

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
1.1. NORMATIVA IN MATERIA DI VIA.....	4
1.2. METODOLOGIA SEGUITA PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO .....	5
<b>2. PREMESSA</b> .....	<b>7</b>
2.1. DEFINIZIONE DEL “MOMENTO ZERO” .....	7
2.2. INDIVIDUAZIONE DELL’ ALTERNATIVA O OPZIONE ZERO .....	7
2.3. CONFRONTO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE CON L’OPZIONE ZERO .....	8
2.4. INDICAZIONE DELL’ AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO.....	8
2.5. CONNESSIONE CON IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE.....	9
2.6. TEMPISTICA .....	10
2.7. CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE .....	10
2.8. ANALISI COSTI-BENEFICI RELATIVA ALLE VARIE OPZIONI.....	11
2.9. ANALISI DELLE ALTERNATIVE .....	13
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b> .....	<b>14</b>
3.1. GENERALITÀ .....	14
3.2. COERENZA CON IL QUADRO NORMATIVO.....	14
3.3. STATO ED EVOLUZIONE DELLA PIANIFICAZIONE ATTINENTE AL PROGETTO .....	15
3.3.1. <i>Pianificazione a livello regionale</i> .....	15
3.3.2. <i>Pianificazione a livello Provinciale</i> .....	25
3.3.3. <i>Pianificazione a livello locale</i> .....	26
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>27</b>
4.1. PREMESSA .....	27
4.2. PROPRIETÀ E DISPONIBILITÀ DELLE AREE.....	27
4.3. ACCESSIBILITÀ.....	28
4.4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E DI LOCALIZZAZIONE.....	29
4.4.1. <i>Descrizione generale della tecnologia</i> .....	29
4.4.2. <i>Motivazione sintetica della scelta tecnologica</i> .....	30
4.5. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	32
4.5.1. <i>Caratteristiche generali</i> .....	32
4.5.2. <i>Opere civili</i> .....	33
4.5.3. <i>Programma dei lavori e descrizione della fase di cantiere</i> .....	36
4.5.4. <i>Personale impiegato</i> .....	41
4.6. INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI.....	41
4.6.1. <i>Risorse utilizzate</i> .....	41
4.6.2. <i>Emissioni ed Interferenze ambientali</i> .....	43
4.6.3. <i>Rischi di incidenti rilevanti</i> .....	45
4.6.4. <i>Sistemi e procedure di monitoraggio e controllo ambientale</i> .....	47

---

4.6.5.	<i>Descrizione delle infrastrutture connesse e dei relativi fattori di impatto ambientale</i> .....	47
4.6.6.	<i>Riferimenti normativi</i> .....	49
<b>5.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b> .....	<b>52</b>
5.1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO – TERRITORIALE .....	52
5.2.	CARATTERI CLIMATICI .....	52
5.2.1.	<i>Pluviometria</i> .....	53
5.2.2.	<i>Termometria</i> .....	54
5.2.3.	<i>Analisi del contesto anemologico</i> .....	54
5.3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	55
5.3.1.	<i>La valutazione ex ante della componente geologica e geomorfologica</i> .....	55
5.3.2.	<i>Rango delle componenti geologiche e geomorfologiche</i> .....	57
5.3.3.	<i>Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente geologica e geomorfologia</i> .....	58
5.3.4.	<i>Azioni di mitigazione e compensazione</i> .....	59
5.3.5.	<i>Valutazione degli impatti residui</i> .....	60
5.4.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	60
5.4.1.	<i>Acque Sotterranee</i> .....	60
5.4.2.	<i>Acque Superficiali</i> .....	64
5.5.	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO .....	66
5.5.1.	<i>La valutazione ex ante della componente pedologica</i> .....	66
5.5.2.	<i>Rango della componente pedologica</i> .....	70
5.5.3.	<i>Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente pedologica</i> .....	71
5.5.4.	<i>Azioni di mitigazione e compensazione</i> .....	71
5.5.5.	<i>Valutazione degli impatti residui</i> .....	72
5.6.	INQUADRAMENTO DELLE COMPONENTI BIOTICHE: VEGETAZIONE, FAUNA, ECOSISTEMI .....	72
5.6.1.	<i>Componente vegetazione</i> .....	72
5.6.2.	<i>Componente Fauna</i> .....	83
5.6.3.	<i>Componente Ecosistema</i> .....	94
5.7.	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO: PATRIMONIO STORICO, ARTISTICO E CULTURALE .....	100
5.7.1.	<i>La valutazione ex ante delle Componenti specifiche</i> .....	100
5.7.2.	<i>Rango delle componenti specifiche</i> .....	102
5.7.3.	<i>Valutazione ex-post: gli impatti sul paesaggio e il patrimonio storico-culturale</i> .....	107
5.7.4.	<i>Azioni di mitigazione e compensazione</i> .....	110
5.7.5.	<i>Impatti residui</i> .....	111
5.8.	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO: COMPONENTE INSEDIATIVA .....	112
5.8.1.	<i>La valutazione ex ante della componente insediativa</i> .....	112
5.8.2.	<i>Rango delle componenti specifiche dell'insediamento</i> .....	118
5.8.3.	<i>Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente insediativa</i> .....	120
5.8.4.	<i>Azioni di mitigazione e compensazione</i> .....	122
5.8.5.	<i>Impatti residui</i> .....	123

---

5.9.	INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO.....	123
5.9.1.	<i>Valutazione ex-ante della componente socio-economica.....</i>	<i>123</i>
5.9.2.	<i>Rango delle componenti specifiche socio-economiche .....</i>	<i>126</i>
5.9.3.	<i>Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente socio-economica .....</i>	<i>127</i>
5.9.4.	<i>Azioni di mitigazione, compensazione e miglioramento .....</i>	<i>129</i>
5.9.5.	<i>Impatti residui.....</i>	<i>129</i>
<b>6.</b>	<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>130</b>
6.1.	VALUTAZIONE EX-ANTE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	131
6.1.1.	<i>Valutazione del rango delle componenti specifiche.....</i>	<i>131</i>
6.2.	VALUTAZIONE DEL PROGETTO .....	133
6.2.1.	<i>Definizione delle fasi di lavoro e delle relative azioni di progetto .....</i>	<i>133</i>
6.2.2.	<i>Individuazione dei fattori di impatto significativi.....</i>	<i>137</i>
6.3.	VALUTAZIONE EX – POST DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	139
6.3.1.	<i>Definizione delle matrici analitiche per componente ambientale.....</i>	<i>139</i>
6.3.2.	<i>Definizione della matrice sintetica .....</i>	<i>142</i>
6.3.3.	<i>Valutazione dell’impatto residuo.....</i>	<i>144</i>
<b>7.</b>	<b>VALUTAZIONE DI SINTESI.....</b>	<b>146</b>
7.1.	FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	146
7.2.	FASE DI ESERCIZIO.....	147
7.3.	FASE DI DISMISSIONE.....	148
<b>8.</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>149</b>
8.1.	PROGRAMMA DI AUTO-MONITORAGGIO DELL’IMPIANTO .....	149
8.2.	8.2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	150
8.2.1.	<i>Componente suolo e acque .....</i>	<i>150</i>
8.2.2.	<i>Componente ecosistema e vegetazione.....</i>	<i>150</i>
8.2.3.	<i>Componente fauna .....</i>	<i>151</i>
8.2.4.	<i>Componente paesaggio storico-culturale .....</i>	<i>151</i>
8.2.5.	<i>Componente paesaggi insediativi .....</i>	<i>151</i>
8.2.6.	<i>Componente paesaggi socio-economici.....</i>	<i>152</i>
8.2.7.	<i>Modalità di attuazione del programma .....</i>	<i>152</i>

## **1. INTRODUZIONE**

Il presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) è relativo alla realizzazione di un elettrodotto aereo nel territorio dei Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei, nella Provincia del Medio Campidano.

Tale elettrodotto si inserisce nel contesto delle attività che la Società Medio Campidano Eolica S.r.l. ha in atto in riguardo allo sviluppo nel campo energetico delle fonti rinnovabili; tra queste attività è compresa la costruzione di un parco eolico da realizzarsi nei Comuni di Villacidro e San Gavino Monreale, il quale, per la connessione alla rete elettrica nazionale avrà necessità delle opere oggetto della presente relazione.

### **1.1. Normativa in materia di VIA**

Il progetto dei lavori di realizzazione dell'elettrodotto di cui sopra è ascrivibile alle opere di cui al punto 22 dell'Allegato A1 della Deliberazione n. 24/23 del 23.4.2008 - *Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica*, il quale inserisce gli "Elettrodotti per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore a 100 kV con tracciato di lunghezza superiore a 10 km", tra le opere da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale.

Pertanto, il presente Studio d'Impatto Ambientale si inquadra nell'ambito delle norme europee, italiane e della Regione Autonoma della Sardegna in materia di Valutazione Ambientale. Di seguito si riportano le principali norme di riferimento.

- Direttiva del Consiglio n. 85/337/CEE del 27/06/1985 - concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva del Consiglio n. 97/11/CE del 03/03/1997 - che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/2006 - Norme in materia ambientale, e successive modifiche e integrazioni;

- Decreto Legislativo n. 4 del 16/01/2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"
- Legge regionale n. 3 del 29 Aprile 2003, art. 20, commi 12 e 13 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2003), la quale al comma 13 recita: *“gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento sono assoggettati alle procedure di valutazione di impatto ambientale ovunque localizzati”*;
- Legge regionale n. 9 del 12/06/2006, art. 48 - Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali;
- Delibera della Giunta Regionale n. 24/23 del 23/04/2008 - Allegati A1, A2 e A4 delle Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 28/56 del 26.7.2007 avente per oggetto “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112 delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale - art 18 - comma 1 della L.R. 29 maggio 2007 n. 2)”;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/17 del 16.1.2009 - Modifiche allo “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”;

## **1.2. Metodologia seguita per la redazione dello studio**

La metodologia seguita per la predisposizione del presente studio deriva dalle indicazioni presenti nella D.G.R. n. 24/23 del 23.4.2008. La finalità perseguita è dunque quella di valutare l’impatto tra le azioni e le opere previste dal progetto ed i caratteri di sensibilità delle componenti ambientali.

Il presente Studio di Impatto ambientale è costituito da una **Relazione** (comprensiva di tavole e allegati) e da una **Sintesi non tecnica** dello studio.

Oltre al capitolo introduttivo, la Relazione comprende le seguenti Sezioni, organizzate in conformità con le indicazioni dell'Allegato A2 alla succitata Delibera 24/23.

- **Premessa;**
- **Quadro di riferimento programmatico**, che illustra la situazione dei piani e delle linee programmatiche inerenti il progetto, analizza le loro relazioni con il progetto, e riporta la tempistica di attuazione del progetto;
- **Quadro di riferimento progettuale**, che contiene tutte le informazioni relative al contesto territoriale nel quale si inserisce il progetto, le caratteristiche progettuali, l'analisi delle potenziali interferenze ambientali;
- **Quadro di riferimento ambientale**, che si articola nelle seguenti parti: inquadramento generale dell'area (fisico, antropico), componenti ambientali perturbate dal progetto nelle sue varie fasi, stima degli impatti sull'ambiente circostante e descrizione dei sistemi di monitoraggio adottati;
- **Valutazione finale degli impatti;**
- **Sintesi delle azioni di mitigazione e compensazione**, che contiene una scheda conclusiva sugli impatti residui;
- **Piano di monitoraggio delle componenti ambientali**, che rappresenta un programma di verifica che ha la finalità di valutare la conformità del progetto e gli effetti dello stesso sulle componenti ambientali;

## **2. PREMESSA**

### **2.1. Definizione del “momento zero”**

La completa illustrazione del momento zero del contesto nel quale sarà inserita l'opera è riportata nel Capitolo relativo al Quadro di riferimento ambientale. In particolare sono analizzati gli inquadramenti relativi alle seguenti componenti:

**Climatologia.** Illustra le analisi dei dati climatologici disponibili, con particolare riferimento alla pluviometria, alla termometria e al contesto anemologico, in quanto la variabilità di queste componenti influenza direttamente e indirettamente le componenti ecologiche del paesaggio

**Suolo e sottosuolo.** Illustra le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area descrivendone le peculiarità. Vengono illustrate inoltre le caratteristiche pedologiche dell'area e la Land capability nel sito in esame sulla base della Carta dei suoli della Sardegna. L'uso del suolo dell'area è descritto a partire dalla cartografia di riferimento regionale, vale a dire la Carta dell'Uso del Suolo della Sardegna in scala 1:25.000, aggiornata mediante fotointerpretazione e sopralluoghi diretti sul sito.

**Vegetazione, fauna, ecosistemi.** Illustra, sulla base del rilievo diretto dell'area le sue caratteristiche floristiche e vegetazionali. Vengono inoltre definiti gli aspetti faunistici dell'area vasta e del sito, con particolare riferimento all'avifauna e l'indicazione dei rispettivi livelli di tutela.

**Paesaggio.** Illustra lo stato attuale del paesaggio nell'area di interesse, con particolare riferimento agli aspetti relativi al patrimonio storico, artistico e culturale, alla componente insediativa, ed infine alla componente socio-economica.

### **2.2. Individuazione dell'alternativa o opzione zero**

L'Opzione Zero per l'area è costituita dal mantenimento del suo attuale utilizzo, destinato prevalentemente all'esercizio di colture intensive, alternate ad aree ad uso

agro-forestale, la cui evoluzione è strettamente legata alle modalità di conduzione delle aziende agricole ivi insediate.

### **2.3. Confronto della proposta progettuale con l'opzione zero**

Le motivazioni che hanno portato la società Medio Campidano Eolica S.r.l. a presentare questa proposta progettuale, risiedono nell'assenza di infrastrutture elettriche AT, nel territorio della Provincia del Medio Campidano. La mancanza di tali infrastrutture non permette la connessione alla rete elettrica nazionale degli impianti da fonte rinnovabile proposti nell'area in esame, e ciò rappresenta un oggettivo fattore limitante sullo sviluppo dell'utilizzo delle energie da fonte rinnovabile. Infatti, le analisi e gli studi di rete del Gestore RTN, effettuati in seguito alla richiesta di connessione da parte della Società proponente, hanno evidenziato che la soluzione tecnica minima atta a garantire la connessione dell'impianto eolico, è costituita da una nuova stazione elettrica di smistamento RTN a 150/380 kV in doppia sbarra ed isolamento in aria, a cui connettersi in antenna aerea a 150 kV. La soluzione dell'elettrodotto aereo, infatti, permette di contenere il disturbo alle componenti ambientali in quanto impiega porzioni estremamente circoscritte di terreni.

### **2.4. Indicazione dell'ambito territoriale interessato**

Come più dettagliatamente illustrato nel Quadro di riferimento programmatico e ambientale il progetto in esame, caratterizzato da un'infrastruttura energetica aerea dallo sviluppo lineare di 15,1 Km è localizzato per i primi 0,3 Km circa nel Comune di Villacidro, prosegue il suo tracciato per circa 12,5 Km in territorio di Sanluri e conclude il suo percorso nel Comune di Furtei con un tratto lungo circa 2,3 km.

L'area di progetto si estende nella Provincia del Medio Campidano, sulle aree pianeggianti e depresse della pianura alluvionale del Campidano con altitudine compresa tra i 50 e i 120 m. s.l.m., in un ambito con alta vocazione agricola.

Per quanto riguarda l'ambito territoriale di ricaduta degli impatti, questo risulta variabile in funzione della componente in esame, come meglio evidenziato successivi capitoli.



