BENI CULTURALI**

L'accezione di paesaggio include due differenti approcci conoscitivi: un approccio percettivo ed un approccio ecologico, entrambi validati da solide basi scientifiche.

L'approccio percettivo è direttamente collegato alla Convenzione Europea del Paesaggio, che lo definisce come una *“determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”* e, nel contempo, la *“componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale, nonché fondamento della loro identità”*.

Il riconoscersi delle popolazioni in un preciso territorio è strettamente legato alle forme spaziali e temporali che la popolazione stessa ha nel tempo plasmato; questo carattere del paesaggio è legato quindi sia a fattori naturali che a fattori culturali/antropici. La Convenzione si applica a tutto *“il territorio”* e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati.

L'approccio ecologico si fonda sui dettami della Landscape Ecology, scienza applicata che analizza l'interfaccia tra componenti fisiche – geografiche e geomorfologiche – e componenti biotiche – fitosociologiche, faunistiche ed antropiche – ove il paesaggio è considerato come un sistema strutturato e costituito a sua volta da un insieme di ecosistemi, naturali e antropizzati, in cui l'azione dell'uomo si integra e si interseca con gli eventi naturali.

Il presente capitolo sintetizzerà questi aspetti del paesaggio che il progetto proposto andrà ad intersecare, individuando sia gli aspetti percettivi che storico-culturali. Gli aspetti ecologici saranno analizzati nel relativo capitolo.

L'areale di analisi comprende un'ampia fascia attualmente inclusa nella Provincia del Medio Campidano, includendo i territori di Guspini, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Villacidro. Il Comune maggiormente coinvolto dal progetto è Guspini.

Nelle pagine seguenti verranno presi in considerazione il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, il Piano Urbanistico Provinciale ed i piani comunali per quanto concerne le aree di diretta influenza delle opere previste.

#### **4.7.1 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO**

##### **4.7.1.1 IL PAESAGGIO DEL CAMPIDANO**

Il paesaggio del Campidano si presenta prevalentemente come una vasta area pianeggiante che collega geograficamente il Golfo di Cagliari al Golfo di Oristano, contornata in fregio alla costa da alture anche importanti, che segnano la linea dell'orizzonte e proteggono l'interno dai venti occidentali.

Il territorio è spiccatamente idoneo all'agricoltura, come testimoniato dalle estensioni colturali favorite da numerosi torrenti e laghi artificiali, dalla presenza di diversi centri urbani significativi e da numerosissime testimonianze storiche ed archeologiche.

Le aree montane, più selvagge, sono state nel tempo colonizzate da attività minerarie, oramai residuali e testimoniali, e pastorizia diffusa, elemento caratterizzante la storia agropastorale dell'isola.

Le peculiarità paesaggistiche dell'area sono identificate e descritte, in prima battuta, nel Piano Paesaggistico Regionale e, in seguito a tale indirizzo pianificatorio, nel Piano Urbanistico Provinciale del Medio Campidano, assunto dalla Provincia del Medio Campidano e tutt'ora vigente per quanto riguarda i comuni del dismesso ente provinciale.

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP) approfondisce tutti gli aspetti necessari ad avere una chiara conoscenza dell'assetto territoriale, ambientale ed antropico della propria area di gestione, fornendo adeguati contenuti tecnici per approfondire i diversi aspetti di interesse. Per un maggiore approfondimento sull'argomento si rimanda all'elaborato "BT09 - Relazione sugli ambiti di paesaggio provinciale", e più in particolare all'ambito di paesaggio provinciale n.10602. – "Ecologia dei paesaggi insediativi dell'apertura dell'arburese guspinese" e all'ambito di paesaggio provinciale n.10603. – "Ecologia del paesaggio insediativo dei processi di infrastrutturazione agricola nei territori di San Gavino, Pabillonis e Sanluri".

#### **4.7.2 BENI CULTURALI**

La millenaria presenza umana in Sardegna ha lasciato preziose testimonianze culturali, sia per quanto riguarda i beni materiali, quali testimonianze archeologiche ed architettoniche, sia per quel che concerne i beni immateriali, a partire dalla lingua sarda per proseguire con le preziose tradizioni custodite dalle comunità locali.

Questo grande patrimonio è evidente anche nel Medio Campidano, un territorio che presenta, per le sue intrinseche caratteristiche, differenti peculiarità.

Gli insediamenti più antichi visibili in questo territorio sono caratterizzati da infrastrutture pre-nuragiche, che vengono poi maggiormente testimoniate dalla notevole presenza di villaggi nuragici di rilevanza regionale di cui si è constatato il riuso anche in epoca nuragica, romana e medievale.

Alla pagina seguente si riporta un estratto della tavola dei beni storico-culturali di notevole interesse provinciale nella quale, oltre ad i tematismi di base che identificano i singoli elementi di pregio, è evidenziato il tracciato delle linee oggetto di intervento nonché l'areale di azione riguardante la nuova SE di Guspini, con il relativo collegamento con le linee esistenti e la linea Oristano-Sulcis.

In base alla ricognizione effettuata nella documentazione del PUP, l'unico elemento direttamente coinvolto nell'attuazione del progetto proposto è l'ex ferrovia mineraria a scartamento ridotto che univa il compendio minerario Montevecchio con Guspini e proseguiva fino alla fonderia di San Gavino Monreale: tale elemento distintivo è indicato, nell'estratto, con il tematismo lineare nero che identifica le ex ferrovie del '900.

La Società Mineraria di Montevecchio nel 1869 iniziò la progettazione della ferrovia per trasportare in proprio il minerale sino alla Stazione delle Ferrovie Reali-Sarde a San Gavino Monreale, visto che il trasporto effettuato con carri a buoi era un sistema molto costoso e poco efficiente. La ferrovia venne inaugurata nel 1876, con una lunghezza di 18,200 Km.

Nel 1871 era stata realizzata la tratta della Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde da San Gavino a Villasor, già collegata con Cagliari, perciò si presentò l'opportunità di un collegamento ferroviario fra le miniere ed il capoluogo per la distribuzione della blenda, allora indirizzata via nave a Porto Marghera.

Da Guspini a San Gavino si muoveva su un terreno pianeggiante mentre da Guspini e fino alla Stazione d'inizio "Sciria" iniziava la salita che raggiungeva una pendenza massima del 30% in prossimità della miniera. La linea fu dismessa il 30 marzo 1958 per sopravvenuta anti-economicità della sua gestione. I materiali furono riutilizzati in miniera.

Come si evince dall'estratto riportato di seguito (Figura 66), non emergono elementi particolari per quanto concerne i territori di San Gavino Monreale e Gonnosfanadiga.

In prossimità della zona industriale di Villacidro è presente la chiesa di Sant'Ignazio, mentre la SE di Guspini è sita ai margini del centro urbano.