In particolare si riportano di seguito le aree di impatto potenziale per le diverse componenti:

- **Suolo e sottosuolo**: l'impatto si può ritenere circoscritto all'area di sedime delle fondazioni dei singoli tralicci, nonché alle superfici destinate all'ubicazione delle sottostazioni di trasformazione e consegna;
- **Vegetazione, fauna, ecosistemi**: l'impatto è circoscritto alle aree direttamente interessate dallo sviluppo dell'opera;
- **Paesaggio**: come si evince dalla carta dell'interferenza visiva allegata, gran parte del tracciato dell'elettrodotto è visibile a grandi distanze, in ragione del fatto che si sviluppa prevalentemente in aree pianeggianti.
- **Rumore**: in fase di esercizio l'impatto risulta circoscritto entro una distanza inferiore ai 20 m dall'asse longitudinale dell'elettrodotto, peraltro con livelli di pressione sonora trascurabili, mentre in fase di realizzazione l'impatto è circoscritto alle aree di cantiere, nelle sole ore nelle quali vi si svolgeranno le attività.
- **Radiazioni non ionizzanti** (campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete): l'impatto risulta limitato ad un'area dell'ordine di una decina di metri dall'asse dell'elettrodotto.

## **2.5. Connessione con il sistema infrastrutturale**

L'intervento in esame, relativamente alla realizzazione dell'elettrodotto, per sua natura, è da considerarsi esso stesso un'opera di connessione con il sistema infrastrutturale. Inoltre le caratteristiche tecniche dell'opera sono state definite anche con l'ausilio del Gestore RTN, in modo tale da garantire un'ottimale integrazione dello stesso con la rete esistente.

Si può evidenziare infine come le due stazioni previste di trasformazione e consegna alla RTN siano collegate alla viabilità principale attraverso il sistema di viabilità interpodereale. Grazie a questo la prima è facilmente raggiungibile dalla S.S. n.131, mentre la seconda dalla S.S. n. 197.

Si sottolinea che, in considerazione delle caratteristiche delle due arterie suddette, l'incremento di traffico dovuto alla presenza dell'opera in esame sarà da considerarsi non rilevante.

## **2.6. Tempistica**

A partire dalla data di rilascio dell'autorizzazione si ipotizzano i seguenti tempi di realizzazione:

- Ingegneria di base e appalto delle opere: 6 mesi
- Attività di cantiere fino alla fase di avviamento: 14 mesi
- Ipotizzando il completamento dell'iter autorizzativo relativo all'opera oggetto del presente studio, al quale tale opera afferisce, (emissione del decreto di Compatibilità Ambientale e successivo rilascio dell'Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 387/01) entro il primo semestre 2011 si ipotizza l'entrata in esercizio entro la fine del 2012.

Si prevede l'esercizio dell'opera per un periodo indicativo di 30 anni. Al termine della fase di esercizio operativo è previsto lo smontaggio delle attrezzature e la dismissione dell'infrastruttura.

## **2.7. Criteri di scelta della miglior tecnologia disponibile**

Il presente documento tratta lo sviluppo dello studio definitivo, ai fini autorizzativi, dell'elettrodotto citato inteso come nuova infrastrutture lineare energetica di utenza, indispensabile alla costruzione e all'esercizio del nuovo punto di consegna energia previsto nella stazione RTN sita in agro di Furtei.

In merito alla scelta della tipologia di elettrodotto proposta, si può affermare che la tecnologia adottata risponde all'esigenza di garantire la sicurezza di trasmissione nella rete, consentendo al contempo di ottenere capacità di trasporto superiori rispetto alle linee interrate.

Una linea interrata, inoltre possiede lo svantaggio di richiedere tempi maggiori per la localizzazione di un eventuale guasto e soprattutto di causare disagi dovuti agli scavi

necessari per raggiungere i cavi danneggiati, con complessi lavori di ripristino che possono durare diverse settimane, durante le quali l'area servita subirebbe deficit energetici.

Pertanto la realizzazione della soluzione aerea, è la sola in grado di assicurare sicurezza e stabilità ai fabbisogni elettrici.

Inoltre il progetto proposto attraversa aree agricole per oltre il 95% del tracciato, contemplando sempre distanze di sicurezza dagli edifici rurali presenti nettamente superiori a quanto imposto dalla normativa vigente.

Il progetto dell'opera sarà conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21.10.2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri, Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/01/2008.

La parte aerea sarà progettata sulla base di quanto prescritto dalla Legge 28 giugno 1986 n. 339 *“Nuove Norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”* e successive modificazioni, riprese anche dalle Norme CEI 11 - 4 (Comitato Elettrotecnico Italiano) *“Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”*.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego. Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche sono riportate nel Progetto Tecnico Operativo.

## **2.8.     *Analisi costi-benefici relativa alle varie opzioni***

Le ricadute sociali ed economiche del progetto sono state valutate attraverso l'Analisi costi/benefici (ACB) che, sebbene costituisca un metodo usato soprattutto per la valutazione di investimenti pubblici, può essere utilizzato qualora, nell'ambito di investimenti privati, ricorra l'esigenza di considerare gli effetti finanziari e gli effetti indiretti che il progetto avrà sulla comunità.

Il progetto, come già detto, prevede la realizzazione di elettrodotto aereo in doppia terna simmetrica finalizzato alla connessione alla rete elettrica nazionale del già citato parco eolico di Villacidro e San Gavino Monreale.

L'investimento stimato è di circa 4,6 milioni di euro e tali costi tengono conto dell'acquisto e del montaggio degli elementi, della loro posa in opera, delle opere civili permanenti, delle opere provvisorie, del noleggio dei mezzi speciali e delle gru, nonché delle spese tecniche ed amministrative.

Inoltre sono previsti altri costi relativi alla manutenzione e alla assunzione di manodopera specializzata.

L'Analisi Costi Benefici è una tecnica di valutazione utilizzata per prevedere gli effetti di un progetto, di un programma o di un investimento, verificando se, con la realizzazione dell'intervento, la società (intesa come collettività/popolazione interessata) ottenga un beneficio o un costo netto.

Il primo passo per la valutazione di un progetto per mezzo di un'analisi di questo tipo consiste nella corretta identificazione di tutti i costi e i benefici generati dal progetto stesso e nella quantificazione del loro valore in termini monetari.

Il passo successivo consiste nel mettere a confronto i costi e i benefici generati dal progetto mediante l'impiego della regola del valore attuale netto (VAN), che consiste nell'accettare un progetto se la somma dei suoi benefici attualizzati al netto dei costi è maggiore di zero e, in presenza di più alternative progettuali, nello scegliere quella che presenta il VAN più elevato.

L'analisi costi benefici costituisce un importante strumento per comunicare la valenza di un progetto per la collettività.

L'analisi effettuata e presentata nel corso delle procedure autorizzative dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica a cui l'opera in argomento è asservito, contempla anche l'analisi relativa all'elettrodotto stesso. Infatti, nonostante l'investimento per la sua realizzazione corrisponda circa all'1% dell'ammontare degli investimenti che la Società Medio Campidano Eolica S.r.l. ha riservato al progetto, si può affermare che esso sia assolutamente strategico in quanto necessario alla messa in produzione dell'impianto.

Alla luce di ciò si riportano i risultati delle analisi i quali evidenziano come, rispetto a tutti gli indicatori utilizzati, in una corretta visione globale e prospettiva, il progetto presenta rilevanti benefici economici netti.

Infatti il Valore Attuale Netto (VAN), utilizzando un tasso di attualizzazione del 3%, presenta un risultato positivo pari ad € 88.513.373.

- Benefici € 460.079.969
- Costi € 371.566.596
- Differenza Benefici-Costi (VAN) € 88.513.373

A conclusione dell'analisi economica condotta sulla fattibilità del progetto è emerso come lo stesso sia da considerarsi fattibile dal punto di vista economico, ritenendo la sua realizzazione portatrice di notevoli benefici per il territorio di riferimento.

### **2.9.    *Analisi delle alternative***

Nel caso in esame non è stato possibile individuare soluzioni progettuali alternative, in quanto la scelta del tracciato è stata condizionata dai seguenti fattori:

1. Ubicazione della sottostazione di trasformazione del Parco Eolico;
2. Presenza sul territorio di edifici rurali sparsi, nonché della frazione urbana di Strofina e del centro abitato di Sanluri;
3. Presenza di aree agro-forestali adibite a rimboschimento;
4. Ubicazione della stazione di consegna RTN;

Il primo e l'ultimo fattore condizionano i punti iniziale e finale del tracciato proposto. Il secondo impone il rispetto delle distanze di sicurezza previste dalla normativa vigente, mentre il terzo punto influenza l'andamento del tracciato al fine di evitare gli ostacoli rappresentati dagli elementi arborei che mostrano un elevato sviluppo verticale.

### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

#### **3.1. Generalità**

Il quadro programmatico analizza gli strumenti di pianificazione urbana e territoriale interessati dal progetto e la pianificazione di settore. In tale quadro si effettua una valutazione della coerenza con la normativa vigente sia di settore sia ambientale per la definizione della coerenza tra il progetto e i vincoli ambientali e paesaggistici; si effettua inoltre una valutazione degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale che fanno riferimento al territorio in esame.

#### **3.2. Coerenza con il quadro normativo**

Secondo l'articolo 117 della costituzione, il tema della produzione di energia è materia di legislazione concorrente stato-regioni. Nelle materie di legislazione concorrente spetta alle regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello stato.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387 *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE concernente la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”* stabilisce che la costruzione e l'esercizio d'impianti alimentati a fonti rinnovabili sono soggetti ad autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto da essa delegato, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela del paesaggio; nel caso in oggetto, si evidenzia che tale iter autorizzativo è attualmente in corso per l'impianto di produzione di Villacidro – San Gavino Monreale ad opera della stessa Società proponente.

D'altra parte, corre l'obbligo di segnalare che lo stesso D.Lgs. 387/03, che trova applicazione al progetto proposto, stabilisce espressamente che (Art.12, comma 1) le opere connesse alle opere per la realizzazione degli impianti da fonti rinnovabili sono di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.

Il progetto sarà conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa

prevista dal DM 21/10/2003 della Presidenza del Consiglio di Ministri, Dipartimento Protezione Civile concernente “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del P.C.M n. 3274 del 20 marzo 2003, recante *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*” e tenendo conto del Decreto del Ministro delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 “*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

La parte aerea sarà progettata sulla base di quanto prescritto dalla Legge 28 giugno 1986 n. 339 “*Nuove Norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*” e successive modificazioni, riprese anche dalle Norme CEI 11 - 4 (Comitato Elettrotecnico Italiano) “*Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne*”.

### **3.3. Stato ed evoluzione della pianificazione attinente al progetto**

#### **3.3.1. Pianificazione a livello regionale**

##### **3.3.1.1. Piano Paesaggistico Regionale**

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), rappresenta il principale strumento della pianificazione territoriale e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento degli atti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e locale ed assume i contenuti di cui all'art. 143 del D.Lgs n. 42/2004.

Il PPR ai sensi della legge regionale n. 8 del 25 novembre 2004 è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione del 7 settembre 2006, n. 82: “*Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale - Primo ambito omogeneo - Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006*”.

Con l'adozione dello schema di Piano Paesaggistico Regionale, la Regione Sardegna, prima in Italia, ottempera all'obbligo di dotarsi di tale strumento, così come sancito dal D. Lgs. 22.1.2004, n. 42 (“Codice Urbani”), e ribadito, nei suoi contenuti generali dalla legge regionale n. 8/2004.

La Normativa del Piano definisce le “*misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli*

*immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge*". Tali misure fanno riferimento a 27 ambiti territoriali, gli ambiti di paesaggio.

Secondo il Piano, il paesaggio dovrà permeare di valori e contenuti il territorio oggetto della pianificazione urbanistica, che non potrà quindi limitarsi alla determinazione delle destinazioni d'uso dei suoli, ma dovrà individuare una qualità urbanistica e una compatibilità delle trasformazioni ammesse. L'adeguamento di tutti gli atti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e locale ai suddetti principi, consentirà di lasciare alle norme urbanistiche il mero compito tecnico di regolamentare gli usi dei suoli in rapporto alle invarianti fissate in precedenza.

Il PPR disciplina primariamente la pianificazione degli ambiti individuati, ma contiene anche l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale.

La disciplina paesaggistica del PPR prevede il suo recepimento nei Piani Urbanistici dei Comuni e in quelli delle Province.

I Comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR si conformano ai seguenti indirizzi:

- favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;
- consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali e commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
- favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati;
- favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e la qualità della vita negli ambienti di lavoro;



- favorire la redazione di piani di bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.

L'area dell'intervento in esame non ricade in nessuno degli ambiti territoriali identificati, in quanto essi riguardano i soli territori costieri.

Per quanto concerne gli ambiti, assetti e componenti di paesaggio, nell'assetto ambientale vengono rappresentati i perimetri delle aree protette a Ovest di Villacidro, mentre il tracciato dell'elettrodotto proposto ricade interamente in aree definite agroforestali.

Nell'assetto insediativo non si evidenziano interferenze con i centri urbani, né con l'edificato rurale.

Nell'assetto storico culturale si rileva che il tracciato ricade esternamente all'area del parco geominerario storico che rientra tra le aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale.

Dalla cartografia in dettaglio nell'area di progetto si riconoscono le seguenti Componenti di Paesaggio, articolate sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio:

- Insediamenti produttivi di carattere industriale, artigianale e commerciale: grandi aree industriali, insediamenti produttivi minori.
- Aree ad utilizzazione agro-forestale: impianti boschivi artificiali, colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte;

Il sito in cui ricade progetto non rientra tra le categorie di beni paesaggistici tutelati ai sensi degli artt. 136, 142 e 143 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42.

### **3.3.1.2. Sistema dei vincoli e ambiti di tutela ambientale e naturalistica**

Di seguito si fornisce un quadro d'insieme quanto più possibile esaustivo dei vincoli di natura paesaggistico ambientale che a vario titolo sussistono nell'area interessata dal progetto e sui quali è stata effettuata una verifica accurata.

- Aree naturali protette, di cui alla L. 06.12.1991, n. 394; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Fasce di rispetto dai corsi d'acqua, dai laghi e dalla costa marina, ai sensi della L. 431/85; "*Tutela zone di interesse ambientale*", ora D.Lgs. 29.10.1999, n. 490 (Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della L. 08.10.1997, n. 352); **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Boschi tutelati ai sensi della L. 431/85 "*Tutela zone di interesse ambientale*", ora D.Lgs. 29.10.1999, n. 490 (Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della L. 08.10.1997, n. 352); **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Zone con presenza di specie d'interesse prioritario ai sensi della Direttiva 43/92/CEE e del D.P.R. 08.09.1997, n. 357; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Zone di vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23 - *Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e territori montani* (vincoli idrogeologici); **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Zone vincolate ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*"; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**

- Zone vincolate agli usi militari; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**
- Zone di rispetto d'infrastrutture (strade, oleodotti, cimiteri, etc.); **la verifica effettuata ha evidenziato che il tracciato interseca la rete infrastrutturale esistente, tuttavia, in considerazione della sua natura (sviluppo aereo), non comporta interferenze con le stesse; le opere di sostegno dell'elettrodotto saranno posizionate a distanze dalle infrastrutture tali da garantire l'ottemperanza della normativa;**
- Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.) dagli strumenti urbanistici comunali; **la verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**

#### **3.3.1.3. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico**

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico denominato Piano di Assetto Idrogeologico è redatto, adottato e approvato ai sensi della legge 18.5.1989, n. 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22; è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 54/33 del 30/12/2004.

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (PAI) ha le finalità di (art.1, comma3, lettera a delle Norme di Attuazione) "garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni". **La verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**

#### **3.3.1.4. Piano Stralcio di Bacino per le fasce Fluviali (PSFF)**

Il Piano Stralcio per le Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17 comma 6 della L.183/89, quale piano stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dal comma 3 del medesimo articolo.

Il Piano Stralcio per le Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed integrazione del PAI in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire il conseguimento di un assetto fisico dei corsi d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica.

Questo strumento è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 1 del 31/03/2011, attualmente in fase di pubblicazione su BURAS. **La verifica effettuata ha evidenziato che l'area di progetto non ricade in territori sottoposti ai regimi di tutela di cui alla succitata norma.**

#### **3.3.1.5. Piano di Tutela delle Acque**

Questo Piano è stato redatto ai sensi dell'art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i., dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Dir. 2000/60/CE.

È un Piano Stralcio di Settore del Piano di Bacino (art. 17, comma 6 - ter della L. 183/89), uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica. Il piano è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

L'area in oggetto è inquadrata nelle monografie delle Unità Idrografiche Omogenee di:

- “Flumini Mannu di Cagliari”, estensione territoriale pari a 3.566 Km<sup>2</sup>;
- “Flumini Mannu di Pabillonis”, estensione territoriale pari a 1710,25 Km<sup>2</sup>;

che forniscono una completa caratterizzazione dell'ambito.

L'ambito territoriale in cui insiste il progetto si trova in prossimità del Canale Torrentore Basso, del Torrente Leni, del Riu Bruncu Fenogu, del Riu Savoni e del Riu is Arrus, classificati tra i corsi d'acqua del 2° ordine.

In particolare in un ambito corrispondente all'*Acquifero Detritico- Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano*. **La verifica effettuata ha permesso di stabilire che in prossimità del sito non sono presenti aree sensibili né zone definite vulnerabili.**

### **3.3.1.6. Piano Forestale Ambientale Regionale**

Con deliberazione n. 3/21 DEL 24.1.2006 la Giunta Regionale ha adottato la proposta di Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), ai sensi del D.Lgs. 227/2001 art.3 comma 1.

Il PFAR ha previsto la compartimentazione della regione in 25 distretti territoriali, porzioni di territorio delimitate quasi esclusivamente da limiti amministrativi comunali ed entro le quali viene conseguita una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali del territorio su grande scala. Il piano rappresenta uno strumento che configura le strategie per la tutela e incremento delle risorse forestali della Sardegna. Una delle strategie portanti è la gestione sostenibile delle foreste.

Il comune di Villacidro appartiene al distretto del Linas Marganai per il 100% del territorio comunale, e occupando il 14, 2% della superficie dell'intero distretto, il Comune di Sanluri appartiene al distretto del Campidano anch'esso per il 100%, occupando l'8,7% del totale. Il Comune di Furtei ricade infine interamente nel distretto della Trexenta, rappresentandone il 4,4% della superficie.

Dalle Schede descrittive di distretto emerge che il sito di progetto ricade in ambiti classificati, nella carta delle Serie di Vegetazione denominati rispettivamente:

- SA19: Serie sarda, calcifuga termo-mesomediterranea della Sughera;
- SA21: Serie sarda, calcicola termo-mesomediterranea della Quercia di Virgilio;
- SA26: Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico.

Dal Piano risulta inoltre che nel territorio comunale di Villacidro sono presenti tre complessi forestali gestiti dall'Ente Foreste, **nessuno dei quali interessa l'area di progetto.**

Nei territori comunali di Sanluri e Furtei, infine, **non risulta alcun complesso forestale.**

### **3.3.1.7. Piano Energetico Ambientale Regionale**

La Regione, in armonia con il contesto dell'Europa e dell'Italia, ritiene di particolare

importanza la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica della Sardegna, pertanto gli interventi e le azioni del Sistema Energetico Regionale devono essere concepite in modo da minimizzare l'alterazione ambientale. In coerenza con questa impostazione tutti gli impianti di conversione di energia, inclusi gli impianti di captazione di energia eolica, fotovoltaica e solare aventi estensione considerevole per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, devono essere localizzati in siti compromessi preferibilmente in aree industriali esistenti e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Nella definizione dei vincoli preclusivi occorre in prima analisi considerare le aree che il Piano Paesaggistico ha individuato come fortemente sensibili ai fini della conservazione e tutela dei beni paesaggistici. In riguardo alla distanza delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale in oggetto dalle aree urbane, si può dire che la sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1000 metri dall' "edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

L'elettrodotto AT per la connessione dell'impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1000 metri dal perimetro dell'area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale onde evitare che l'elettrodotto possa trovarsi all'interno dell'area urbana successivamente ad una espansione dell'edificato.

**Sulla base delle indicazioni attualmente disponibili, l'area oggetto dell'intervento è esclusa dalla casistica di carattere generale preclusiva alla realizzazione.**

### **3.3.1.8. Il Piano Regionale dei Trasporti**

La Giunta regionale ha approvato con Delibera n. 30/44 del 31.8.2007 lo Schema preliminare del nuovo Piano Regionale dei Trasporti. Come emerge dalla relazione generale il PRT è lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria e costituisce uno dei presupposti essenziali per una programmazione ed organizzazione unitaria del sistema dei trasporti della Regione.

Dal piano emerge che nell'ambito della gerarchizzazione della rete stradale, articolata in 4 categorie, distinte per le diverse funzionalità, la S.S. 131 "Carlo Felice" rappresenta l'arteria più importante della regione Sardegna, non solo per i flussi di traffico che vi transitano, ma soprattutto per la funzione di collegamento che ricopre tra i principali insediamenti produttivi, direzionali e residenziali e tra i principali poli di interscambio con l'esterno (porti ed aeroporti). Rappresenta inoltre l'ossatura portante del corridoio plurimodale Sardegna/Continente e pone in collegamento diretto tra loro i centri di Cagliari, Oristano, Sassari e Porto Torres. Attualmente la strada è oggetto di riqualificazione ed ammodernamento.

La S.S. 197 Guspini - S.Gavino – Sanluri, e la S.S. 547 Sanluri – Guasila – Senorbi rappresentano il collegamento trasversale tra il Guspinese, la Trexenta e il versante orientale. Esso rafforza le relazioni tra l'interno e la costa e consente il collegamento delle stesse aree con la rete principale. Garantisce, inoltre, i collegamenti all'interno della provincia del Medio Campidano, e costituisce l'ossatura infrastrutturale di integrazione reciproca delle aree del Campidano centrale, a supporto del collegamento verso il capoluogo della Regione.

**L'analisi dei dati di flusso di traffico permette di valutare come insignificante il flusso di traffico connesso alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in progetto.**

#### **3.3.1.9. Il Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013**

Approvato all'unanimità il 20/11/2007 dal Comitato Sviluppo Rurale della Commissione Europea, il Programma costituisce il principale strumento di programmazione della strategia regionale in materia di agricoltura e sviluppo rurale. Integra in un solo documento i tre diversi programmi attivi nel periodo 2000/2006 - POR FEOGA, il PSR e il LEADER PLUS.

Il PSR è stato approvato dalla Regione con Delibera della Giunta Regionale n.24/1 del 28 giugno 2007.

Il programma si articola in quattro assi:

- Asse I: Miglioramento della competitività del sistema agricolo.
- Asse II: Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale.

- Asse III: Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale.
- Asse IV: Miglioramento della governance e delle capacità istituzionali regionali e locali (Approccio Leader)

All'interno dell'Allegato 10 del PRS viene presentato l'elenco dei comuni eleggibili per le aree LEADER, tra questi compare il comune di Villacidro in quanto compreso tra i comuni G.A.L. nella programmazione 2000-2006.

I comuni di Sanluri e quello di Furtei non compaiono, invece, in nessuno degli elenchi forniti dal programma.

**In considerazione delle finalità dei quattro assi e della natura dell'opera in progetto si può affermare che essa non interferisce significativamente con nessuno degli obiettivi sopra elencati.**

#### **3.3.1.10. Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti**

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti (approvato con Delibera della Giunta Regionale n.21/59 del 8 aprile 2008) si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D.Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.

Già nel D. Lgs. n. 22/1997 (Decreto Ronchi) la gestione integrata dei rifiuti urbani veniva riferita agli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), definiti come gli ambiti in cui si deve garantire l'autosufficienza della gestione. Il Piano aveva identificato con le 4 Province allora esistenti l'articolazione più consona degli ATO, prevedendo tuttavia la gestione anche per sub-ambiti al fine di rispettare gli elementi peculiari dei macroambienti omogenei che scaturivano dall'analisi socio-economica ed urbanistico ambientale. Il nuovo decreto legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii. mantiene l'impostazione degli ATO, stabilendo che le nuove delimitazioni devono essere giustificate sulla base di motivate esigenze di efficacia, efficienza ed economicità.

L'ambito territoriale oggetto di studio è localizzato all'interno del sub-ambito provinciale del Medio Campidano al cui interno il comune di Villacidro possiede un



ruolo di rilievo, capace di favorire in questo modo una notevole attività all'interno del suo territorio.

**In considerazione della natura dell'opera in progetto si può affermare che essa non interferisce significativamente con nessuna delle attività connesse alla gestione del ciclo dei rifiuti.**

### **3.3.2. Pianificazione a livello Provinciale**

#### **3.3.2.1. Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento**

Il Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.), detto anche Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) è redatto in riferimento alle disposizioni della Legge Regionale 22.12.1989, n. 45 Norme per l'uso e la tutela del territorio, e sue modifiche e integrazioni.

Quadri Territoriali (QT): rappresentano nel loro complesso l'organizzazione delle informazioni di base in conoscenza strutturata a supporto delle scelte di progetto di piano.

Sotto questo aspetto, le informazioni di base acquisite sono state indirizzate strategicamente per supportare la definizione, in particolare, dei Sistemi di Gestione Territoriale (SGT) e degli Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP). I QT sono organizzati in:

- Quadro Territoriale Ambientale;
- Quadro Sociale ed Economico;
- Quadro dei Beni Storici e Culturali;
- Quadro Insediativo;
- Quadro Strategico – Percettivo

Il Titolo II delle NTA definisce gli indirizzi di coordinamento territoriale del piano. Questi sono suddivisi in "Ambiente", "Paesaggio" e "Indirizzi di Gestione dei Processi". Per quanto riguarda la sezione Ambiente, l'ambito territoriale in esame ricade nelle zone Agro – Ecologica "Pedemontana" ed in quella "Pianura".

Per quanto riguarda la sezione "Paesaggio", l'ambito territoriale in esame ricade negli APP "Ecologia dei paesaggi insediativi dei processi di infrastrutturazione agricola nei

territori di San Gavino, Pabillonis e Sanluri” ed “Ecologia dei paesaggi insediativi dell'organizzazione insediativa e agricola della conoide di deiezione di Villacidro”.

**In riguardo alle tipologie di ambito sopradescritte, il progetto proposto non appare avulso a tale contesto connotato da una forte antropizzazione.**

### **3.3.3. Pianificazione a livello locale**

#### **3.3.3.1. Pianificazione comunale**

##### **Piano Urbanistico Comunale di Villacidro**

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Villacidro è stato adottato con DCC n. 50 del 22/07/2002 ed in seguito adottato in via definitiva con DCC n. 44 del 5 Agosto 2004, redatto ai sensi della legge urbanistica regionale n. 45/89.

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto si sviluppa all'interno del territorio comunale per circa 0,3 km, e ricade nella zona omogenea E2 sottozona E2.2a, che riveste una certa importanza per la funzione agricola produttiva in relazione all'estensione e alla localizzazione dei terreni.

##### **Piano Urbanistico Comunale di Sanluri**

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sanluri è stato definitivamente approvato con DCC n. 01 del 15/01/2001 e reso esecutivo a seguito di pubblicazione sul BURAS n. 14 del 27/04/01; il tracciato dell'elettrodotto in progetto si sviluppa all'interno del territorio comunale per circa 12,5 km, e ricade nella zona agricola omogenea E2.

##### **Piano Urbanistico Comunale di Furtei**

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Furtei è stato adottato con DCC n. 23 del 16/04/1993 e reso esecutivo a seguito di pubblicazione sul BURAS n. 37 del 01/10/1993; il tracciato dell'elettrodotto in progetto si sviluppa all'interno del territorio comunale per circa 2,3 km, e ricade nella zona agricola omogenea E2.

## **4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **4.1. Premessa**

Il progetto oggetto della presente è finalizzato alla realizzazione delle opere e delle infrastrutture connesse alla costruzione e al funzionamento dell'impianto eolico ubicato nei territori dei Comuni di San Gavino Monreale e Villacidro proposto dalla società Medio Campidano Eolica S.r.l, della potenza totale installata di 204 MW.

Al fine dell'allacciamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta Tensione, è necessaria la realizzazione di una nuova stazione di smistamento e trasformazione, ubicata in territorio del Comune di Furtei e di proprietà della Terna Spa, da inserire in entra-esce sulla linea AAT 380 kV "Fiumesanto-Selargius".

Nello specifico, l'impianto per la connessione, cioè l'insieme degli impianti di rete e di utenza necessari per la connessione alla rete RTN in Alta Tensione, si riferisce all'elettrodotto aereo in doppia terna simmetrica in AT 150 kV, necessario alla connessione tra la stazione di trasformazione a servizio del campo eolico (impianto Utente, ubicato in comune di Villacidro), e la sezione in AT 150 kV della stazione di trasformazione AT/AAT 150/380kV RTN, come sopra indicata. Complessivamente, la Rete Elettrica di Trasmissione in Alta Tensione, denominata "MCE Villacidro-SE Furtei", interessa i Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei della provincia del Medio Campidano.

L'elettrodotto è costituito da una serie di 48 sostegni, per la maggior parte costituiti da monopali. Negli elaborati grafici sono individuati sia i monopali che i tralicci, inseriti là dove necessario per esigenze tecniche.

### **4.2. Proprietà e disponibilità delle aree**

Tra gli elaborati progettuali, è allegata la planimetria catastale in scala 1:2000, nella quale sono riportati il tracciato dell'elettrodotto e il relativo ingombro dei sostegni. Il D.P.R. n. 342 del 18.03.1965, art. 9, comma 8, inerente le norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche, riferisce infatti che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio degli elettrodotti ha efficacia di dichiarazione di pubblica utilità, nonché indifferibilità ed urgenza dei relativi lavori.

Pertanto, nel caso in cui non si giunga ad accordi bonari con la proprietà dei fondi, attraverso la sottoscrizione di un permesso di accesso e dei relativi compensi economici per la servitù dell'elettrodotto, si procederà con le cosiddette Occupazioni Temporanee di Urgenza preordinate all'asservimento coattivo.

Il vincolo sulle aree interessate sarà specificato e puntualizzato in fase esecutiva, attraverso la precisa delimitazione delle superfici effettivamente gravate da servitù.

### **4.3. Accessibilità**

Per procedere alla messa in opera dei sostegni sarà assicurata ai mezzi d'opera e alle maestranze la possibilità di raggiungere il cantiere dalla viabilità ordinaria.

Le aree in cui sono individuate le opere sono morfologicamente pianeggianti e basso collinari lungo l'intero tracciato, caratterizzate da poderi coltivati per la maggior parte privi di acclivi e/o boschi; pertanto, i luoghi in cui verranno ubicati i sostegni saranno raggiungibili, nella maggior parte dei casi, tramite l'esistente viabilità ordinaria o interpoderale.

Nei casi in cui questo non sarà possibile, l'accesso sarà comunque garantito da piste provvisorie che saranno ridotte al minimo indispensabile e tenute in funzione solo il tempo strettamente necessario alla funzionalità del cantiere; a fine lavori il terreno interessato sarà integralmente ripristinato.

Saranno allo stesso modo individuate ed organizzate apposite aree destinate al deposito di cantiere, parcheggio mezzi e aree e strutture di servizio; vista la breve distanza del tracciato è presumibile che le aree principali di cantiere saranno individuate presso il sito del parco eolico già attrezzato, mentre saranno individuate aree provvisorie nei siti di lavorazione, le quali saranno prontamente sgomberate e ripristinate allo stato ante operam una volta terminati i lavori.

Tali aree verranno scelte in base alla destinazione d'uso, escludendo quelle in cui sono presenti coltivazioni pregiate (frutteti o vigneti). Esse saranno di dimensioni modeste, in quanto il materiale da stoccare, con particolare riferimento ai sostegni smontati, occupa spazi relativamente limitati e verrà rifornito presso i cantieri di volta in volta in relazione alla velocità di esecuzione dei lavori.

In relazione al conferimento del materiale presso le aree di cantiere saranno utilizzati esclusivamente mezzi di trasporto adatti al transito sulla viabilità ordinaria, escludendo il ricorso a particolari concessioni per trasporti speciali o carichi eccezionali, in quanto i materiali, e in particolare i sostegni, viaggiano smontati e confezionati sugli usuali pallets per la movimentazione delle merci.