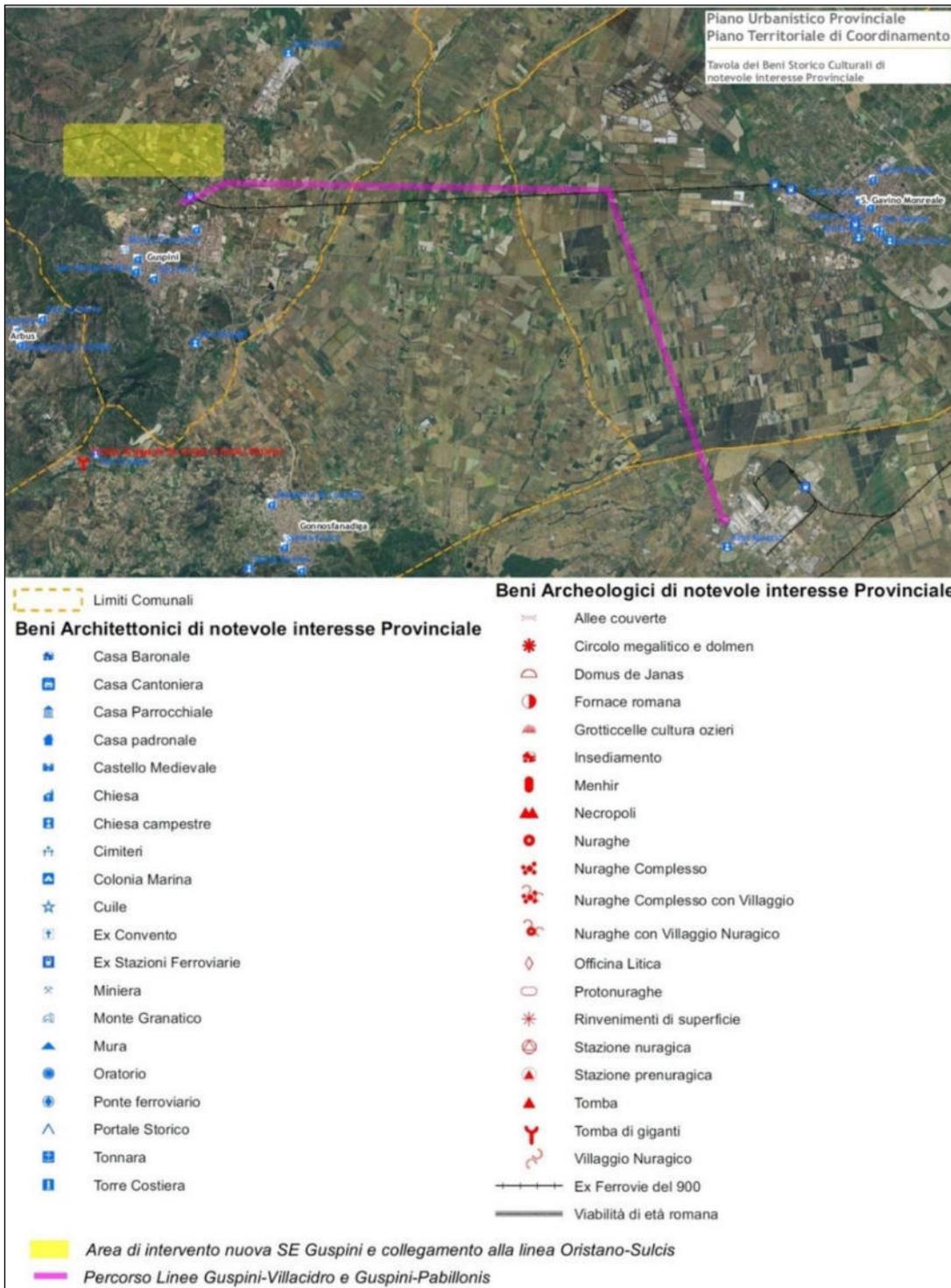


Figura 66 - Tavola dei beni Storico culturali di notevole interesse provinciale

#### 4.7.3 PAESAGGIO E BENI CULTURALI IN PROSSIMITÀ DELLE AREE DI INTERVENTO

L'analisi fin qui svolta permette di escludere l'interferenza diretta tra beni paesaggistici e culturali di rilevanza regionale e provinciale e progetto proposto.

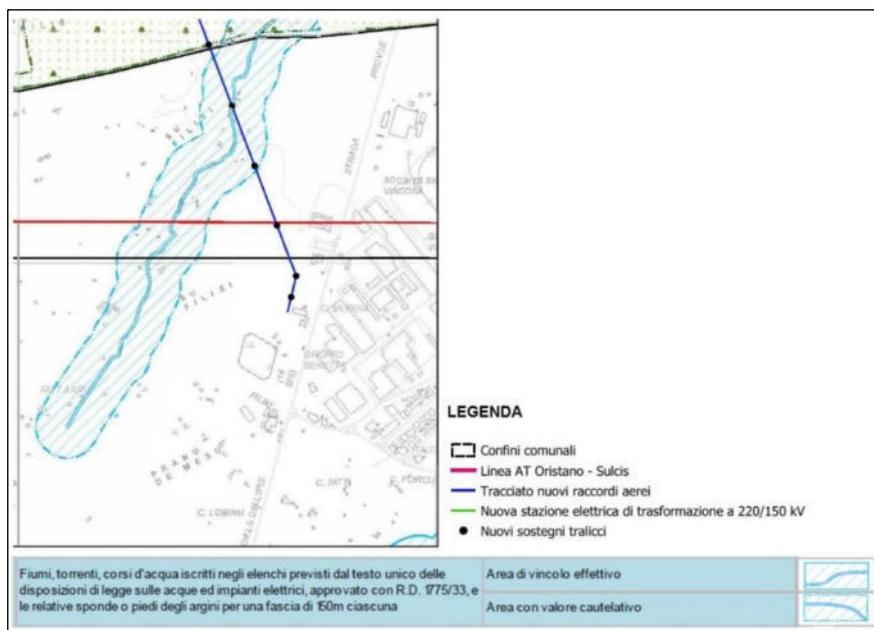
Di seguito si procede all'identificazione di quelle rilevanze che, pur non essendo in diretta connessione con il tracciato proposto, si trovano in un raggio percettivo dallo stesso.

Al termine di ogni singola analisi verrà fornita una valutazione di compatibilità paesaggistica che permetterà, in seguito di valutare il progetto nel suo complesso.

#### 4.7.3.1 COMUNE DI VILLACIDRO

Il confronto tra le opere in progetto all'interno del comune di Villacidro e le elaborazioni GIS degli stralci del PPR non evidenziano interferenze tra il rinforzo della linea Villacidro-Guspini ed elementi dell'assetto storico-culturale.

Per quanto riguarda i beni paesaggistici, è indicato con il tematismo a tratti obliqui azzurri il corso del Rio Maria Maddalena e i 150 m dalle sue sponde (Figura 67), corso d'acqua non effettivamente vincolato ma con valore cautelativo (perimetrazione tratteggiata): l'intervento previsto in quest'area è limitato al rinforzo e all'eventuale sostituzione dei tralicci esistenti. È stato analizzato il PUC di Villacidro e per quanto riguarda l'impatto paesaggistico delle opere previste all'interno del territorio comunale, si può considerare che non sarà significativo nel suo complesso: il rinforzo della linea elettrica prevede la verifica statica e funzionale dei tralicci esistenti e la loro eventuale sostituzione, senza aggiungere nuovi supporti se non strettamente necessario al rispetto delle distanze dalle abitazioni.



**Figura 67 - Estratto PPR Beni Paesaggistici.**

<b>VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA</b>			
	<b>NO</b>	<b>SÌ</b>	
		<b>Temporaneo</b>	<b>Permanente</b>
<i>Presenza di vincoli paesaggistici</i>	<b>X</b>		
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	<b>X</b>		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>	<b>X</b>		
<i>Interazioni con beni architettonici/archeologici</i>	<b>X</b>		
<i>introduzione ostacoli visivi</i>	<b>X</b>		

#### 4.7.3.2 SAN GAVINO MONREALE

Le opere in progetto che attraversano il comune di San Gavino Monreale sono state elaborate tramite GIS con i tematismi del PPR, non evidenziando interferenze tra il rinforzo della linea Villacidro-Guspini ed elementi dell'assetto storico-culturale.

Lo stralcio del PPR – Beni paesaggistici evidenzia che il tratto di linea in ingresso nel territorio comunale attraversa o lambisce alcune aree coperte da foreste, boschi o vincolante al rimboschimento (Figura 68). Ai confini con Villacidro e Gonnosfanadiga la linea intercetta corsi d'acqua non effettivamente vincolati ma con valore cautelativo (perimetrazione tratteggiata). L'intervento previsto in quest'area è limitato al rinforzo e all'eventuale sostituzione dei tralicci esistenti e non va ad interferire con la struttura percettiva del paesaggio. È stato analizzato il PUC di Villacidro e, per quanto riguarda l'impatto paesaggistico delle opere previste all'interno del territorio comunale, si è evinto che non sarà significativo nel suo complesso: il rinforzo della linea elettrica prevede la verifica statica e funzionale dei tralicci esistenti e la loro eventuale sostituzione, senza aggiungere nuovi supporti se non strettamente necessario al rispetto delle distanze dalle abitazioni.

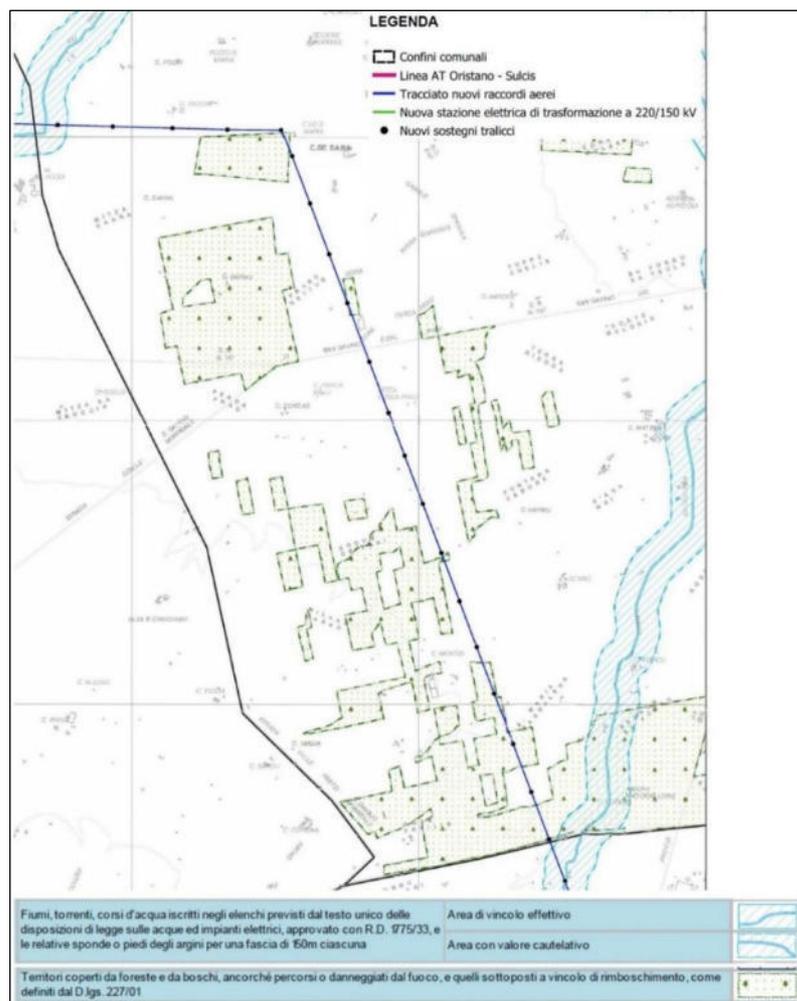


Figura 68 - Estratto PPR Beni Paesaggistici.

**VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA**

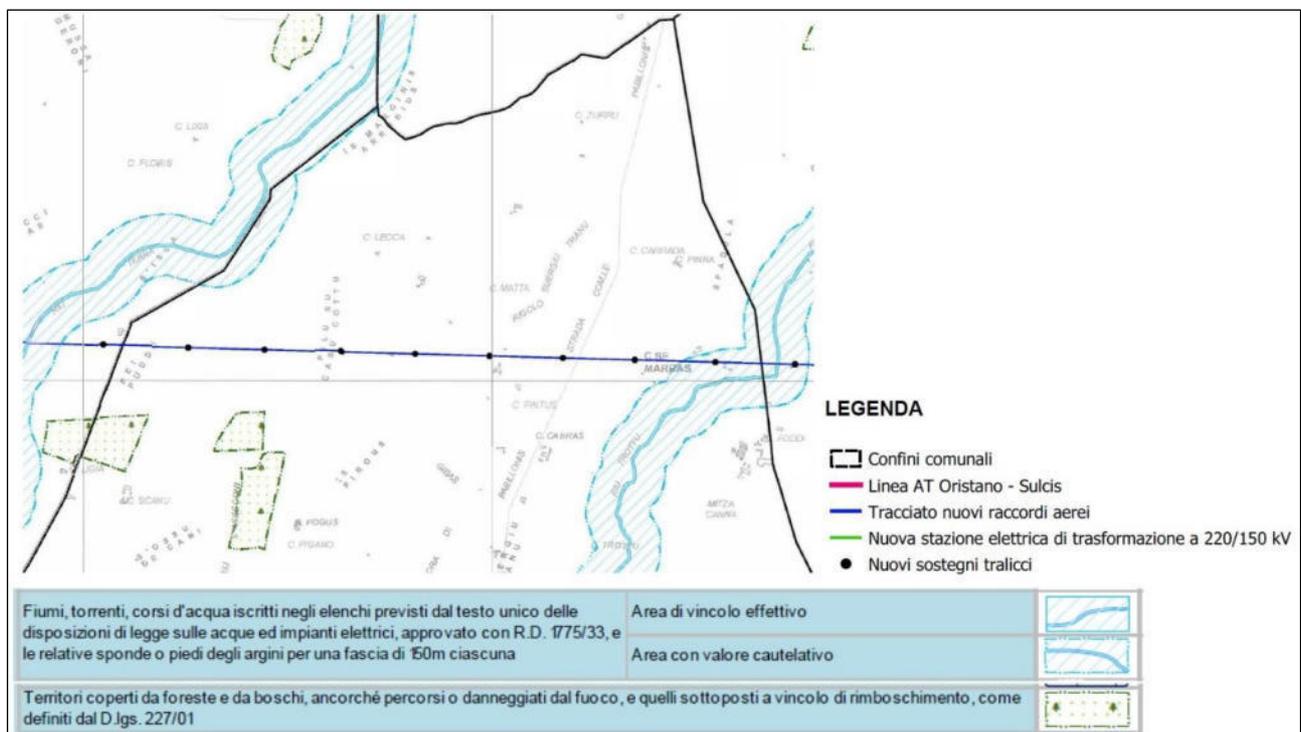
	NO	Sì	
		Temporaneo	Permanente
Presenza di vincoli paesaggistici	X		
Elevata sensibilità del territorio	X		
Realizzazione di nuove strutture permanenti	X		
Interazioni con beni architettonici/archeologici	X		
introduzione ostacoli visivi	X		

**4.7.3.3 GONNOSFANADIGA**

Il territorio comunale è interessato nella sua porzione più settentrionale da progetto: le elaborazioni tramite GIS dei tematismi del PPR non evidenziando interferenze tra il rinforzo della linea Villacidro-Guspini ed elementi dell'assetto storico-culturale.

Per quanto riguarda i beni paesaggistici, al confine con il comune di San Gavino Monreale è indicato con il tematismo a tratti obliqui un corso d'acqua non effettivamente vincolato ma con valore cautelativo (perimetrazione tratteggiata), il Rio Trottu (Figura 69).

Infine si aggiunge che il tratto di linea interessato dall'intervento nel comune di Gonnosfanadiga ricade in area agricola di tipo "E", la cui norma tecnica è visionabile nel Piano di Fabbricazione approvato con delibera del C. C. n°71 del 03/08/1991.



**Figura 69 - Estratto PPR Beni Paesaggistici.**

**VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA**

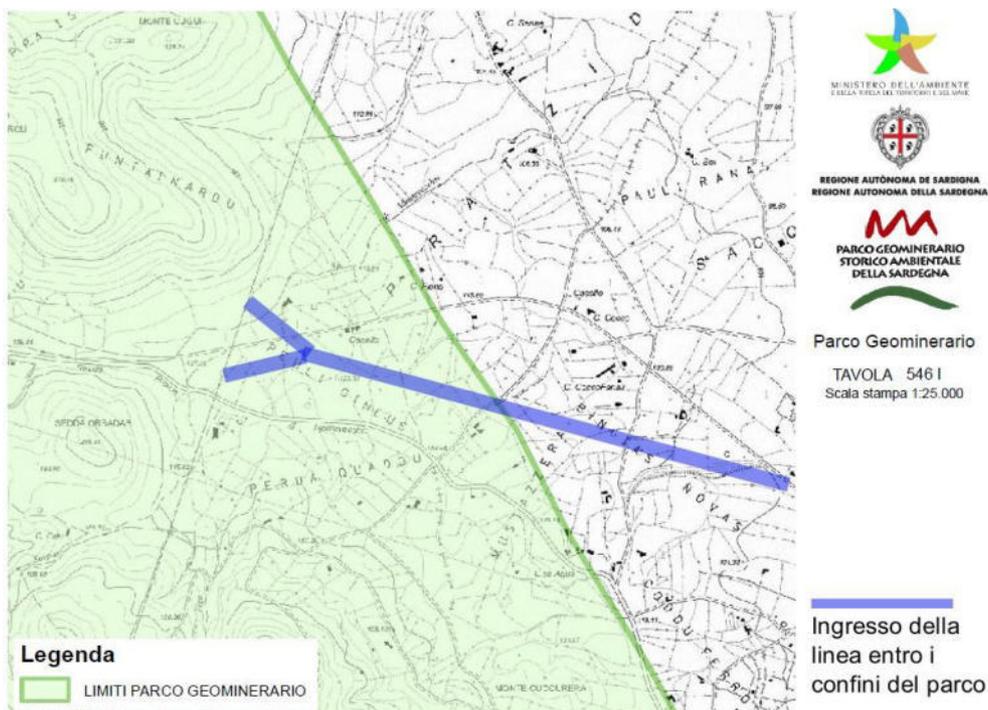
	NO	Sì	
		Temporaneo	Permanente
<i>Presenza di vincoli paesaggistici</i>	X		
<i>Elevata sensibilità del territorio</i>	X		
<i>Realizzazione di nuove strutture permanenti</i>	X		
<i>Interazioni con beni architettonici/archeologici</i>	X		
<i>introduzione ostacoli visivi</i>	X		

**4.7.3.4 GUSPINI**

L'intervento più significativo è previsto all'interno del comune di Guspini, con la realizzazione di nuove linee e della nuova stazione elettrica a nord del centro abitato.