In fase di tesatura dei conduttori, le modalità di attraversamento delle infrastrutture interferenti (strade, altri elettrodotti, ferrovie, ecc.) saranno concordate con congruo anticipo con i rispettivi esercenti e le autorità competenti, con particolare riguardo a date, tempi, piani di lavoro e disposizioni antinfortunistiche.

#### **4.4.      *Analisi delle alternative tecnologiche e di localizzazione***

##### **4.4.1. *Descrizione generale della tecnologia***

L'elettrodotto oggetto del presente studio sarà costituito da una palificazione a doppia terna armata con sei conduttori d'energia e con una corda di guardia. La tecnologia utilizzata è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti curato dalla Direzione delle Costruzioni ENEL, così come aggiornato e implementato secondo la normativa vigente in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e di prescrizioni tecniche per le costruzioni in zona sismica (DM 21.10.2003) e delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14.01.2008). Inoltre, per quanto attiene la progettazione della linea aerea, sono state seguite le prescrizioni della L. 28.06.1986 n. 339 "Nuove Norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" e s.m.i., nonché quelle delle Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" e, in generale, quelle della normativa di settore, quali CEI, EN, IEC e ISO applicabili.

L'elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo troncopiramidale a doppia terna realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. I conduttori di energia sono costituiti da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.



compensazione della potenza reattiva prodotta dai cavi. È evidente che le linee aeree garantiscono per di più un maggior livello di manutenzione non essendo necessarie, in caso di guasto, attività di cantiere e scavo per il ripristino del servizio come nel caso dell'elettrodotto in cavo interrato.

I componenti e le caratteristiche dell'elettrodotto individuate in fase progettuale sono conformi alle indicazioni e prescrizioni della normativa cogente, in particolare del Progetto Unificato per gli elettrodotti ENEL e delle Specifiche Tecniche fornite dalla Terna, così come integrati dalle Norme tecniche per le Costruzioni, riferite al caso specifico.

Per quanto concerne la scelta dei sostegni dell'elettrodotto aereo a 150kV in doppia terna "MCE Villacidro-SE Furtei", si è optato per l'impiego di sostegni del tipo a tronco-piramide a doppia terna con mensole normali, monopalo per la maggior parte dei sostegni, la cui altezza è determinata in funzione delle caratteristiche altimetriche del terreno.

Per ridurre il campo magnetico, a parità di corrente, si potrebbe intervenire sulla disposizione dei conduttori riducendo la distanza tra le fasi, con sostegni a mensole isolanti.

La possibilità di utilizzare sostegni a mensole isolanti, rispetto alle linee tradizionali, tuttavia comporta problemi di natura meccanica ed elettrica che non consentono un uso esteso di tali linee, nel caso specifico, in sostituzione della tecnologia tradizionale. Infatti, lungo il tracciato della linea non è possibile fare gli stessi angoli che si fanno con le linee tradizionali, a causa della ridotta distanza tra le fasi e delle diverse prestazioni meccaniche dei sostegni.

Nei casi in cui le condizioni tecniche lo consentano, si è valutata l'opportunità di impiegare sostegni tubolari doppia terna con mensole isolanti (serie 132/150 kV), che consentono di ridurre sia l'impatto visivo, essendo più sottili, sia il campo elettromagnetico. Inoltre tale tipologia, avendo una base ridotta, permette anche un risparmio in termini di sottrazione di suolo. Tali sostegni, comunque, possono essere utilizzati solamente in alcuni casi (campate brevi, ridotti angoli di deviazione di linea, ridotti dislivelli), essendo caratterizzati da scarse prestazioni meccaniche.

## **4.5. Descrizione generale del progetto**

### **4.5.1. Caratteristiche generali**

Il progetto de quo prevede la realizzazione della linea di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale in Alta Tensione tra la stazione di trasformazione Utente, ubicata in comune di Villacidro, e la nuova stazione di smistamento e trasformazione di proprietà Terna Spa, ubicata in comune di Furtei. Tale opera di connessione scaturisce dalla richiesta di connessione della società Medio Campidano Eolica S.r.l., promotrice della realizzazione di un campo eolico ubicato tra i comuni di Villacidro e San Gavino, costituito da 68 aerogeneratori per una potenza totale di 204 MW. Attualmente l'area della Provincia del Medio Campidano risulta carente di infrastrutture elettriche AT e, pertanto, le analisi e gli studi effettuate sulla rete dal Gestore di rete hanno evidenziato che la soluzione tecnica minima atta a garantire la connessione dell'impianto da fonte rinnovabile è costituita da una nuova stazione elettrica di smistamento RTN a 150/380 kV in doppia sbarra ed isolamento in aria (Furtei) a cui connettersi in antenna aerea a 150 kV.

Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 15 km, interessando i Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei, ed è costituito da 48 tralicci del tipo doppia terna con mensole normali (serie 132/150 kV); le campate raggiungono una lunghezza massima di circa 385 m e una lunghezza minima di circa 225 m. Il profilo di tale tracciato è adeguatamente descritto e documentato negli elaborati grafici del Piano Tecnico delle Opere, in particolare nell'elaborato "E\_10 - Profilo - Elettrodotto aereo in DT simmetrica".

Nel Piano Tecnico delle Opere sono inoltre descritti ed elencati tutti i componenti impiegati e relative caratteristiche, di cui all'elaborato progettuale "Componenti Elettrodotti Aerei a 132/150 kV ST/DT".

Tutte le opere contemplate in progetto, comprese di tutti i componenti (sostegni, fondazioni, conduttori, corsetteria, isolatori, ecc.), sono conformi al Progetto Unificato ENEL per gli elettrodotti, così come implementato secondo le prescrizioni del Dm 21.10.2003, alla L. 28.06.1986 n 339 e alle Norme CEI 11-4 inerenti l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.



### **4.5.2. Opere civili**

#### Caratteristiche principali dell'elettrodotto

- Tensione nominale 150 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 1500 A
- Potenza nominale 2x140 MVA
- Lunghezza tracciato 15.100 m
- Campata media 350 m

#### Fondazioni

Le fondazioni in conglomerato cementizio armato per i sostegni a traliccio saranno di tipo diretto a piedini separati (per ciascuno dei 4 montanti), descritte nella specifica tecnica "132-150 kV Doppia Terna - Fondazioni CR" (Progetto Unificato Terna).

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 a pianta quadrata sovrapposte (detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale); da un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno, e da un moncone che viene annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato poi al montante della base del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare completo di squadrette di ritenuta.

Ultimati i getti, si procederà al pronto rinterro degli scavi con materiale scelto proveniente dagli scavi stessi, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

#### Sostegni:

Per sostegno si intende la struttura atta a sostenere i conduttori e le corde di guardia.

Essi sono del tipo a doppia terna con fusto troncopiramidale, costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a fuoco e bullonati, dimensionati nel rispetto della L. n. 339 del 28/6/86 e D.M. LL.PP. del 21/3/88 e s.m.i. (Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne).

Tutti i pali sono dotati di difese parasalita, di cartelli monitori e di impianto di messa a terra, per la quale saranno seguite le alle norme tecniche di cui al D.M. 21 marzo 1988 e verranno adottati tutti i provvedimenti idonei ad assicurare il rispetto della sicurezza in prossimità dei nuclei abitati.

In relazione alle caratteristiche del tracciato, sono utilizzati sostegni di altezze e tipologia diverse a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno e secondo le prestazioni meccaniche richieste: l'altezza sarà comunque tale da garantire in mezzeria di ciascuna campata il franco minimo prescritto dalle norme vigenti, anche in caso di freccia massima dei conduttori che, per effetto del peso proprio, si dispongono secondo una curva a catenaria, raggiungendo un'altezza dal suolo minima in mezzeria e assumendo altezze dal suolo sempre maggiori in prossimità dei sostegni.

Poiché l'altezza dei sostegni non supera mai lungo tutto il tracciato i 45 m, non saranno necessari ulteriori accorgimenti quali la colorazione bianco-rossa del terzo sommitale del sostegno; ove necessario, e nel caso in cui vengano superati i limiti previsti, le campate verranno segnalate mediante apposizione di segnali monitori colorati (palloni) alla fune di guardia.

### Conduttori

Ogni fase sarà realizzata con un conduttore in corda di alluminio e acciaio della sezione complessiva di 585,34 mm<sup>2</sup> , costituito da 19 fili di acciaio del diametro di 2,10 mm e da 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, per un diametro complessivo di 31,50 mm.

Il carico di rottura minimo teorico, secondo le norme CEI di riferimento, è di 16.852 daN; l'altezza minima da terra è pari a m 7,00.

### Corda di guardia

La corda di guardia è un elemento necessario a proteggere i conduttori dalle scariche atmosferiche e a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Quella utilizzata per l'elettrodotto in questione è realizzata con 7 fili del diametro pari a 3,83 mm in acciaio zincato, per un diametro totale pari a 11,50 mm.

Il carico di rottura teorico secondo le norme CEI è pari a 9.000 daN.

#### Isolatori

L'isolamento del tratto di linea sarà realizzato per la tensione nominale di 170 kV, mediante isolatori in vetro temperato a cappa e perno con catene di 9 elementi negli ammarri e nelle sospensioni, in conformità alla serie unificata ENEL per le linee da 150 kV.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle Norme CEI.

#### Morsetteria

Tutti gli elementi della morsetteria, di collegamento dei conduttori ai sostegni, saranno realizzati con materiali unificati adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI. Per le corde di guardia, la corsetteria sarà composta da elementi che uniti tra di loro assicurano le stesse corde ai cimini dei sostegni; gli armamenti per i conduttori potranno essere a seconda dei casi in ammarro o in sospensione.

#### Opere provvisorie

Le opere provvisorie necessarie alla realizzazione dell'elettrodotto sono costituite dalle aree centrali e periferiche di cantiere insieme alle relative piste di accesso ai siti per l'installazione dei sostegni.

I cantieri centrali saranno individuati tenendo conto della destinazione d'uso dei siti, utilizzando possibilmente le aree già compromesse o comunque a servizio del parco eolico, prive di vegetazione e di vincoli; l'accessibilità dovrà essere immediata da strade asfaltate di adeguata sezione per il transito di autocarri leggeri con gru.

Per quanto riguarda i siti di cantiere per l'installazione dei sostegni, ove possibile, saranno utilizzate le piste esistenti, mentre negli altri casi saranno realizzate ad hoc nuove piste di accesso.

Ultimati i lavori, tutte le aree come sopra descritte, saranno debitamente ripristinate e riportate allo stato originario.

#### **4.5.3. Programma dei lavori e descrizione della fase di cantiere**

La costruzione dell'elettrodotto prevede essenzialmente tre fasi, consistenti nella fase di costruzione, nella fase di esercizio ed in quella di fine esercizio. Il tempo necessario alla realizzazione dipende dalla relativa lunghezza e dal tipo di terreno su cui si sviluppa il tracciato. Preferibilmente le opere dovranno essere realizzate durante la bella stagione, possibilmente l'estate, in considerazione del fatto che i terreni sono asciutti e praticabili e che si eviterebbe il "rischio gelate" dei getti del calcestruzzo (fondazioni). Inoltre si eviterà il passaggio dei mezzi sui terreni nel periodo di coltura attiva.

La fase di costruzione si suddivide in diverse attività che vengono di seguito esplicitate.

##### Organizzazione del cantiere

In generale la costruzione degli elettrodotti aerei è un'attività che comprende diversi aspetti che determinano il continuo spostamento di risorse umane e di mezzi meccanici utilizzati nelle lavorazioni, e che sono legati sia alla tipologia e alla lunghezza della linea elettrica sia alla morfologia delle aree interessate.

Il cantiere si distingue essenzialmente in due diverse tipologie: il micro cantiere organizzato in situ per la costruzione di ogni singolo sostegno, e il cantiere centrale o principale, in cui vengono individuate le aree di deposito stabili.

Per quanto riguarda la prima tipologia, esso è caratterizzato da due diverse fasi di lavorazione:

- la prima comprende le operazioni di scavo, montaggio della base, getto delle fondazioni, rinterro e montaggio sostegno (la durata è in media di circa 15 giorni lavorativi);
- la seconda riguarda lo stendimento e la tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia.

Quest'ultima fase si esegue per tratte interessate da un numero diverso di sostegni; la durata dipende sia dal numero dei sostegni interessati sia dalla morfologia e orografia delle aree oggetto di intervento (solitamente sono necessari circa 30 giorni di lavorazione per tratte di 10-12 sostegni).

Il sito su cui è organizzato il cantiere viene individuato seguendo i criteri di buona accessibilità e di facile adattabilità del terreno per il ricovero dei mezzi e il deposito dei

materiali necessari alla costruzione. Questi vengono approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da evitare stoccaggi per lunghi periodi e da limitare al minimo le dimensioni fisiche dell'area. Per il rifornimento e per l'accesso dei mezzi alle piazzole di lavorazione si utilizzerà preferibilmente la viabilità esistente e, ove questo non dovesse essere possibile, si realizzeranno brevi raccordi temporanei. A fine attività tali raccordi saranno smantellati e verranno ripristinate le condizioni preesistenti dei luoghi. Comunemente l'area interessata dalle lavorazioni è caratterizzata da una dimensione contenuta pari a circa 25 x 25 mq.

Il cantiere principale deve essere principalmente caratterizzato da un alto grado di accessibilità; in particolare è richiesta la vicinanza ai nodi viari e alle sedi dei cantieri satelliti lungo il tracciato.

L'esecuzione dell'opera viene organizzata in fasi sequenziali e operative di lavoro come di seguito elencate, tali da contenere le operazioni in un tratto limitato del tracciato e avanzando progressivamente nel territorio:

- realizzazione di eventuali infrastrutture provvisorie e apertura dell'area di passaggio;
- tracciamento sul campo dell'opera e dell'ubicazione dei sostegni alla linea;
- realizzazione delle strutture di fondazione dei pali;
- trasporto e montaggio dei pali;
- posa e tesatura dei conduttori;
- ripristini dei siti di cantiere e delle piste di accesso.

I mezzi utilizzati nelle attività di costruzioni possono essere di seguito così riepilogati:

- autocarro pesante da trasporto;
- escavatore;
- autobetoniera;
- gru;
- attrezzatura di tesatura (argano e freno).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia, caratterizzata da una durata di qualche settimana, è necessaria un'area ogni 4-8 km circa dell'estensione di circa 500 m<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda la scelta delle aree da adibire a cantiere, sono escluse le eventuali aree di pregio naturalistico come indicate nel quadro ambientale e nelle carte di analisi e dei valori.

#### Realizzazione dell'elettrodotto

La realizzazione di un elettrodotto aereo si distingue in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Per la realizzazione di un singolo sostegno sono necessari circa 45 giorni, tenendo conto anche del tempo necessario alla stagionatura del calcestruzzo.

Le operazioni preliminari alla realizzazione vera e propria del sostegno si possono riassumere nella predisposizione delle infrastrutture provvisorie, quali la preparazione delle aree di cantiere come sopra descritte, la realizzazione, se necessarie, delle piste d'accesso ai cantieri satelliti e il tracciamento dell'opera, individuando con precisione la posizione del palo e della linea elettrica.

Indi si procederà alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni; successivamente verranno posizionate le armature e gettato il calcestruzzo, nel quale verranno annegati i profilati metallici di base necessari al successivo montaggio del singolo sostegno.

Maturato il calcestruzzo, si procederà al rinterro e al ripristino del profilo originario del terreno.

Contestualmente si procederà al trasporto dei profilati dei sostegni ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per il montaggio si provvederà al sollevamento dei sostegni con autogrù ed argani; i diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Le fasi esecutive sono di seguito specificate.

### Fondazioni

La tipologia delle fondazioni è descritto nella specifica tecnica "132-150 kV Doppia Terna - Fondazioni CR" (Progetto Unificato Terna), nella quale sono descritte le corrispondenze tra il tipo di sostegno, i monconi e la fondazione stessa: ad ogni tipologia del sostegno corrisponde la specifica altezza del piede, il tipo e l'altezza del moncone e il tipo e l'altezza della fondazione.