Nella realizzazione della nuova stazione elettrica verrà riservata una particolare attenzione nel gestire i sistemi di siepi esistenti e nel ripristinarne l'integrità con specie autoctone tipiche della zona, per garantire il mascheramento delle nuove strutture permanenti previste. Per quanto riguarda le nuove linee elettriche, verranno adottati tutti gli accorgimenti noti e necessari per renderle meno vistose, nel limite della sicurezza sia per l'uomo che per la fauna.

Il confronto tra progetto ed assetto storico culturale, estrapolato dal PPR, non evidenzia peculiarità storico culturali nell'area su cui sorgerà la nuova stazione elettrica, né lungo i collegamenti tra questa, le linee esistenti e la CE esistente di Guspini. La linea che conetterà la nuova stazione e la linea alta tensione Oristano-Sulcis, invece intercetta alcuni ambiti di interesse del parco geominerario (Figura 70).

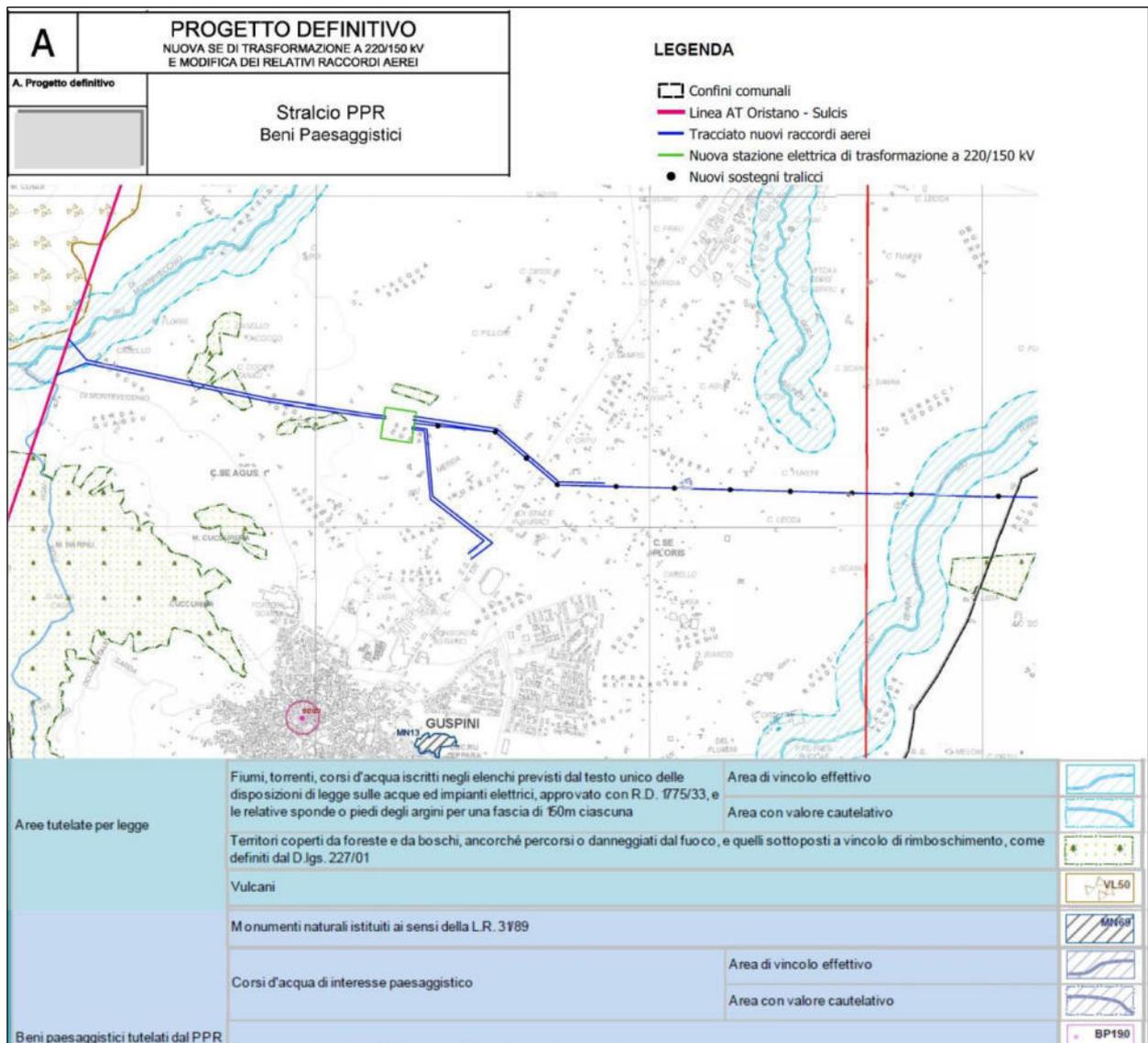


**Figura 70 - Stralcio limiti del parco geominerario.**

Il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna è stato dichiarato il primo Parco Geominerario al mondo. L'attività mineraria ha modellato il paesaggio e la cultura delle popolazioni minerarie, creando un ambiente in cui le testimonianze di archeologia industriale, migliaia di chilometri di gallerie e la natura dei rilievi convivono da tempi immemori.

Gli interventi previsti all'interno del Parco consistono essenzialmente nella realizzazione del tracciato con nuovi raccordi aerei per realizzare la connessione con la linea AT Oristano-Sulcis.

Lo stralcio del PPR – Beni paesaggistici, evidenzia che il tratto di linea in uscita dalla SE ed in connessione con la linea Oristano-Sulcis attraversa alcune aree coperte da foreste o vincolante al rimboschimento (Figura 71). All'interno dei confini del Parco Geominerario la linea attraversa il Riu di Montevecchio, indicato dai tratti obliqui, corso d'acqua non effettivamente vincolato ma con valore cautelativo (perimetrazione tratteggiata). Anche il Riu Terra, al confine tra i comuni di Guspini e Gonnosfanadiga, è rappresentato dallo stesso tematismo del Riu di Montevecchio, evidenziandone la valenza.