Ogni sostegno è costituito da quattro piedini separati e dalle relative fondazioni, atte a trasferire i carichi strutturali dal sostegno al terreno.

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 a pianta quadrata sovrapposte (detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale); da un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno, e da un moncone che viene annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato poi al montante della base del sostegno.

Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione.

Tale tipo di fondazione è adeguata per una tipologia di terreno di buona e media consistenza; nel caso di terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, si ricorre a fondazioni speciali, quali pali trivellati, micropali e tiranti in roccia.

Mediamente il cantiere satellite responsabile di tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazioni delle fondazioni (scavo, armatura, getto, ecc.) interessa un'area delle dimensioni di circa 30 x 30 m.

Il materiale di risulta degli scavi viene temporaneamente depositato presso il cantiere stesso e successivamente riutilizzato per il rinterro, previo accertamento dell'idoneità del materiale stesso; nel caso in cui risulti non idoneo, esso sarà conferito presso discarica autorizzata e secondo le modalità previste dalla normativa cogente. Nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, compresa quella da fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà comunque considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento dei piedini, di dimensioni di circa 3 x 3 m e di profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m<sup>3</sup>, è realizzata utilizzando un escavatore.

Per livellare il fondo dello scavo si getta un sottile strato di magrone, previo aggettamento della fossa nel caso di terreni con falda superficiale.

In seguito si procede con il montaggio dei piedi e dei raccordi di fondazione, la posa dell'armatura, delle casserature e, infine, si esegue il getto del calcestruzzo.

Stagionato il getto, si procede al disarmo delle casserature e al rinterro ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

### Sostegni

Per palesi ragioni d'ingombro e praticità, i tralicci sono trasportati presso i cantieri in profilati singoli, che vengono poi montati tramite bullonatura in opera a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Il sollevamento dei pali viene effettuato tramite l'ausilio di autogru e di argani.

I tempi di realizzazione di un singolo sostegno sono di circa 45 giorni, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

### Posa e tesatura dei conduttori

L'individuazione delle tratte di posa (di norma ogni 10-12 sostegni) e della tempistica di lavorazione, dipendono da diversi fattori, tra cui dall'orografia e morfologia del tracciato, dalla disponibilità della viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Successivamente allo stendimento della corda pilota, si esegue lo stendimento dei conduttori: la corda pilota viene recuperata con l'ausilio delle attrezzature di tiro (argani e freno) dislocate alle estremità della tratta oggetto di intervento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo i conduttori durante tutte le operazioni.

Le fasi conclusive sono rappresentate dalla regolazione dei tiri e l'ammorsettatura.



### Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino si riferiscono alla demolizione delle eventuali opere provvisorie e al ripristino dei siti riportando il terreno a livello e secondo l'andamento originario, effettuando se necessario la piantumazione di essenze autoctone.

I materiali provenienti dagli scavi vengono generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; gli eventuali materiali di risulta saranno conferiti presso discariche specializzate a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale derivante dall'eventuale taglio delle piante sarà accatastato e sistemato in sito in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

#### **4.5.4. Personale impiegato**

E' presumibile che ciascun cantiere, organizzato e ubicato come sopradescritto, impiegherà circa 40 persone, tra tecnici e operai specializzati.

Il cantiere sarà organizzato, durante le varie attività (scavo, getto del calcestruzzo, montaggio dei sostegni, posa e tesatura dei conduttori), secondo squadre specializzate, che svolgeranno il lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

E' prevista, in ogni micro cantiere e presso il sito di montaggio dei sostegni, un'attività continuativa di 20 giorni, che, tenendo conto dei tempi di stagionatura dei getti di calcestruzzo, diventano 45/50 giorni complessivi.

## **4.6. Individuazione delle interferenze ambientali**

### **4.6.1. Risorse utilizzate**

Le azioni e le potenziali interferenze ambientali causate dalla realizzazione ed esercizio dell'elettrodotto sono individuate e descritte per le diverse fasi di cantiere e di esercizio dello stesso.

Per ogni fase sono individuate le diverse attività e le conseguenti interferenze ambientali che esse provocano. Schematicamente, in riferimento alla prima fase, possono essere individuate:

- apertura del cantiere
- attività di trasporto
- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi
  
- predisposizione e accesso alle aree di edificazione dei sostegni
- taglio della vegetazione
- realizzazione delle opere (fondazioni e montaggio dei sostegni)
- posa e tesatura dei conduttori

Nella seconda fase di esercizio sono identificabili le seguenti azioni e fattori d'impatto:

- presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;
- emissioni sonore;
- campi elettrici e magnetici;
- attività di manutenzione.

Una terza fase è rappresentata da quella di fine esercizio, la quale provoca anch'essa relative interferenze ambientali di carattere non permanente.

La vita di un elettrodotto, anche grazie alle costanti azioni di manutenzione, si può stimare in diverse decine di anni: le caratteristiche tecniche di una simile opera non causano comunque, in genere, danni irreversibili o compromissioni permanenti alle aree interessate.

La stessa fase di demolizione, che prevede il recupero dei conduttori, lo smontaggio dei sostegni e la demolizione e smaltimento delle fondazioni, causa interferenze ambientali modeste in quanto, anche se esse richiedono l'utilizzo di macchinari talvolta rumorosi e che possono determinare polverosità, la loro durata è quantomeno limitata, dell'ordine di qualche giorno per ogni sostegno.

La fase ultima è quella del ripristino, secondo la quale i terreni e le aree vengono riportati allo stato e all'uso originario.

#### **4.6.2. Emissioni ed Interferenze ambientali**

Le attività di progetto, di realizzazione (cantiere) e di esercizio dell'elettrodotto, determinano alcuni fattori perturbativi sull'ambiente circostante l'area di intervento, individuati come interferenze ambientali e che vengono di seguito individuati e descritti.

In riferimento alla fase di cantiere, l'area necessaria alla realizzazione dei singoli sostegni rappresenta un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni stessi, dell'ordine di circa 25 x 25 m ciascuna. L'occupazione ha una durata relativamente breve, di circa 45/50 giorni: ultimati i lavori di ogni singolo cantiere, tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Le piste di accesso ai singoli cantieri verranno realizzate ex novo solo dove necessarie e assenti: in linea generale, verrà utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente. In particolare, vista la localizzazione dei sostegni, per lo più individuati in aree agricole, verranno utilizzate le strade campestri e interpoderali di accesso ai fondi. Verosimilmente, verranno realizzati nella maggior parte dei casi brevi raccordi tra le strade esistenti e i siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati, le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

L'occupazione temporanea per la tesatura dei conduttori riguarderà una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m lungo l'asse della linea.

I materiali saranno prevalentemente stoccati presso il cantiere principale, mentre nei cantieri satelliti, questi (casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, attrezzi) saranno stoccati solamente temporaneamente per brevi periodi.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, si riscontra un'occupazione permanente di suolo pubblico, determinato e coincidente con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno.

In rari casi è previsto il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva interferente; a tal proposito si sottolinea che, vista la tipologia sia dei sostegni che delle relative fondazioni, totalmente interrato, la vegetazione potrà ricrescere anche all'interno della base del sostegno limitando la sottrazione di habitat. La predisposizione delle aree di cantiere può comunque determinare l'eliminazione della vegetazione ivi presente: tale

interferenza diviene più o meno significativa a seconda della rarità delle specie esistenti negli ambienti interessati e comunque limitata a pochi metri quadrati.

Sia al trasporto dei materiali che al funzionamento delle macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore (inquinamento acustico), comunque limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Tali attività, inoltre, non si svilupperanno contemporaneamente su diversi cantieri adiacenti, non dando pertanto luogo a sovrapposizioni.

Le attività di scavo e movimento di terra, possono produrre polverosità, anch'essa di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio del sostegno sono associate interferenze ambientali trascurabili.

L'emissione di rumore e la presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività: la brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione e conseguenza permanente.

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, sono previste regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori, attuando periodicamente piccoli interventi di manutenzione, quali la sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione distanziatori, ecc.

Le interferenze ambientali e gli eventuali impatti prodotti dagli interventi di manutenzione straordinaria, quali ad esempio varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc., sono assimilabili a quelle individuate per la fase di cantierizzazione, e quindi di modesta entità. Le opere di manutenzione potrebbero inoltre prevedere il taglio della vegetazione circostante per garantire il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori.

L'occupazione di suolo pubblico, nella fase di esercizio, è di tipo permanente e coincidente con la base dei sostegni e di una fascia di rispetto pari a 2 m intorno alla stessa.

E' evidente inoltre che la presenza fisica dei sostegni e dei conduttori determina una modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio circostante. Gli stessi potrebbero talora essere urtati dagli animali in volo nonostante l'area interessata non sia individuata come interessata da importanti fenomeni migratori dell'avifauna. Ciò nonostante, non esiste rischio di elettrocuzione per la stessa, per via delle elevate distanze tra i conduttori.

Per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici causati dal passaggio di energia elettrica nella linea, si può affermare, anche in riferimento ai calcoli e dimensionamenti effettuati, che l'intensità al suolo è ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti.

Dal 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.

#### **4.6.3. Rischi di incidenti rilevanti**

Di seguito sono individuati i fattori di rischio di incidenti rilevanti propri del funzionamento dell'elettrodotto e degli elettrodotti in genere.

Uno dei rischi più comuni è quello rappresentato da un eventuale guasto tecnico all'impianto. Gli elettrodotti risultano essere sempre monitorati dal Centro Operativo Terna e, in caso di guasto, è previsto che le protezioni mettano immediatamente fuori servizio la linea. In particolare, si evidenzia che la rete elettrica dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia.

Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno).

Fattori di rischio importanti sono quelli derivanti dalle condizioni meteo climatiche non ordinarie di seguito individuate.

Venti eccezionali: la linea elettrica è calcolata, secondo la normativa vigente, per resistere a venti fino a 130 km/h. Considerando il coefficiente di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2, a cui corrisponde una velocità del vento pari a 260 km/h, si potrebbe verificare il collasso di uno o più sostegni: in tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea e, pertanto, sarebbero da considerare solamente i danni a persone o cose situati in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.

Si sottolinea il fatto che, comunque, nelle aree interessate non sono stati mai rilevati venti di tale entità.

Freddi invernali eccezionali: la linea è calcolata per resistere a temperature molto superiori a quelle rilevate e tipiche dell'area d'intervento. In condizioni eccezionali,

potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze simili a quelle sopra descritte nel caso di forti venti.

Caldi estivi eccezionali: conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono calcolati per resistere fino a temperature pari a 75 °C, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. E' considerato un coefficiente di sicurezza pari a 2, che garantisce la sicurezza della linea anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

Ulteriori elementi di rischio sono causati inoltre da eventi fisici particolari:

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 gli stessi. Poiché l'elettrodotto è a distanza di sicurezza da edifici e le aree d'intervento sono considerate a basso/nullo rischio sismico, i danni possibili si possono ritenere limitati.

Frane: frane di rilevanti dimensioni e consistenza possono determinare il crollo o il danneggiamento di uno o più sostegni, con conseguente interruzione della linea. Le aree dell'intervento non sono interessate da fenomeni di frane.

Incendi di origine esterna: dall'indagine dei siti, sono ipotizzabili incendi di breve durata, determinati dalla combustione di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata.

Il rischio di danneggiamento delle parti non metalliche dei sostegni è prevedibile solamente ad elevate temperature; il danno eventualmente derivante è quello dell'interruzione del flusso di energia.

Infine, alcuni rischi sono determinati da attività antropiche: sono ipotizzabili impatti di aerei o di elicotteri, per scongiurare i quali, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a m 61 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. Tale rischio è minimo nel caso in esame in quanto i sostegni utilizzati non superano l'altezza di m 45.

Minimo è il rischio derivante da attività di sabotaggi e/o atti terroristici, i quali potrebbero avere come conseguenza il crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto.

Errori in esercizio ordinario o in fase di emergenza possono determinare l'interruzione del flusso di energia, senza impatti negativi a livello locale.

#### ***4.6.4. Sistemi e procedure di monitoraggio e controllo ambientale***

Nel caso della realizzazione di un elettrodotto, il monitoraggio e il controllo ambientale atti al contenimento degli impatti sul territorio sono operazioni che si sviluppano in più fasi.

Quella di una corretta e attenta progettazione è la prima, durante la quale lo studio tecnico ed ingegneristico dell'opera deve essere sviluppato di pari passo con l'analisi e lo studio degli aspetti ambientali, paesaggistici e territoriali della realtà su cui si interviene, in maniera tale da mettere in atto anche a priori una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Altrettanto importanti misure devono essere adottate nelle fasi preliminari di cantiere, nella fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto stesso.

#### ***4.6.5. Descrizione delle infrastrutture connesse e dei relativi fattori di impatto ambientale***

In fase di progettazione, uno degli aspetti più importanti è quello della scelta del percorso e della tipologia del tracciato, individuato con il criterio di minimizzare al massimo le situazioni di interferenza.

Sotto questo aspetto, in particolare, sono stati seguiti i seguenti criteri, compatibili con le scelte tecniche:

- limitazione del numero dei sostegni;
- limitazione l'altezza dei singoli sostegni;
- ubicazione dei sostegni in aree, per quanto possibile, prive di vegetazione;
- riduzione dell'interferenza visiva dei sostegni soprattutto in aree antropizzate e/o in presenza di testimonianze storico-culturali;
- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo e alla relativa parcellizzazione;
- eventuale mimetizzazione dei sostegni attraverso l'adozione di una verniciatura mimetica che si armonizzi con il paesaggio circostante.

Con l'obiettivo di minimizzare e annullare gli impatti irreversibili sull'ambiente e paesaggio interessato dall'intervento, in fase di costruzione saranno adottati alcuni importanti accorgimenti che si possono così riassumere:

- La scelta delle aree in cui allestire il cantiere principale e i cantieri satelliti (ricovero e parcheggio mezzi, spazi per il deposito dei materiali, baracche per uffici e servizi), seguirà il criterio di vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzarne di nuove. L'area dovrà essere preferibilmente pianeggiante, priva di vegetazione e priva di vincoli.
- Durante l'allestimento delle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive.
- La durata delle attività dovrà essere ridotta, per quanto possibile, al minimo, limitando i movimenti delle macchine pesanti per evitare eccessive costipazioni del terreno.
- La possibile contaminazione del suolo sarà eliminata grazie all'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati.
- Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.

Ultimate le attività di lavorazione, i siti di cantiere saranno totalmente ripristinati allo stato ante-operam dal punto di vista pedologico e di copertura del suolo, procedendo alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e alla restituzione agli usi originari, operando, ove necessario, interventi di piantumazione.

Il trasporto dei sostegni effettuato per parti evita l'impiego di mezzi pesanti che determinerebbero sia la necessità di realizzazione di piste di accesso adeguate sia, come detto, la costipazione del terreno. L'apertura di nuove piste sarà dunque ridotta al minimo indispensabile, preferendo l'utilizzazione della rete viaria esistente e realizzando, quando possibile, solamente brevi raccordi non pavimentati, in maniera tale da consentirne al termine dei lavori il rapido ripristino.

Durante la posa e la tesatura dei conduttori sarà scrupolosamente evitato il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante; già in fase di progettazione, si è



comunque provveduto ad individuare, compatibilmente con le esigenze tecniche, l'ubicazione dei sostegni in aree libere e prive di pregio.

Il controllo e monitoraggio ambientale verranno attuati in fase di esercizio operando interventi di attenuazione volti a ridurre le interferenze prodotte dall'opera, mettendo in atto precisi accorgimenti di compensazione, atti a produrre miglioramenti ambientali paragonabili o superiori agli eventuali disagi ambientali previsti.

Tra questi, la messa in opera di segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna (ad esempio spirali mosse dal vento) presso le aree con spiccate caratteristiche di naturalità, riducono ad esempio la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto. Anche il posizionamento dei sostegni, adeguatamente studiato in fase progettuale, segue il criterio di evitare per quanto possibile l'interferenza visiva, adottando misure di mimetizzazione.