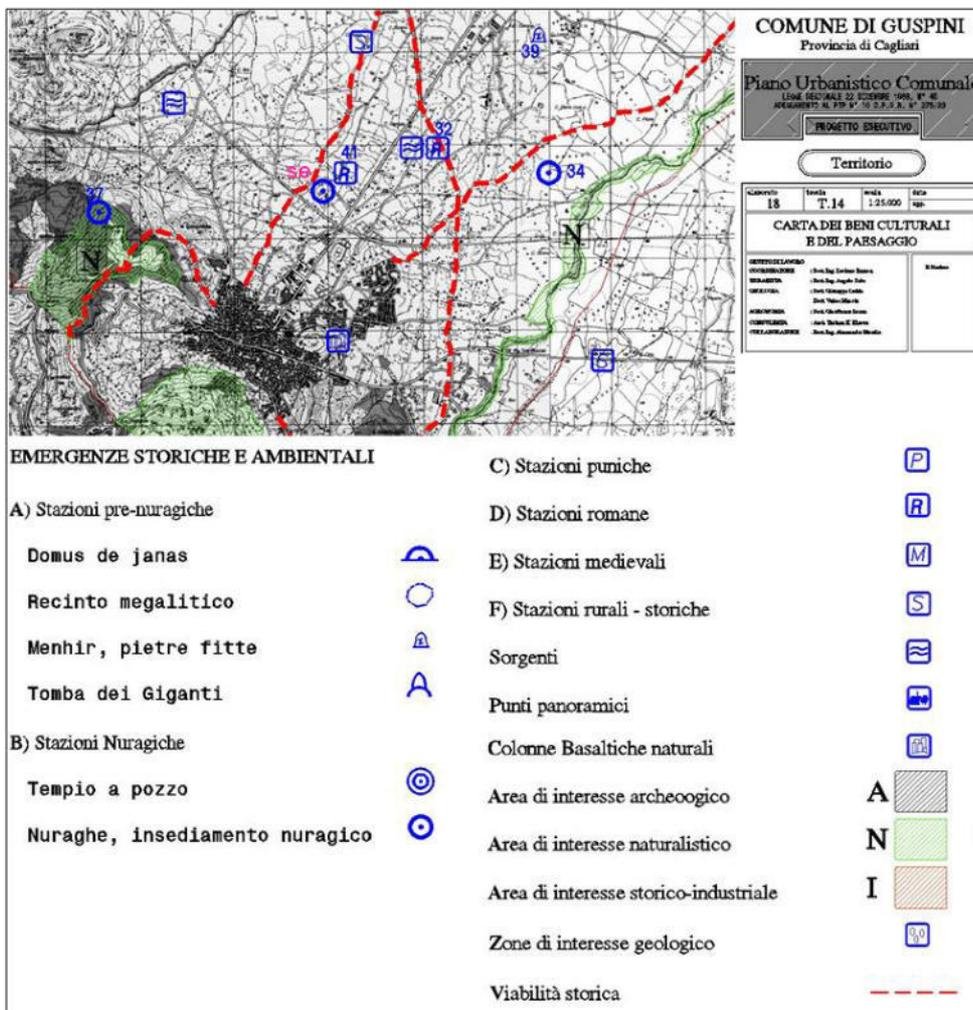


**Figura 71 - Estratto PPR Beni Paesaggistici.**

Più a sud, all'interno dell'abitato di Guspini, sono presenti aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale, nonché i famosi basalti colonnari, monumento naturale identificato con il tematismo areale blu a tratti obliqui. Per completare l'inquadramento paesaggistico delle aree comunali interessate dai lavori previsti, si propone una rapida disamina del PUC di Guspini, redatto nel 2000, riportando prima un estratto della Carta dei Beni Paesaggistici e Culturali (Figura 72) e poi la Carta della Pianificazione Territoriale (Figura 73).

L'elaborato T.14 del PUC individua in modo puntuale i beni culturali e del paesaggio (Figura 72): nell'estratto seguente la nuova stazione di progetto è indicata con le lettere SE in rosa; essa sorgerà in un'area priva di peculiarità. È evidente come la stratificazione storica dell'area emerga in molteplici porzioni di territorio, a partire da testimonianze nuragiche, puniche, romane e medievali. Le nuove linee verranno realizzate nel rispetto dei vincoli e delle peculiarità esistenti.

L'elaborato T.16 indica quali prospettive di sviluppo il PUC programma per il territorio di pertinenza (Figura 73). La SE e le linee aree, indicate in planimetria con il tematismo blu, si collocano in aree agricole a produzione specializzata E3 e E3/r.



**Figura 72 - Estratto PUC: Beni culturali e del paesaggio**

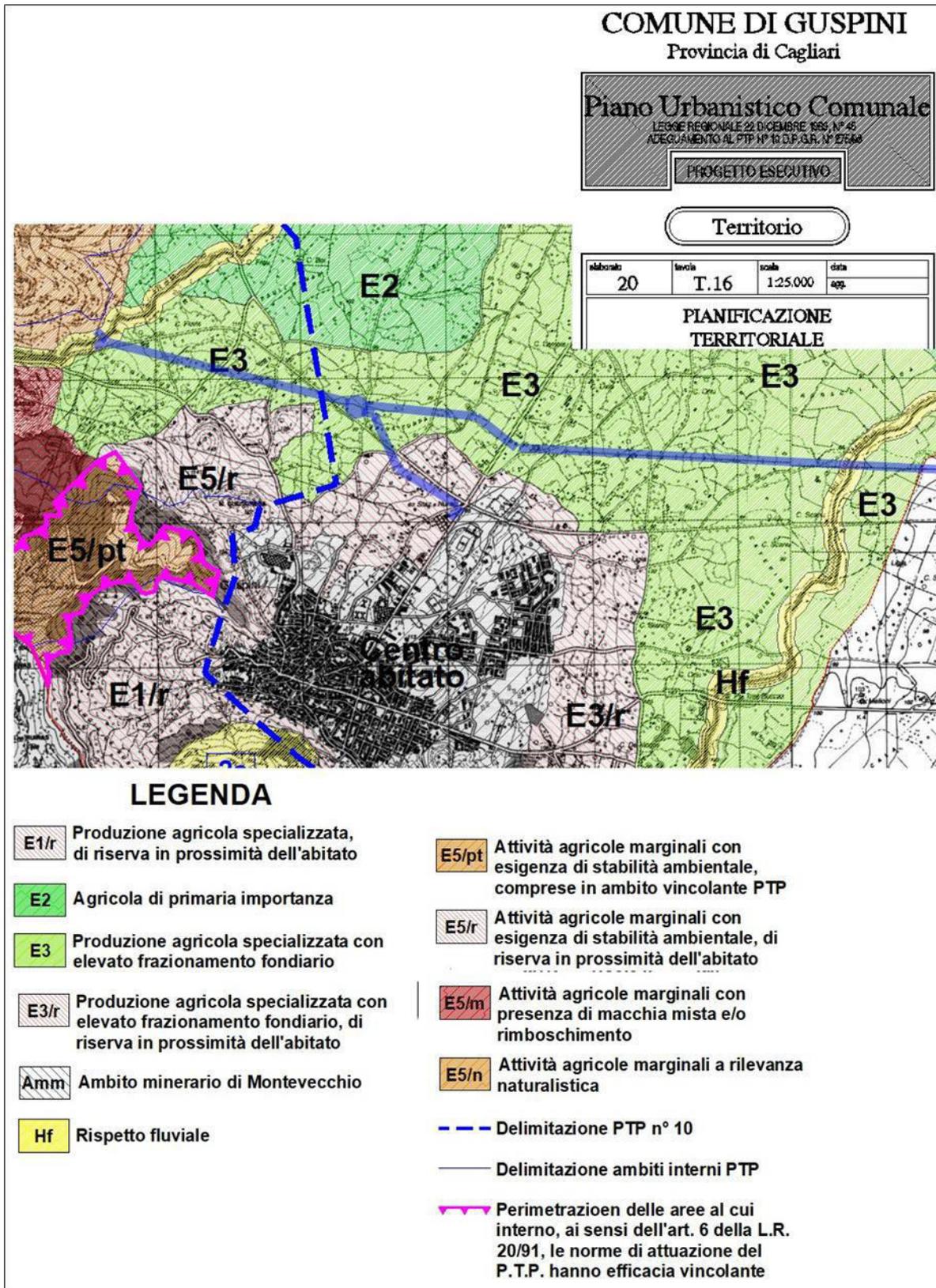


Figura 73 - Estratto PUC: Pianificazione territoriale



**Figura 74 - Futuri punti di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis.**

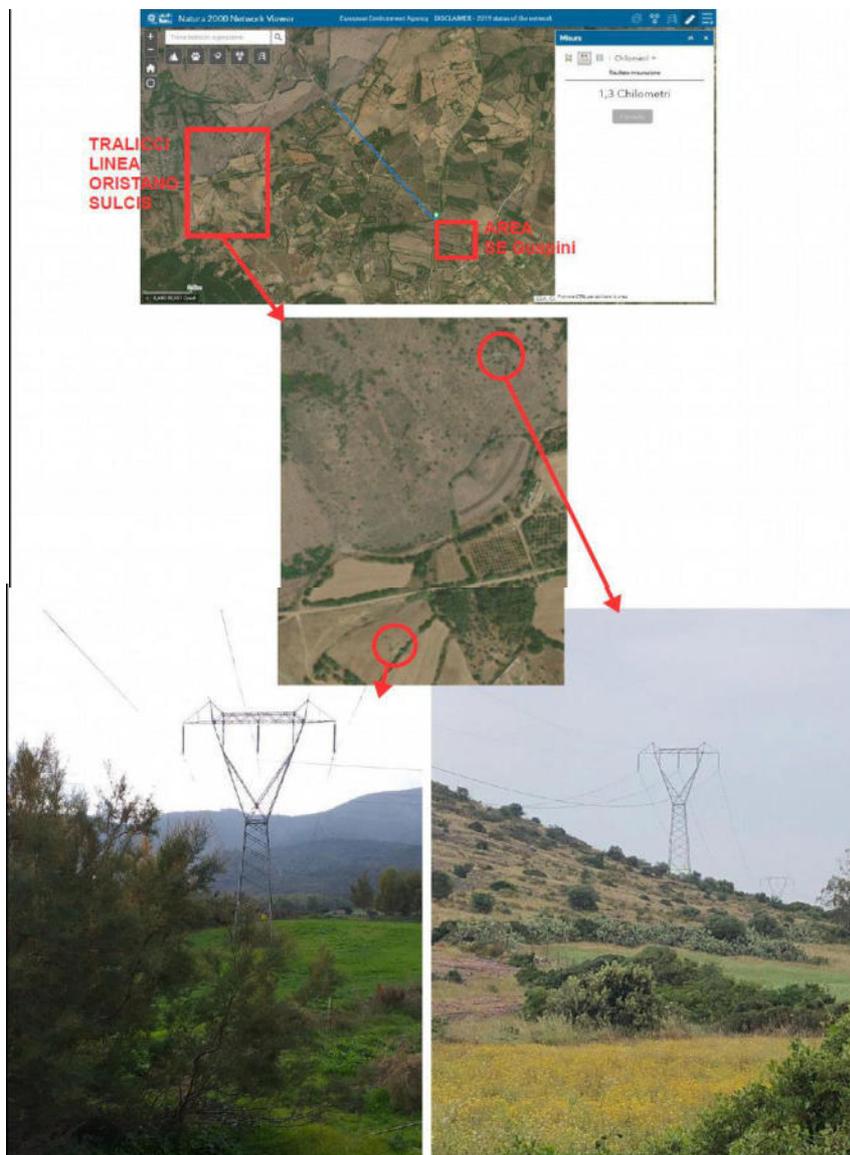
Va menzionato inoltre che i futuri punti di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis (Figura 74), ricadono all'interno del Parco Geominerario e del S.I.C. ITB040031 "Monte Arcuentu e Rio Piscinas".