#### **4.6.6. Riferimenti normativi**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "*Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici*";
- Legge regionale 19 novembre 2002, n. 30 "*Disposizioni in materia di energia*"
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "*Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia*";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*";
- D.P.C.M. 8 luglio 2003, "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*";
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008, "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*";
- D.P.R. 8 giugno 2001 n. 327 "*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità*" e smi;

- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "*Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "*Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*Norme in materia ambientale*";
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*"
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato*";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "*Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne*";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "*Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "*Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne*";
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "*Norme tecniche per le costruzioni*";
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*";
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 "*Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003*";
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo

2003, recante “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”.

- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “*Legge Quadro sulle Aree Protette*”
- Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma della Sardegna
- Dir. 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - relativa alla Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche
- Dir. 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la Conservazione degli uccelli selvatici
- Regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 “*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*”
- Legge 28 giugno 1986, N. 339, “*Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne Norme tecniche*”
- CEI 11-4, “*Esecuzione delle linee elettriche esterne*”, quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-60, “*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne*”, seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, “*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*”, prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, “*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana*”, prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 “*Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto*”, terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, “*Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo*”, prima edizione, 2006:02

## **5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

Il quadro ambientale descrive lo stato delle componenti del territorio prima dell'intervento (valutazione ex-ante). Ciascuna componente è stata analizzata dai singoli esperti secondo le opportune metodologie e declinata in componenti specifiche. In particolare, la valutazione ex-ante è stata effettuata attraverso la definizione del "rango" attribuibile a ogni componente specifica in termini di disponibilità, rinnovabilità, rilevanza territoriale e capacità di carico di ciascuna risorsa considerata.

### **5.1. Inquadramento geografico – territoriale**

La zona individuata per la realizzazione dell'elettrodotto di connessione alla RTN presenta uno sviluppo lineare pari a 15,1 Km e attraversa il territorio dei Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei mentre la stazione di consegna RTN è ubicata in agro del Comune di Furtei.

Cartograficamente, l'area in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto è inclusa nel Foglio 547 sezioni I (Sanluri) e IV (San Gavino Monreale) della Carta d'Italia IGMI Serie 25 edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano in scala 1:25.000.

L'area è inquadrata nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 nelle sezioni 547030 (Sanluri), 547040 (Furtei), 547060 (San Gavino Monreale) e 547070 (Stazione di Sanluri).

L'area di progetto si estende sulle superfici pianeggianti e depresse della pianura alluvionale del Campidano, con un'altitudine media di 50 m s. l. m. e sulle aree collinari che ne costituiscono il margine orientale, fino a quote di circa 140 m s.l.m.

### **5.2. Caratteri Climatici**

Per fornire un inquadramento del contesto meteorologico, dell'area di progetto, sono stati utilizzati i dati termometrici e pluviometrici medi acquisiti in un arco di tempo compreso tra il 1923 e il 1990 (Fonte ARPAS-Progemisa Spa), le tabelle del Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna E.A.F. della Regione Autonoma della

Sardegna (1998) e i dati ARPAS-SAR (Analisi periodiche 1990-2002/ 2002- 2003/ 2008-2009).

Per quanto riguarda i dati anemometrici, sono stati utilizzati dati del Servizio meteorologico dell'Aeronautica, l'Atlante Eolico Italiano e i dati del CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) che fa capo ad un progetto di ricerca dell'Università di Genova, infine quelli del S.A.R. (Servizio Agrometeorologico della Regione Sardegna), segnatamente alle stazioni più vicine al sito in studio.

### **5.2.1. Pluviometria**

Le analisi dei dati acquisiti permettono di inserire, secondo la classificazione di Thornthwaite, il territorio in esame nella fascia mediterranea mesotermica B 3 - Secco umido, caratterizzato da un modesto surplus idrico invernale e da un ampio deficit idrico estivo.

I dati pluviometrici riferibili all'altezza di pioggia media espressa in millimetri relativi alle stazioni più prossime all'area di progetto sono rappresentati nella seguente tabella:

<b>Stazione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Totale annuo</b>
<b>Sanluri</b>	63,9	60,5	55,3	48,9	34,1	15,4	6,0	13,7	32,9	60,4	69,9	75,4	527,1
<b>S. Gavino Monreale</b>	72,2	64,2	53,4	47,2	30,2	13,3	5,6	9,0	34,7	63,8	77,7	83,0	550,6
<b>Villacidro</b>	85,7	85,9	74,1	59,4	38,0	15,1	5,2	10,3	38,2	77,1	96,7	104,1	690,8

Come si osserva, la piovosità della zona si concentra in genere tra l'autunno e la primavera, con un periodo di basse precipitazioni estive, rispecchiando il regime pluviometrico bistagionale riconosciuto dai meteorologi fin dagli anni '40.

### **5.2.2. Termometria**

I dati termometrici riferibili alle temperature medie espresse in gradi centigradi relativi alle stazioni più prossime all'area di progetto sono rappresentati nella seguente tabella:

<b>Stazione</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Media mensile</b>
<b>Sanluri</b>	8,6	9,1	10,7	12,9	16,6	21,0	24,2	24,4	21,7	17,4	13,0	9,8	15,8
<b>S. Gavino Monreale</b>	9,4	11,6	13,7	13,9	16,4	20,2	24,5	24,8	22,2	18,3	12,3	9,3	16,6
<b>Villacidro</b>	9,6	10	11,8	13,9	18,1	22,6	25,8	25,9	23,1	18,5	13,8	11,0	17,1

Come risulta dalla tabella, il settore considerato fa registrare valori in linea con le medie regionali. Si evidenzia come il mese più caldo risulti quello di Agosto per tutte le stazioni considerate, mentre i valori di temperatura più bassi corrispondano ai mesi di Dicembre e Gennaio.

### **5.2.3. Analisi del contesto anemologico**

L'area studiata è caratterizzata da una morfologia subpianeggiante delimitata da rilievi montuosi e collinari, tale morfologia favorisce l'incanalarsi del vento in direzione NO.

La maggiore disponibilità del vento si ha in corrispondenza della bassa pianura, anche in ragione del fatto che nelle zone collinari limitrofe si può risentire dell'effetto ombra e della rugosità.

Per una valutazione corretta della situazione locale e delle diverse implicazioni rispetto alle variabili fisiche e ambientali, si è fatto riferimento alla rosa dei venti della zona la quale mostra una rappresentazione del quadro anemometrico con indicazioni circa i venti dominanti.

Si rileva come nell'arco di 12 mesi le calme e i periodi di quasi totale assenza di vento rappresentino il 32% dei giorni, mentre nell'1% dei casi ricorrono venti di forza superiore ai 24 nodi.

La ventosità proveniente dal terzo e quarto quadrante (Libeccio, Ponente, Maestrale) è nettamente preponderante raggiungendo il 54% del totale. L'effetto dei venti di direzione opposta (venti di Scirocco) viene mitigato dalla presenza di forme morfologiche convesse (Gruppo del M.Linas) sulle quali viene smorzata l'energia.

### **5.3. Inquadramento Geologico e Geomorfologico**

L'area in cui verrà realizzato il progetto si colloca nel settore centrale della Piana del Campidano, che si configura come una vasta depressione di origine tettonica che si sviluppa con direzione NO – SE estendendosi dal Golfo di Oristano a quello di Cagliari.

Nel territorio oggetto di studio si delinea un contesto litostratigrafico piuttosto omogeneo, eccezion fatta per il settore marginale orientale, ricadente nel territorio comunale di Furtei; l'area infatti è caratterizzata prevalentemente da depositi sedimentari di varia genesi ascrivibili ad età plio pleistocenica e quaternaria, e nel margine orientale dalle litologie attribuibili alla formazione della Marmilla, costituita da marne siltose arenacee e livelli tufitici miocenici.

#### **5.3.1. La valutazione ex ante della componente geologica e geomorfologica**

Il tracciato dell'elettrodotto proposto ricade in un settore del *graben* Campidanese, ubicato tra gli abitati di Villacidro, Sanluri e Furtei. L'assetto generale è da collegarsi ad una fase tettonica distensiva che interessò la Sardegna durante il Pliocene medio-Superiore ed il Pleistocene. In questa fase si sviluppò il *Graben* del Campidano, vale a dire una fossa tettonica generatasi per sprofondamento causato dall'innescarsi di un sistema di faglie dirette in regime tettonico distensivo. In corrispondenza di questa vasta depressione si produsse l'accumulo di potenti spessori di depositi clastici continentali derivanti dalla marcata erosione delle successioni sedimentarie mioceniche e plioceniche presenti ad opera dei corsi d'acqua.

A causa dello spessore rilevante della coltre alluvionale suddetta, nella piana del Campidano ed in particolare nel settore in esame non è possibile riconoscere i lineamenti tettonici che ne hanno determinato la formazione, inoltre l'azione

dell'attività antropica particolarmente intensa è stata capace negli anni di obliterare i caratteri originari.

Il complesso litostratigrafico dell'area risulta costituito da depositi recenti detritici eluvio colluviali che sfumano in eteropia di facies a depositi alluvionali sia sciolti che terrazzati caratterizzati da ghiaie e sabbie grossolane e medie, con subordinate lenti limose e argillose.

I depositi terrazzati risultano essere più antichi di quelli sciolti e si presentano più compatti e con una maggiore frazione argillosa; i livelli più francamente limosi e argillosi sono ascrivibili invece a facies palustri e lacustri e si rinvencono in corrispondenza delle aree di bonifica. Le formazioni sopra descritte sono riconducibili al Quaternario.

Il Terziario è rappresentato da alternanze di marne siltose biancastre e grigio verdastre e livelli arenacei quarzosi mediamente grossolani con intercalazioni di tufi; si rinviene in affioramento lungo il margine orientale dell'area interessata dal progetto.

Morfologicamente l'area in esame può essere microscopicamente suddivisa in due settori: uno rappresentato dall'area di pianura alluvionale costituita da depositi fluvio lacustri bonificati, e uno collinare.

Per quanto riguarda il primo settore, esso comprende l'area di raccordo alla conoide alluvionale di Villacidro fino alle parti pianeggianti e depresse della pianura.

I processi di rimaneggiamento legati alla morfodinamica olocenica, hanno portato alla sedimentazione, nella parte centrale della piana (zona di bonifica agraria), di alluvioni ciottolose con livelli argillo-sabbiosi in facies palustre. Rispetto ai depositi alluvionali più antichi presentano una minore frazione di scheletro, mentre aumenta quella sabbioso-argillosa.

Le zone caratterizzate da livelli di argille e limi palustri sono ubicate soprattutto in corrispondenza delle aree a basso drenaggio idrico presenti nelle parti depresse. I terreni fluvio-palustri, che presentano spessori limitati, mostrano una componente sabbiosa, proveniente dal dilavamento delle aree circostanti.

Questa porzione di territorio è quella maggiormente interessata dal progetto, ed è caratterizzata da aree pianeggianti o sub-pianeggianti le quali, in assenza di condizioni di pericolosità idrogeologica, non hanno nessun tipo di limitazione per le lavorazioni connesse alla realizzazione del progetto. In corrispondenza di questo settore, ad



elevata potenzialità agronomica, il territorio risulta fortemente modificato dalle attività agricole che hanno ulteriormente contribuito a definire la già dolce morfologia dei versanti.

I processi morfogenetici naturali ancora attivi nell'area sono legati alle residue capacità di erosione, trasporto e sedimentazione dei corsi d'acqua, i cui tracciati sono ormai quasi completamente regimati dalle opere di bonifica.

Il secondo dei settori interessati dalla realizzazione delle opere, nel quale tra l'altro verrà ubicata anche la stazione di consegna alla RTN, è quello orientale, caratterizzato da una morfologia collinare tipicamente asimmetrica delle *cuestras* della Marmilla.

La fisiografia attuale dell'area è derivata fundamentalmente dalle dislocazioni tettoniche di età terziaria, e che hanno generato faglie, sollevamenti differenziati, apertura di incisioni vallive e approfondimenti di depressioni morfologiche.

Le forme d'erosione sono rappresentate dalle *cuestras*, rilievi collinari caratterizzati da sommità tabulari o sub-pianeggianti, aventi debole pendenza che in genere non supera al 10%. Questi rilievi asimmetrici sono delimitati da un lato da versanti più ripidi, le scarpate, nei quali affiorano con discontinuità i livelli più competenti, quindi meno soggetti ad erosione, delle litologie carbonatiche (calcareniti e marne); l'altro versante, denominato dorso, nel quale affiorano i substrati meno litoidi delle marne ed arenarie, immerge dolcemente, raccordandosi alle aree di fondovalle.

Le forme più marcatamente deposizionali caratterizzano con rilevanza le aree a maggiore attitudine irrigua e sono rappresentate dalle aree di fondovalle, che mostrano incisioni attuali o non più attive, e dalle depressioni morfologiche.

### **5.3.2. Rango delle componenti geologiche e geomorfologiche**

Da un punto di vista stratigrafico e geologico queste componenti occupano una notevole superficie e spessore all'interno della piana campidanese e, pur essendo legate ad antichi processi di erosione e dunque lentamente rinnovabili, non rappresentano un'emergenza geologica né geomorfologica di significativa importanza strategica nel territorio locale e regionale. Le attività estrattive e gli sbancamenti effettuati per la realizzazione degli insediamenti presenti non hanno condizionato in

modo significativo tali componenti. Allo stato attuale la geomorfologia del territorio conserva la configurazione morfostrutturale originaria.

I processi antropici, nonostante la presenza di infrastrutture mirate a controllare la dinamica naturale, hanno dato carattere ad un paesaggio di tipo agricolo.

Componenti specifiche	VALUTAZIONE del RANGO				RANGO
	Disponibilità della risorsa (rara; comune)	Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)	Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)	Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata;	
GEO Settore della pianura alluvionale	comune	rinnovabile	non strategica	non raggiunta	VI
GEO Settore collinare	comune	rinnovabile	non strategica	non raggiunta	VI

Tab1 – quadro di valutazione del rango della componente geologica e geomorfologica

### **5.3.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente geologica e geomorfologia**

#### **5.3.3.1. Gli impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte, effetti cumulativi e loro rilevanza**

Gli impatti previsti sulla componente geologica e geomorfologia riguarderanno essenzialmente la fase di realizzazione delle opere fondali dei tralicci che fungono di supporto per la linea aerea e della stazione di consegna RTN.

In base alle indicazioni di progetto i terreni in corrispondenza di ogni opera di sostegno saranno oggetto di scavi per la realizzazione delle opere di fondazione.

Come è facilmente intuibile, l'asportazione del terreno e la profondità di scavo, si traducono sostanzialmente in una sporadica modifica del grado di copertura pedologica in corrispondenza di ogni traliccio.

L'impatto dei lavori che si effettueranno per la realizzazione delle altre opere quali la stazione di consegna alla RTN e le strade di servizio risulterà inoltre molto basso in quanto essi interesseranno aree molto limitate in termini quantitativi. Superata la fase di realizzazione delle fondazioni, non si configura sui versanti una significativa modificazione dell'assetto geologico e morfologico, poiché i tralicci ricadranno su una porzione di territorio caratterizzata da elevata stabilità geomorfologica e idraulica, sulla quale i movimenti terra previsti non interferiranno.

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di oli e carburanti dai macchinari potrebbe contaminare in modo lieve i terreni sede della falda superficiale.

L'impatto sulla componente geologica, peraltro mitigabile, risulterà pertanto rilevante solo durante la fase di cantiere, e completamente reversibile a medio e lungo termine. Infatti le modificazioni, seppur localizzate su areali ristretti, necessitano di un tempo di riassorbimento superiore al periodo di esercizio e di dismissione dell'opera. Le modificazioni morfologiche infine, oltre che lievi, saranno facilmente mitigabili e riguarderanno la realizzazione delle opere fondali.