Nella Figura 75 si possono notare i due sostegni della linea ad alta tensione Oristano-Sulcis che andranno sostituiti: quello a sinistra, sito in area pressoché pianeggiante, è esterno all'area S.I.C., mentre quello a destra, posto sul pendio, si trova all'interno dei confini della Rete.

Sarà necessario, quindi, realizzare un nuovo sostegno, un po' più alto e più robusto, adeguato a garantire la stabilità della connessione e a resistere alle forze di trazione da essa causate. Il cantiere, come per gli altri sostegni, avrà dimensione approssimativa di 30x30 metri e, una volta operativo il nuovo sostegno, quello vecchio verrà demolito. Il nuovo sostegno avrà un basamento simile a quello esistente.

La posizione del nuovo traliccio sarà interna ai confini del S.I.C., ma sarà esterna rispetto alle porzioni più pregiate del sito, trovandosi al ridosso di aree coltivate ed antropizzate: le opere di cantiere non frammenteranno ecosistemi od ecotoni e, una volta sostituito, non causerà una sostanziale differenza rispetto allo stato attuale, con effetti trascurabili sull'ambiente.

Per quanto riguarda la SE di Guspini, essa disterà 1,3 km dal S.I.C. come evidenziato in Figura 75.



**Figura 75 - Localizzazione della SE Guspini e dei tralicci di raccordo con la linea AT Oristano-Sulcis.**

VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA			
	NO	Sì	
		Temporaneo	Permanente
Presenza di vincoli paesaggistici	X		
Elevata sensibilità del territorio	X		
Realizzazione di nuove strutture permanenti			X
Interazioni con beni architettonici/archeologici	X		
Introduzione ostacoli visivi	X		

## 4.8 SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

A seguito della definizione degli impatti descritta nei capitoli precedenti e della valutazione mediante matrice sui singoli componenti ambientali, vengono di seguito individuati e descritti gli interventi di mitigazione che saranno messi in atto per limitare i potenziali impatti sulle componenti derivanti dalle attività previste nelle fasi di costruzione e esercizio.

Le indicazioni che seguono riguardo gli interventi di mitigazione applicabili al progetto proposto riguardano le componenti ambientali per cui si prevedono potenziali impatti (fauna, ambiente idrico, suolo, paesaggio, rumore).

### 4.8.1 ATMOSFERA

#### **Mitigazione 3: Bagnatura terreno oggetto di movimentazione in area SE**

I potenziali impatti indotti dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree del cantiere base della Stazione Elettrica.

Al fine di ridurre alla fonte la dispersione delle polveri, tutte le piste di cantiere sulle quali si prevedono transiti sistematici dovranno essere realizzate con idoneo sottofondo opportunamente costipato o pavimentate. In fase di transito dell'automezzo, il rimorchio sarà sigillato al fine di ridurre la dispersione di materiale polverulento. Il rimorchio verrà scoperto solo per consentire le operazioni di carico e scarico in corrispondenza dell'area della sotto stazione elettrica. È prevista la bagnatura delle piste e delle superfici di cantiere nonché dei cumuli di materiale di scavo ivi stoccato, per ridurre i fattori di emissione.

Le operazioni di bagnatura a contenimento della produzione di polveri, saranno regolamentate da uno specifico Piano che sarà articolato tenendo conto della stagionalità e prevedendo l'incremento della frequenza delle bagnature, durante i periodi più siccitosi.

### 4.8.2 AMBIENTE IDRICO

#### **Mitigazione 2: Mitigazione idraulica a seguito di nuova impermeabilizzazione area Sotto Stazione Elettrica**

Per quanto concerne l'impermeabilizzazione a seguito della realizzazione delle strade di accesso alle piazzole ed alle piazzole stesse, nel progetto delle opere è stato previsto di analizzare le alterazioni del regime idraulico indotte dalla futura realizzazione delle opere e di dimensionare degli specifici volumi di laminazione atti a compensare il surplus dei deflussi dovuti alla trasformazione dell'area che prevede una maggiore impermeabilizzazione del suolo.

È stato pertanto realizzato un volume di invaso compensativo aree per il comparto in esame pari a 1.660 m<sup>3</sup>. Tale volume sarà ricavato realizzando una rete di raccolta ed invaso delle acque meteoriche interna al compendio in esame e mediante la sagomatura di un nuovo fossato di scolo in grado di raccogliere e scaricare le acque della piattaforma verso la scolina di raccolta delle acque meteoriche esistente in modo regolato.

Le portate saranno convogliate al canale ricettore attraverso un manufatto di regolazione con bocca tarata appositamente dimensionato in modo da scaricare verso valle la sola portata massima corrispondente al valore che attualmente l'area può generare. Portate maggiori di quelle ammesse, comportando un aumento del livello nel canale, rendono possibile l'invaso ed il trattenimento delle acque a monte dello scarico.

Il complesso infrastrutturale sarà dotato di una rete interrata in grado di raccogliere le acque meteoriche provenienti dalla viabilità e dalle piattaforme di alloggio delle apparecchiature. Tutta la rete interna del comparto in esame verrà collegata al fossato di invaso sul confine est, mediante due pozzetti di ispezione in c.a. di dimensioni interne utili di 150x150 cm dotato di una strozzatura  $\varnothing 300$  mm con paratoia di sezionamento da manovrare in caso di situazioni di emergenza dovute ad accidentali spandimenti di sostanze inquinanti nei piazzali. In questo modo, in caso di emergenza, sarà possibile garantire di non scaricare verso la rete ricettrice di valle acque potenzialmente contaminate.

La presenza di n. 2 trasformatori di tensione che contengono all'interno dell'apparecchiatura olio (di tipo vegetale) impregnati in carta è un elemento che necessita di specifici interventi atti a preservare il territorio da possibili spandimenti di sostanze pericolose. L'olio normalmente non deve uscire da tali apparecchiature, ma in caso di guasto o rottura potrebbero verificarsi degli accidentali versamenti nel terreno. Vista comunque la remota possibilità di incidenti e/o rotture che possono causare perdite di olio, si ritiene sufficiente prevedere un sistema di raccolta mediante panni oleo assorbenti del materiale eventualmente disperso nelle piattaforme stradali.

La rete di raccolta delle acque meteoriche dei trasformatori è dotata di un impianto di trattamento collegato alle vasche di alloggio delle macchine. Tale impianto prevede un sistema di depurazione delle acque meteoriche da oli minerali di tipo off-line con accumulo e rilancio delle acque. Il volume d'acqua di pioggia sarà stoccato in una o più vasche a perfetta tenuta stagna, ed entro un periodo che varia tra 48 e 96 ore verrà trasferito per mezzo di un'elettropompa sommersa allo stadio di trattamento successivo.

Il sistema di trattamento (disoleatore) sarà dotato di filtro a coalescenza, dispositivo di chiusura a galleggiante al raggiungimento del massimo quantitativo nominale accumulabile di liquido leggero con dispositivo di estrazione dell'olio accumulato.