#### ***5.3.4. Azioni di mitigazione e compensazione***

Durante le fasi di realizzazione e di esercizio sarà possibile prevedere interventi di mitigazione che possono contrastare i pur lievi disturbi dell'assetto geologico e geomorfologico. Gli interventi riguardano la possibilità di riutilizzare parte dei terreni scavati come sottofondazione delle strade di servizio previste o, per lo strato di terreno superficiale caratterizzato da una maggiore fertilità, un suo stoccaggio al fine di un riutilizzo appropriato. Questo fatto permetterà per un verso, di evitare l'uso di materiale proveniente da cava, dall'altro di restituire il terreno agricolo all'uso ideale evitando la dispersione della risorsa.

Per quanto riguarda la possibile dispersione di oli e carburanti dai macchinari utilizzati per la costruzione dell'opera, si opererà una prevenzione di tali perdite accidentali unitamente all'utilizzo di un sistema di raccolta e riciclaggio dei lubrificanti.

### **5.3.5. Valutazione degli impatti residui**

Nonostante gli interventi di mitigazione previsti, potranno persistere localmente perturbazioni dell'assetto stratigrafico poco profondo. In generale un'analisi quantitativa ex-post delle modificazioni della componente geologica è di difficile determinazione, qualsiasi metodo adottato infatti, vista l'ampiezza dell'area, porterebbe ad inevitabili errori di valutazione.

## **5.4. Inquadramento Idrogeologico**

In questo capitolo, sarà descritta la struttura idrogeologica superficiale e profonda che caratterizza il territorio compreso tra i Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei.

La circolazione idrica dell'area oggetto dell'intervento si presenta piuttosto complessa in considerazione della presenza dei paleoalvei sepolti, i quali si sovrappongono e intrecciano in vario modo. Questo sistema di strutture causa variazioni laterali di permeabilità e lenticolarità degli orizzonti e condiziona la circolazione idrica sotterranea secondo una complicata rete di drenaggio.

Anche se risulta difficile l'individuazione delle singole falde, nel contesto idrogeologico analizzato si evince che la circolazione idrica in generale è direttamente condizionata dalle caratteristiche morfo-strutturali delle formazioni litologiche che costituiscono la pianura. Infatti la direzione principale della circolazione delle acque sotterranee, risulta essere, secondo i dati disponibili, orientata complessivamente verso NE e presenta gradienti idraulici pari al  $2 \div 3\%$ .

### **5.4.1. Acque Sotterranee**

#### **5.4.1.1. La valutazione ex ante delle acque sotterranee**

Per la maggior parte, il tracciato dell'elettrodotto in progetto si estende su depositi alluvionali costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e cemento argilloso.

Le caratteristiche litologiche intrinseche di questa formazione, associate alle complesse modalità di sedimentazione originaria, conferiscono a questa formazione una permeabilità medio bassa per porosità.

Il massimo grado di permeabilità, in virtù dell'assortimento granulometrico, si riscontra nelle intercalazioni sabbiose, che presentano spessore variabile dal decimetro al centimetro, e in corrispondenza delle lenti conglomeratiche a matrice sabbioso - limosa.

La scarsa portata che generalmente contraddistingue questa formazione unitamente alla profondità alla quale si rinvencono le falde acquifere, non permettono in generale uno sfruttamento ottimale della risorsa idrica.

La tipologia degli acquiferi contenuti in questa formazione idrogeologica è inseribile nei sistemi acquiferi multifalda, vale a dire acquiferi freatici o semifreatici sovrapposti a più orizzonti di terreni con caratteristiche di permeabilità minore.

Dall'analisi di dati idrogeologici reperiti, si rileva che la circolazione idrica presenta un andamento rivolto verso Nord-Est, compatibile con l'andamento della giacitura dei sedimenti e dei paleocanali pleistocenici presenti nel settore.

Gli acquiferi più superficiali, i cui livelli statici sono influenzati dalle condizioni climatiche e meteorologiche presentano livelli idrici prossimi alla superficie durante i periodi di maggior piovosità che si abbassano durante il periodo estivo. Nei periodi di maggior alimentazione idrica le acque della falda freatica possono localmente risalire in superficie, formando temporanee zone umide o di ristagno. Tale fenomeno si riscontra in particolare in corrispondenza di variazioni repentine di acclività. In tutto il settore interessato dal progetto non sono state riscontrate sorgenti.

#### **5.4.1.2. Rango della componente acque sotterranee**

Gli acquiferi, in considerazione dell'intensa attività agricola presente nel settore, costituiscono un'importante risorsa strategica. Nel territorio in esame vengono sfruttate sia falde superficiali caratterizzate da bassa produttività, che quelle più profonde.

La maggior parte delle falde si intercetta generalmente a profondità medie. Tali falde sono alimentate dalla circolazione idrica profonda proveniente dai rilievi paleozoici e

dai flussi idrici superficiali connessi con le falde di subalveo il cui tasso di ricarica risulta però diminuito a causa delle numerose opere di regimazione idraulica effettuate lungo gli alvei dei diversi corsi d'acqua che, impermeabilizzandone le sponde, hanno ridotto gli scambi idrici.

Componenti specifiche	VALUTAZIONE del RANGO				RANGO
	Disponibilità della risorsa (rara; comune)	Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)	Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)	Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata;	
IDRO Acque sotterranee	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V

Tab 2 – quadro di valutazione del rango per la componente acque sotterranee

#### **5.4.1.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente acque sotterranee**

##### *5.4.1.3.1. Impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte, effetti cumulativi e loro rilevanza*

Gli impatti previsti sulla componente riguarderanno essenzialmente la fase di realizzazione delle opere, pertanto sono da considerarsi sostanzialmente temporanei.

Per realizzare le fondazioni per i tralicci di sostegno dell'elettrodotto sarà necessario effettuare scavi di profondità compatibile con le opere in progetto, non superiore a 4 m. Questo comporterà l'asportazione di materiale e inevitabilmente la modifica delle caratteristiche originali dei terreni, vale a dire la stratigrafia, il grado di addensamento e la permeabilità. Questo disturbo prodotto si tradurrebbe in un potenziale modifica dell'assetto idrogeologico nell'area circoscritta ad ogni opera di sostegno.

L'asportazione dello strato di materiale superficiale potrebbe infatti comportare un'interazione tra i livelli idrici superficiali e quelli più profondi; la modifica della circolazione idrica in questo caso è causata dalla variazione del coefficiente di

permeabilità indotta dallo stoccaggio, all'interno degli scavi, di terreni rimaneggiati che non presentano più la struttura e la tessitura originarie.

La presenza di una struttura di fondazione di tipo continuo, rappresentando una sorta di limite impermeabile, potrebbe inoltre (limitatamente all'opera fondale) costituire un ostacolo al flusso idrico verticale.

Sulla base delle considerazioni appena fatte l'impatto sull'assetto idrogeologico ad una prima analisi potrebbe risultare rilevante, in effetti, però, considerando la natura dell'opera di progetto, che presenta uno sviluppo prevalentemente lineare con una limitatissima occupazione di suolo, e viste le caratteristiche degli acquiferi, esso non si traduce in una vera e propria modificazione a lungo termine delle dinamiche di deflusso sotterraneo. Ricordiamo infatti, che le falde superficiali appaiono generalmente poco produttive e comunque connesse alle condizioni climatiche/metereologiche.

Una scarsa attenzione al ripristino subitaneo degli scavi, inoltre, in caso di precipitazioni meteoriche particolarmente intense, potrebbe comportare l'interazione diretta tra le acque di ruscellamento e quelle della falda superficiale pregiudicando la qualità delle acque sotterranee.

Un altro potenziale impatto connesso alla fase di la realizzazione delle opere è quello legato alla dispersione accidentale di inquinanti (oli o carburanti) dai macchinari utilizzati per i lavori.

A tal riguardo i valori di bassa permeabilità propri dei terreni di sedime delle fondazioni riducono significativamente il pericolo di inquinamento delle falde più profonde; resta inteso che il rischio di un inquinamento di questo tipo diventerebbe rilevante qualora si ponesse scarsa attenzione durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere di fondazione o nel caso venissero effettuate indagini geognostiche mediante trivellazione che potrebbero interconnettere le falde freatiche superficiali con quelle più profonde.

#### **5.4.1.4. Azioni di mitigazione e compensazione**

Nella fase di realizzazione dei lavori, durante le operazioni di scavo, si dovrà provvedere a proteggere gli scavi mediante opere provvisorie di regimazione delle acque superficiali, sia quelle a carattere diffuso che concentrato, in modo da minimizzare gli

effetti di potenziali interazioni tra le acque di ruscellamento e le falde superficiali. Inoltre, si dovrà provvedere quando possibile all'immediato ripristino degli scavi, al fine di proteggere dall'azione delle acque meteoriche e salvaguardare gli acquiferi più profondi da eventuali contaminazioni.

Si dovrà prestare altresì cura alla manutenzione dei mezzi utilizzati al fine di evitare sversamenti accidentali di oli e carburanti.

#### **5.4.1.5. La valutazione degli impatti residui**

Su questa componente si ritiene di escludere il prodursi di impatti a carattere permanente non reversibili.

### **5.4.2. Acque Superficiali**

#### **5.4.2.1. La valutazione ex ante della componente idrica superficiale.**

Il sistema idrografico originario del settore in studio, si presenta sostanzialmente semplice, di natura dendritica, tuttavia, la realizzazione di canalizzazione e in alcuni casi di deviazione dei corsi d'acqua, ha determinato profonde modificazioni irrigidendo talora la naturale dinamica torrentizia.

D'analisi dell'attuale reticolo idrografico si evince, quindi, che i processi morfogenetici naturali attivi sono legati alle residue capacità di erosione, trasporto, e sedimentazione dei corsi d'acqua

La maggior parte dei tralicci ricade in porzioni pianeggianti di territorio nelle quali le incisioni convogliano le acque verso una unica asta torrentizia per settore di drenaggio. Queste incisioni si presentano poco definite, con gradiente idraulico generalmente molto basso e caratterizzate da afflussi idrici occasionali alimentati essenzialmente dal ruscellamento diffuso; la maggior parte di esse sono state parzialmente rimodellate dalla attività agricola pur mantenendo comunque più o meno intatta la funzione di alleggerimento dei flussi idrici provenienti dalla fascia pedemontana.



#### 5.4.2.2. Rango della componente acque superficiali

Le acque superficiali, nonostante gli interventi di regimazione effettuati lungo i diversi alvei principali, costituiscono anche in questo caso un'importante risorsa strategica per quanto riguarda l'alimentazione delle falde di subalveo ampiamente sfruttati per l'attività agro-zootecnica.

Componenti specifiche	VALUTAZIONE del RANGO				RANGO
	Disponibilità della risorsa (rara; comune)	Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)	Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)	Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata;	
Acque superficiali	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V

Tab 3 – quadro di valutazione del rango per la componente acque superficiali

#### 5.4.2.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente acque superficiali.

##### 5.4.2.3.1. Gli impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte, effetti cumulativi e loro rilevanza

Le scelte di progetto indicano una distribuzione delle opere tali da non interferire e condizionare il deflusso delle acque che incidono direttamente sul reticolo idrografico.

Gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati nulli, anche durante le fasi di lavorazione. Infatti, la momentanea modifica morfologica dovuta agli scavi, seppur determinando un richiamo e un momentaneo ristagno delle acque di ruscellamento, in considerazione dell'esiguità dei singoli interventi, può essere ritenuta nulla.

Nella fase di realizzazione delle fondazioni inoltre, in considerazione della distanza delle opere stesse dai corsi d'acqua l'impatto riconducibile all'accidentale di dispersione

di inquinanti come oli o carburanti sarà possibile, può essere anch'esso considerato nullo.

#### **5.4.2.4. Azioni di mitigazione e compensazione**

Nonostante gli impatti siano da considerarsi nulli, durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione si metteranno in atto tutti gli accorgimenti necessari a limitare qualsiasi forma di richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

#### **5.4.2.5. La valutazione degli impatti residui**

Su questa componente si ritiene di escludere il prodursi di impatti a carattere permanente non reversibili.

### **5.5. Inquadramento Pedologico**

#### **5.5.1. La valutazione ex ante della componente pedologica**

I suoli del settore sono stati suddivisi in funzione del substrato dal quale derivano e delle forme su cui si sono sviluppati i processi pedogenetici.

La tipologia realmente più estesa appartiene all'ordine degli Alfisuoli. Questi suoli si ritrovano sui depositi di accumulo detritici di materiale già parzialmente alterato, all'interno dei quali è avvenuta, in tempi geologici durante i quali si intervallavano periodi caldo-umidi e asciutti, la migrazione dell'argilla verso il basso, con conseguente formazione di un orizzonte diagnostico con accumulo illuviale di argilla (orizzonte argillico Bt). Sono quindi caratterizzati da processi pedogenetici di illuviazione, argillificazione e gleyficazione, verificatisi sotto l'influenza di climi di tipo tropicale, durante le fasi interglaciali del Pleistocene. La maturazione di questi suoli è generalmente spinta per quelli che si originano sulle alluvioni antiche e blanda sulle alluvioni attuali e recenti che presentano pertanto un elevato grado di fertilità.

Le opere previste in progetto ricadono in una zona nella quale l'uso del suolo è prevalentemente a seminativo e pascolo nelle aree più collinari.

Nell'area interessata dal tracciato dell'elettrodotto si riconoscono le seguenti unità podologiche, rappresentate secondo lo schema proposto nella Carta dei Suoli della Sardegna.

In questo modo è stato possibile individuare le Unità Cartografiche presenti nell'area, le quali comprendono le associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione/degradazione, dell'uso attuale e della loro attitudine e della necessità di interventi specifici.

Il territorio compreso tra i Comuni di Villacidro, Sanluri e Furtei, è caratterizzato dalla presenza delle Unità Cartografiche 22 e 23, che si sviluppano sulle marne ed arenarie del Miocene, delle Unità 26 e 27 che si sviluppano su alluvioni e arenarie eoliche e crostoni calcarei del Pleistocene e l'Unità 29 che si sviluppa su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene. Di seguito si riporta la descrizione delle Unità rilevate.

#### Unità 22

Appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali*"; il substrato è impostato su aree con forme ondulate, sulle sommità collinari e in corrispondenza dei litotipi più compatti, quasi prive di copertura arbustiva ed arborea. In esse si rinvengono affioramenti rocciosi e subordinatamente suoli poco profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, permeabili, subalcalini, saturi.

Questi suoli sono classificati come Lithic Xerorthents, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso VI - VII e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute a rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro e di carbonati, forte pericolo d'erosione.

Presentano un'attitudine ai pascoli migliorati con specie idonee ai suoli a reazione sub alcalina, sono possibili impianti di specie arboree resistenti all'aridità.

#### Unità 23

Appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su marne, arenarie e calcari marnosi del Miocene e relativi depositi colluviali*"; il substrato è impostato su aree con forme da

ondulate a sub pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvencono suoli da mediamente profondi a profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, subalcalini, saturi.

Questi suoli sono classificati come Typic e Vertic Xerochrepts, Calcixerollic Xerochrepts e Typic Xerorthents, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso I - II - III e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute a tessitura fine ed eccesso di carbonati, moderato pericolo d'erosione.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee ed arboree anche irrigue.

### Unità 26

Questa unità appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene*", il substrato è impostato su aree da sub pianeggianti a pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvencono suoli profondi da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati.

Questi suoli sono classificati come Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso III-IV e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute ad eccesso di scheletro, con drenaggio da lento a molto lento, e moderato pericolo di erosione.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee e, nelle aree più drenate, alle colture arboree anche irrigue.

### Unità 27

Questa unità appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene*", il substrato è impostato su aree da sub pianeggianti a pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvencono suoli profondi da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da argilloso sabbiosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.

Questi suoli sono classificati come Calcic e Petrocalcic Palexeralfs, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso II - III e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute, a tratti, ad eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, con drenaggio lento, e moderato pericolo di erosione.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee ed arboree anche irrigue.