#### **4.8.3 SUOLO E SOTTOSUOLO**

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo ed, in particolare, in merito alla criticità evidenziate per gli interventi di mitigazione descritti per i temi già trattati dovuti ai movimenti di terra, in fase di costruzione e in fase di esercizio saranno messi in opera tutti gli accorgimenti idonei ad evitare la modifica dello stato attuale e l'innescò di condizioni di instabilità consistenti, in particolare, nella previsione di realizzare opportuni interventi di mitigazione idraulica necessaria per la maggior impermeabilizzazione del territorio che si verrà a creare con la realizzazione della nuova stazione elettrica.

Per tutte le fasi di cantiere dovrà essere previsto l'allontanamento dei rifiuti (giornaliero), la bagnatura delle superfici e la realizzazione di corrette canalizzazioni delle acque per evitare ristagni prima di eseguire qualsiasi operazione di movimento terra. Al termine dei lavori deve essere necessariamente previsto il ripristino delle aree di cantiere al loro uso originario.

#### 4.8.4 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FLORA

Si prevede la limitazione del taglio della vegetazione attraverso il posizionamento dei cavi sopra il franco minimo e l'utilizzo di un argano e un freno nelle operazioni di tesatura. Le rimozioni di essenze arboree necessarie per la realizzazione di: piste di cantiere, nuovi accessi alle aree di lavoro, tralicci elettrici e per la realizzazione della SSE dovranno essere ridotti al minimo. Al termine dell'esecuzione dei lavori dovranno essere necessariamente ripiantumate le essenze rimosse con le specie autoctone rilevate in sito prima della rimozione.

#### 4.8.5 FAUNA

Per quanto concerne la componente fauna, si pone particolare attenzione per l'avifauna. In riferimento alle aree di attenzione individuate, è opportuno prevedere l'adozione di specifici interventi di mitigazione. Per quanto riguarda la fase di esercizio, al fine di ridurre i possibili rischi di collisione dell'avifauna contro i conduttori e le funi di guardia, si potranno installare sulla fune di guardia, a distanze variabili con il rischio di collisione, delle spirali disposte alternativamente, o dispositivi di segnalazione a palla.

Non si ritiene necessario per la tipologia di fauna e delle opere da realizzarsi mettere in atto, per la zona della stazione elettrica e per i tralicci, interventi specifici per la nidificazione attraverso la messa in opera di cassette nido. Gli interventi di progetto, l'estensione dei cantieri e le tempistiche previste per l'esecuzione delle opere non creano diminuzione sensibile di siti per la nidificazione.

Per i tratti ritenuti maggiormente sensibili, come individuato nell'apposito elaborato (B.S.33 Carta degli Impatti e delle mitigazioni ambientali) si prevede il posizionamento di segnalatori di cavo che hanno lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire pertanto il rischio di collisione.

Tra i diversi dispositivi disponibili uno dei più impiegati (anche in Italia) consiste in spirali di plastica colorate, realizzate in filo di materiale plastico (PVC) pre-sagomato a caldo, con diametro maggiore (in media 35 cm) nella parte centrale ed una o entrambe le estremità arrotolate ad elica per un facile ancoraggio al cavo. Ne esistono di vari modelli, lunghe da pochi decimetri fino a circa un metro, con un peso che arriva a superare i 600 grammi. Anche la colorazione è variabile; le più comuni sono quelle rosse e quelle bianche, disposte in modo alternato lungo il cavo FDG (ad una distanza di circa 15-20 metri l'una dall'altra), le prime più facilmente visibili in condizioni di forte luminosità, le seconde più visibili in situazioni di scarsa luminosità (e di conseguenza particolarmente utili soprattutto per le specie crepuscolari). Il loro montaggio risulta particolarmente semplice.

Per la loro particolare forma, le spirali colorate costituiscono anche un sistema di avvertimento sonoro, utile specialmente per gli uccelli notturni, a causa del lieve rumore che viene prodotto dal vento che soffia tra le spire. Le numerose esperienze di installazione delle spirali effettuate negli ultimi anni hanno sortito generalmente effetti sempre positivi in termini di riduzione effettiva degli episodi di collisione.

Relativamente diffuso è anche l'impiego di segnalatori di cavo di forma sferoidale. Anche in questo caso esistono vari modelli, di differente forma e dimensioni, il più comune dei quali consiste in sfere in poliuretano, di colore rosso e bianco. Spesso questi dispositivi vengono installati per la segnalazione di ostacoli alla navigazione aerea di elicotteri, piccoli aerei, deltaplani, parapendii, etc., non solo su linee elettriche (tipicamente di alta tensione) ma anche su altre tipologie di impianti a cavo quali funivie, teleferiche, ecc. La scelta della tipologia dissuasore viene demandata alla progettazione dell'opera. Di seguito sono descritti i tratti in cui si prevede l'installazione di sistemi di segnalazione.

**Mitigazione 1: Posa in opera di dispositivi di segnalazione funi di guardia – Tralicci 117-13/117-14 e 117-1/117-2 nuova SSE e linea 220 kV Oristano-Sulcis**

Si prevede il posizionamento di segnalatori di cavo a spirale o, in alternativa, l'impiego di segnalatori di cavo di forma sferoidale. Tali dissuasori hanno lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire pertanto il rischio di collisione.

**Mitigazione 5: Posa in opera di dispositivi di segnalazione funi di guardia – Tralicci 21/22/23 e 11/12/13 nuova SSE e CP Guspini – Tralicci 1/1-1/3 SSE Pabillonis e 44/42 SSE CP Villacidro**

Si prevede il posizionamento di segnalatori di cavo a spirale o, in alternativa, l'impiego di segnalatori di cavo di forma sferoidale. Tali dissuasori hanno lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire pertanto il rischio di collisione.

**Mitigazione 6: Posa in opera di dispositivi di segnalazione funi di guardia – Tralicci 34/35 SSE CP Villacidro**

Si prevede il posizionamento di segnalatori di cavo a spirale o, in alternativa, l'impiego di segnalatori di cavo di forma sferoidale. Tali dissuasori hanno lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire pertanto il rischio di collisione.

#### 4.8.6 PAESAGGIO

Per quanto riguarda la nuova S.E. di Guspini, la quota plano-altimetrica di progetto inferiore a quella delle strade che la circondano, a sud e ad ovest, e che saranno impiegate per raggiungerla, consente di per sé stessa di contenerne l'impatto visivo. Entrambe i tracciati stradali sono costeggiati da filari di arbusti quali lentisco, rovi selvatici e fichi d'india, in grado di aumentare l'effetto di mascheramento dell'opera. Tali siepi saranno mantenute durante l'esecuzione dei lavori, procedendo con la rimozione solo laddove necessario, ovvero in corrispondenza del nuovo accesso alla S.E. e delle opere idrauliche che dovranno essere realizzate per garantire lo scolo delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda le opere di adeguamento dell'ex tracciato ferroviario che richiedono l'allargamento della sede stradale, le essenze rimosse saranno oggetto di ripiantumazione al fine di ripristinare lo stato iniziale dei luoghi e riproporre l'esistente siepe laterale al percorso (lato S.E.) con essenze arbustive ed arboree tipiche della macchia mediterranea evoluta.

#### **Mitigazione 2: Opere di mascheramento Sottostazione Elettrica**

Nello specifico, le strutture quali la recinzione perimetrale e i fabbricati della stazione, saranno realizzate con il maggior adeguamento possibile a quanto prescritto dal PUC del Comune di Guspini per le zone agricole. Pertanto, sulla facciata esterna del muro di recinzione in c.a. sarà posato un rivestimento in finta pietra adeguatamente ancorato alla struttura in c.a. con finitura tale da richiamare la tipologia costruttiva del muretto a secco tipico della zona. Sui lati settentrionale ed orientale dell'area della nuova S.E., entrambe interessate dai lavori di realizzazione delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque provenienti dalla S.E., si ritiene che a seguito delle ripiantumazioni previste con la sistemazione dei lavori, l'opera risulti sufficientemente mascherata e protetta da filari esistenti tra i terreni del circostante, considerata anche la distanza dalle strade percorribili a nord e ad est.

#### **4.8.7 RUMORE**

Per la riduzione della rumorosità in fase di cantiere si prevede l'esecuzione delle lavorazioni di scavo e movimento terreno durante il periodo diurno con orari di lavoro concentrati nelle fasce orarie 8.30-11.30 e 15.00-17.30. Si richiede, per quanto possibile, l'utilizzo di mezzi a bassa emissione di rumore.

Per la fase di esercizio dell'infrastruttura non si prevedono particolari emissioni.

#### **4.9 RISULTATI COMPLESSIVI DELL'ANALISI**

Nei paragrafi precedenti sono state analizzate le interferenze in fase di costruzione ed esercizio che l'opera in progetto può destare sulle componenti ambientali del territorio.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti interferite è stata effettuata mediante la costruzione di specifiche matrici di impatto ambientale che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di durata nel tempo, distribuzione temporale, area di influenza, reversibilità e di rilevanza.

La sintesi qualitativa dei risultati viene riassunta nel merito in due matrici di impatto: la prima si riferisce agli impatti dati dalla realizzazione dell'opera nel territorio; la seconda matrice rimodula gli impatti tenendo in conto le misure compensative e di mitigazione previste. Sono stati attribuiti dei giudizi di impatto secondo la scala relativa (Livelli 0 – 5) riportata nelle Tabelle 21-22.

La fase di "dismissione" non è esemplificata nelle matrici in quanto gli impatti sulle componenti ambientali ricalcano fedelmente quelli già trattati per la fase di costruzione.

Tabella 11 - MATRICE DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI IN ASSENZA DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO						Nuova Stazione Elettrica SE di interconnessione tra RTN a 220kV e rete RTN 150 kV compreso adeguamento viabilità di accesso	Elettrodotti in semplice terna a 150 kV per connessione CP Guspini a nuova SE	Raccordi aerei 150 kV connessione SE alla Linea Guspini-Pabillonis	Raccordi aerei e potenziamento del tratto di linea 150 kV per connessione SE alla Linea Guspini-Villacidro
ALTO 5	MEDIO-ALTO 4	MEDIO 3	MEDIO-BASSO 2	BASSO 1	IRRILEVANTE 0				
COMPONENTE	AREA DI LAVORO	Raccordi Aerei 220 kV per inserimento entra/esci tra SE e linea Oristano Sulcis							
Atmosfera	Fase di Cantiere	1	2	1	0	1	1	1	
	Esercizio e Manutenzione	0	0	0	0	0	0	0	
Ambiente Idrico	Fase di Cantiere	1	2	1	0	1	1	1	
	Esercizio e Manutenzione	0	4	0	0	0	0	0	
Suolo e Sottosuolo	Fase di Cantiere	1	2	1	0	1	1	1	
	Esercizio e Manutenzione	0	1	0	0	0	0	0	
Ecosistemi	Fase di Cantiere	2	2	1	0	1	1	1	
	Esercizio e Manutenzione	0	1	0	0	0	0	0	
Vegetazione e Flora	Fase di Cantiere	2	2	2	1	2	2	0	
	Esercizio e Manutenzione	1	2	1	1	1	1	0	
Fauna	Fase di Cantiere	1	1	1	1	1	1	1	
	Esercizio e Manutenzione	2	2	3	3	3	3	0	
Campi Elettromagnetici	Fase di Cantiere	0	0	0	0	0	0	0	
	Esercizio e Manutenzione	0	0	0	0	0	0	0	
Rumore	Fase di Cantiere	0	1	0	0	0	0	0	
	Esercizio e Manutenzione	0	0	0	0	0	0	0	
Paesaggio	Fase di Cantiere	1	1	1	1	1	1	0	
	Esercizio e Manutenzione	1	2	1	1	1	1	0	

Tabella 12 - IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE – FINALE

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO									
ALTO	MEDIO-ALTO	MEDIO	MEDIO-BASSO	BASSO	IRRILEVANTE				
5	4	3	2	1	0				
COMPONENTE	AREA DI LAVORO	INTERVENTI DI MITIGAZIONI PREVISTI DALLOS.I.A.	Raccordi Aerei 220 kV per inserimento entra/esci tra SE e linea Oristano Sulcis	Nuova Stazione Elettrica SE di interconnessione tra RTN a 220kV e rete RTN 150 kV compreso adeguamento viabilità di accesso	Elettrodotti in semplice terna a 150 kV per connessione CP Guspini a nuova SE	Raccordi aerei 150 kV connessione SE alla Linea Guspini-Pabillonis	Raccordi aerei e potenziamento del tratto di linea 150 kV per connessione SE alla Linea Guspini-Villacidro		
Atmosfera	Fase di Cantiere	Mit. 3 bagnatura terreno in fase di cantiere per la SSE	0	1	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione		0	0	0	0	0		
Ambiente Idrico	Fase di Cantiere	Controllo della continuità dei deflussi in fase di scavo	0	1	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione	Mit. 2 realizzazione di invaso per i maggiori deflussi meteorici	0	0	0	0	0		
Suolo e Sottosuolo	Fase di Cantiere	Controllo della continuità dei deflussi in fase di scavo, riduzione al minimo degli interventi di taglio alberature	0	1	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione	Mit. 2 realizzazione di invaso per i maggiori deflussi meteorici e possibilità di controllo di accidentale di inquinanti	0	0	0	0	0		
Ecosistemi	Fase di Cantiere	Riduzione al minimo degli interventi di taglio alberature	1	1	1	1	0		
	Esercizio e Manutenzione	Ripiantumazione di specie autoctone	0	1	0	0	0		
Vegetazione e Flora	Fase di Cantiere	Riduzione al minimo degli interventi di taglio alberature	1	1	1	0	0		
	Esercizio e Manutenzione	Ripiantumazione di specie autoctone	0	0	0	0	0		
Fauna	Fase di Cantiere	Esecuzione di lavorazioni evitando il periodo di nidificazione	0	0	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione	Mitigazione 1, 5 e 6: Posa in opera di dispositivi di segnalazione funi di guardia	1	0	1	1	0		
Campi Elettromagnetici	Fase di Cantiere		0	0	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione		0	0	0	0	0		
Rumore	Fase di Cantiere	Esecuzione delle lavorazioni di scavo durante il periodo diurno in fasce orarie 8.30-11.30 e 15.00-17.30.	0	1	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione		0	0	0	0	0		
Paesaggio	Fase di Cantiere	Riduzione al minimo degli interventi di taglio alberature	0	0	0	0	0		
	Esercizio e Manutenzione	Ripiantumazione di specie autoctone. Mit. 4 Mascheramento opere sottostazione	1	1	1	1	0		

## 5 CONCLUSIONI

In esito alle analisi ed approfondimenti svolti all'interno dei vari quadri di riferimento si è pervenuti a definire le necessità che motivano la realizzazione delle opere e a determinare i possibili impatti che le stesse potranno avere nel contesto ambientale in cui sono inserite.

Soppesando i vari aspetti economici, sociali e ambientali, il piatto della bilancia vede uno sbilanciamento a favore dei vantaggi apportati dalla realizzazione delle opere.

Tra i vari aspetti che si ritiene utile riassumere vi sono i seguenti:

- le opere in progetto sono necessarie per poter connettere alla rete elettrica nuovi impianti a fonte rinnovabile e per garantire lo sfruttamento in sicurezza di quelli esistenti.
- La riduzione di produzione di energia da combustibili fossili, oltre ai benefici diretti dati dalla disponibilità di energia "pulita", comporterà benefici indiretti in termini di riduzione di emissione di anidride carbonica e di altri agenti inquinanti.
- il potenziamento della rete elettrica porterà giovamento ad una vasta area di territorio, incrementando i margini di sicurezza relativi alla copertura del fabbisogno di energia elettrica e riducendo le possibili congestioni di produzione da FER nei momenti di picco.
- le scelte progettuali sono state ponderate ponendo estrema attenzione alle esigenze di tutela ambientale, paesaggistica e a quelle legate alla salute pubblica (in particolar modo i campi elettromagnetici). Per quanto possibile si è cercato di conciliare le esigenze tecniche imposte da una progettazione complessa con quelle dei principi della sostenibilità ambientale;
- le opere interessano un territorio a vocazione prevalentemente agricola e pastorizia in cui sono già inseriti elementi antropici di rilievo, quali pale eoliche ed elettrodotti esistenti;
- le opere sono compatibili con le aree interessate da vincoli paesaggistici ed archeologici in quanto alterano solo marginalmente lo stato dei luoghi e non impediscono la possibile valorizzazione del sito;
- I livelli di impatto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sono in genere bassi o trascurabili;
- le opere in progetto interessano solo in via marginale SIC "Monte Arcuentu e Rio Piscinas".

Sulla base del presente Studio di Impatto Ambientale si ritiene che le opere di previste per la realizzazione della nuova stazione elettrica e per il potenziamento delle linee elettriche correlate, siano compatibili con l'ambiente su cui verranno realizzate.

Le opere in esercizio non altereranno in modo significativo gli equilibri ambientali attualmente in atto.