### Unità 28

Questa unità appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene*", il substrato è impostato su aree da sub pianeggianti a pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvencono suoli profondi da franco sabbiosi a franco argillosi in superficie, da franco sabbioso argillosi ad argilloso sabbiosi in profondità, da permeabili a mediamente permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.

Questi suoli sono classificati come Typic e Calcic Palexeralfs, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso II-III e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute ad eccesso di scheletro, eccesso di carbonati e drenaggio.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee ed arboree anche irrigue.

### Unità 29

Questa unità appartiene all'Unità di Paesaggio "*Paesaggi su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene*", il substrato è impostato su aree pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvencono suoli profondi da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili, neutri, saturi.

Questi suoli sono classificati come Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerofluvents, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso I - II e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute, a tratti, ad eccesso di scheletro, drenaggio lento, e pericolo di inondazione.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee ed arboree anche irrigue.

Unità 31

Questa unità appartiene all'Unità di Paesaggio "Paesaggi su alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene", il substrato è impostato su aree pianeggianti o depresse, con prevalente utilizzazione agricola. In esse si rinvengono suoli profondi, poco permeabili, subalcalini.

Questi suoli sono classificati come Typic e Vertic Fluvaquents, ad essi si attribuisce una classe di capacità d'uso III e sono soggetti a limitazioni d'uso dovute, alla tessitura fine, drenaggio lento, pericolo di inondazione e, a tratti, salinità.

Presentano un'attitudine alle colture erbacee anche irrigue, previo drenaggio.

**5.5.2. Rango della componente pedologica**

In considerazione dell'intenso sfruttamento al quale sono sottoposti i suoli dell'area di progetto, la componente pedologica riveste un'importanza strategica per l'economia del territorio.

In virtù di ciò, ad essa è attribuibile un rango pari a V, come si evince dalla tabella sottostante.

Componenti specifiche	VALUTAZIONE del RANGO				RANGO
	Disponibilità della risorsa (rara; comune)	Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)	Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)	Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata;	
PEDO Suoli su marne e arenarie	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
PEDO Suoli su alluvioni antiche terrazzate	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
PEDO Suoli su alluvioni attuali	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V

Tab 4 – quadro di valutazione del rango per la componente pedologica

### **5.5.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente pedologica**

#### **5.5.3.1. Gli impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte, effetti cumulativi e loro rilevanza**

Gli impatti previsti sulla componente pedologica riguarderanno esclusivamente la fase di realizzazione delle opere fondali dei tralicci che fungono da supporto per l'elettrodotto.

In base alle indicazioni di progetto i suoli in corrispondenza di ogni opera di sostegno saranno oggetto di scavi per la realizzazione delle opere di fondazione.

Come è facilmente intuibile, l'asportazione del terreno e la profondità di scavo si traducono sostanzialmente in una sporadica modifica del grado di copertura pedologica in corrispondenza di ogni traliccio.

Superata la fase di realizzazione delle fondazioni, non si configurano ulteriori modificazioni dell'assetto pedologico, poiché una volta posizionati, i tralicci non saranno interessati da ulteriori opere, e non essendoci limitazioni d'uso (se non in

corrispondenza delle aree di salvaguardia dei manufatti) i terreni verranno restituiti al loro originale impiego.

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di oli e carburanti dai macchinari potrebbe contaminare in modo poco importante i suoli sede della fondazione.

L'impatto sulla componente pedologica risulterà completamente reversibile a medio e lungo termine mediante le opportune azioni di mitigazione.

#### **5.5.4. Azioni di mitigazione e compensazione**

Durante le fasi di realizzazione e di esercizio sarà possibile prevedere interventi di mitigazione che possono contrastare i disturbi prodotti sull'assetto pedologico. Gli interventi riguardano la possibilità di scoticare lo strato di suolo superficiale caratterizzato da una maggiore fertilità e di stoccarlo temporaneamente in un sito

idoneo al fine di riutilizzarlo per gli usi agricoli. Questo fatto permetterà di restituire il terreno agricolo all'uso ideale evitando la dispersione della risorsa.

Per quanto riguarda la possibile dispersione di oli e carburanti dai macchinari utilizzati per la costruzione dell'opera, si opererà una prevenzione di tali perdite accidentali unitamente all'utilizzo di un sistema di raccolta e riciclaggio dei lubrificanti.

#### **5.5.5. Valutazione degli impatti residui**

Nonostante gli interventi di mitigazione previsti, potranno persistere locali perturbazioni dell'assetto pedologico poco profondo che, in virtù della capacità del suolo di autorigenerarsi, potranno estinguersi a medio termine.

### **5.6. Inquadramento delle componenti biotiche: Vegetazione, Fauna, Ecosistemi**

#### **5.6.1. Componente vegetazione**

Lo studio sulla flora e la vegetazione è stato condotto mediante esame della cartografia di base, interpretazione di foto aeree e rilevamenti sul campo.

Dall'analisi della Carta dell'Uso del suolo è stato possibile identificare la tipologia di aree vegetate interessate dal progetto. Tali aree sono risultate essere costituite da un tipo di vegetazione seminaturale ed artificiale.

Nello specifico nel territorio di San Gavino si ritrovano territori agricoli caratterizzati da seminativi semplici, colture orticole a pieno campo e appezzamenti sparsi di tessuto agro-residenziale con fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo. Sono variamente diffusi sul territorio zone boscate con diverse specie arboree (pini, eucalipti, salici ecc...), una delle quali si trova a coincidere nell'area in cui ricade dal progetto, occupante una superficie di circa 320 ettari.

Nel territorio di Sanluri e Furtei si rilevano le medesime diffuse estensioni di colture a pieno campo e il quando d'insieme presenta un mosaico di colture permanenti (vigneti, frutteti e oliveti) e sistemi particellari complessi. Nella zona interessata dalla



costruzione della centrale dell'elettrodotto questo tipo di colture scompare e si ritrova il panorama omogeneo dei seminativi semplici a pieno campo.



Figura 1: seminativi a pieno campo

In generale l'area risulta carente di elementi di naturalità (vegetazione naturale non legata alle attività antropiche). I limiti foto interpretati sono stati verificati nel corso di

rilievi sul campo, in occasione dei quali sono stati verificati i popolamenti di vegetazione presenti.

#### **5.6.1.1. Valutazione ex ante della componente vegetazione**

La zona interessata dalla costruzione dell'opera è costituita per la maggior parte da un'area pianeggiante, rientrante nel contesto della piana del Campidano.

Il Campidano costituisce la più vasta zona agricola della Sardegna, notevolmente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. A questa si affianca il territorio collinare delle aree di Sanluri e Furtei, similmente caratterizzato da coltivi di varia natura.

La vegetazione spontanea è confinata alle zone non sfruttabili per la coltivazione e su alcuni versanti collinari, costituendo così delle isole di macchia e gariga degradata ai

limiti degli appezzamenti agricoli. Le fitocenosi arboree presenti nell'area sono rappresentate quasi esclusivamente da rimboschimenti artificiali (*eucalitteti*).



Figura 2: rimboschimenti a *Eucalyptus sp*

Al fine di individuare l'area biogeografia corrispondente per lo studio della vegetazione autoctona, è stato utilizzato il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), uno

strumento di pianificazione per la corretta gestione del suolo sardo ai fini della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile dell'economia rurale. Il Piano prevede la suddivisione della Sardegna in 25 distretti zonali, di cui sono stati classificati e riportati su cartografia tematica in scala 1:200.000 i lineamenti fisiografici, geologici, pedologici, le unità di paesaggio e le serie vegetazionali che caratterizzano i distretti.

Nel nostro caso, l'area in studio ricade nei distretti n. 19 "Linis-Marganai" (Comune di Villacidro), n. 20 "Campidano" (Comune di Sanluri) e marginalmente nel distretto n. 21 "Trexenta" (Comune di Furtei).



Figura 3: estensione del distretto del Campidano in base al Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

Il distretto si estende nel settore biogeografico Campidanese e si caratterizza per la morfologia sub-pianeggiante e collinare. La vegetazione potenziale principale è costituita dalla SA19 “*Serie sarda termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabris – Quercetum suberis)*”. Gli stadi di degradazione di questa serie sono la sub-associazione “*rhamnatosum alaterni*” e la sub-associazione “*quercetosum suberi*”, le quali per ulteriore degradazione vengono sostituite da associazioni vegetali arbustive quali l’*Erico arboreae – Arbutetum unedonis* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *Cistus salvifolius*.

L’area del progetto intercetta inoltre una fascia di vegetazione potenziale della serie SA 26, “*Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (Pupolenion albae, Fraxino angustifoliae – Ulmenion minoris, Salicion albae)*”, dallo

sviluppo prevalentemente lineare lungo i corsi d’acqua, riferibili principalmente ai bacini del Flumini Mannu e del Rio Mannu.

Il tratto terminale dell’elettrodotto in Comune di Furtei, intercetta marginalmente la fascia di vegetazione potenziale della serie SA 21, “*Serie sarda, calcicola termo-mesomediterranea della Quercia di Virgilio*”.

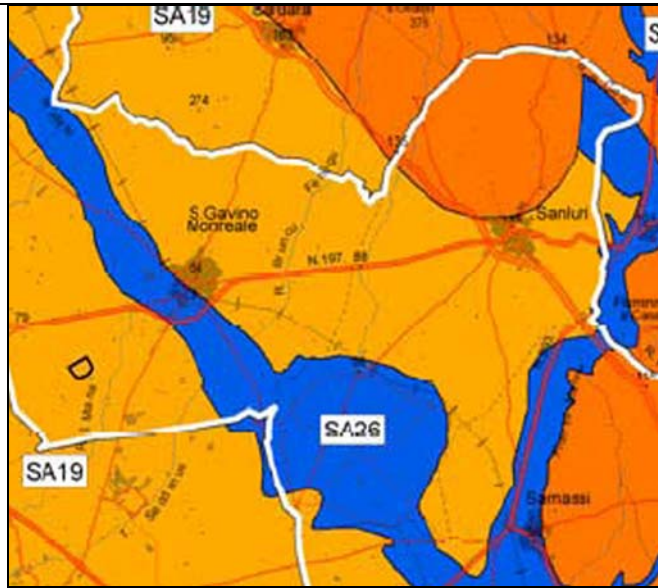


Figura 4: mappa delle serie di vegetazione potenziale ricadenti nell'area interessata dal progetto (fonte PFAR)

La situazione appena descritta rappresenta la vegetazione potenziale, ovvero che potrebbe svilupparsi secondo una serie evolutiva spontanea in assenza di condizioni di disturbo antropico o naturale.

La vegetazione reale rappresenta le associazioni vegetali esistenti nel contesto attuale del territorio, che è stata sottoposta nel tempo a diversi gradi di alterazione derivante dallo sfruttamento del suolo effettuato dall'uomo. Lo studio della vegetazione reale avviene mediante stime dirette effettuate sul campo e consente di avere una rappresentazione dei cambiamenti di tipo antropico avvenuti sul territorio.

Considerata la ridotta estensione sul territorio di aree naturali costituite da vegetazione spontanea, con presenza di comunità puntiformi, poco strutturate e confinate in zone periferiche esterne all'area presa in esame, lo studio della vegetazione reale ricalca lo studio dell'uso del suolo.

<b>CLASSI DI COPERTURA VEGETALE, DISTRIBUZIONE SPAZIALE E DERIVAZIONE/UTILIZZO</b>			
Num. classe	Tipologia	Estensione (ha)	Derivazione/utilizzo
1	Seminativi	3136	Antropico
2	Vigneti	3,7	
3	Frutteti	20	
4	Oliveti	8	
5	Sistemi colturali complessi	36	
6	Aree a pascolo naturale	14	
7	Rimboschimenti	32	

Tab 4 - elenco delle classi di copertura vegetale

Si può quindi affermare che si tratta di classi di vegetazione di tipo seminaturale, in quanto fortemente influenzata e mantenuta tale dall'attività antropica, costituita da formazioni erbacee di prati secondari, ovvero pascoli e seminativi.

#### **5.6.1.2. Rango della Componente Vegetazione**

##### Naturalità ambientale

Con la naturalità ambientale si esprime il grado di naturalità della vegetazione reale prendendo in considerazione le associazioni vegetali dal punto di vista dell'evoluzione della serie climacica potenziale.

Il giudizio di qualità viene attribuito considerando il grado di naturalità ambientale e la densità delle popolazioni vegetali ed espresso attraverso quattro livelli crescenti di qualità: nulla, debole, media ed elevata.

SCALA DI NATURALITA' DELLE FITOCENOSI
NATURALITA' ELEVATA
Questa classe comprende le fitocenosi più affini alla vegetazione zonale, in particolare tipi più rilevanti dal punto di vista floristico e strutturale:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boschi di leccio e di sughera</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boscaglie litoranee a ginepro fenicio</li> <li>• Boscaglie litoranee a ginepro coccolone</li> <li>• Pinete a pino d'Aleppo</li> <li>• Vegetazione psammofila rupicola costiera</li> </ul>
<p>Fitocenosi disturbate a livello strutturale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia-foresta e macchia alta a corbezzolo</li> <li>• Vegetazione ripariale a tamerici, oleandro, ontano nero e salici</li> <li>• Vegetazione acquatica</li> <li>• Vegetazione degli stagni costieri e bacini salati</li> </ul>
<p>NATURALITA' MEDIA</p>
<p>Comprende fitocenosi che hanno subito notevoli modifiche a livello strutturale, è costituita da specie quasi del tutto spontanee. La prima sub unità è relativa ad un aspetto ancora strutturalmente complesso e floristicamente affine alla serie boschiva locale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia a olivastro e lentisco</li> </ul>
<p>La seconda sub unità è relativa alle tipologie secondarie più compromesse, ma con una flora completamente spontanea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisteti</li> <li>• Garighe e mosaici di vegetazione bassa-arbustiva</li> <li>• Pascoli xerici e pratelli effimeri</li> </ul>
<p>La terza sub unità comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rimboschimenti</li> </ul>
<p>NATURALITA' DEBOLE</p>
<p>E' un livello di qualità che si attribuisce a pascoli, seminativi e colture specializzate che richiedono elevati apporti energetici sottoforma di concimazioni e irrigazioni.</p>
<p>NATURALITA' NULLA</p>
<p>E' un livello di qualità in attribuito ad aree particolarmente degradate, come cave e discariche, dove non è presente vegetazione o è presente in stato pioniero.</p>

Tab 5 - scala di naturalità delle fitocenosi

Le unità vegetazionali relative alla vegetazione reale individuate nell'area studiata appartengono alle seguenti classi:

NATURALITA' MEDIA (Livello di qualità 2)

Rimboschimenti: trattasi di formazioni forestali ad Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) diffusi con diversa estensione lungo l'area interessata.

NATURALITA' DEBOLE (Livello di qualità 1)

Territori agricoli e colture permanenti

- Seminativi e colture a pieno campo: seminativi di diverso genere, cereali (*Hordeum spp.* e *Triticum durum*) e foraggiere adibite ad uso zootecnico. Si tratta di prati e pascoli, nudi o con elementi arborei e/o arbustivi sporadici che includono aree decespugliate, colture abbandonate, orti irrigui ed aree adibite alla serricoltura.
- Frutteti: specializzati come oliveti (*Olea Europaea*), vigneti (*Vitis vinifera*) e frutteti minori di diversa estensione.

NATURALITA' NULLA (Livello di qualità 0)

Zone industriali e centri urbani

- Aree industriali, agroindustriali, ricreative con suoli assenti o fortemente alterati, caratterizzate dalla presenza di specie pioniere e ruderali (*Inula viscosa*, *Hatriplex halimus*, *Opuntia ficus indica* ecc...).
- Aree urbane che comprendono le zone limitrofi con le abitazioni con copertura vegetale assente, scarsamente rappresentativa o alloctona.

<b>Num. classe</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Grado di Naturalità</b>	<b>Livello di Naturalità</b>	<b>Estensione (ha)</b>
1	Aree antropizzate, urbanizzate ed industrializzate	0	Nulla	293
2	Aree erbacee adibite a pascoli e uso agricolo	1	Debole	8131
	Aree arboree adibite ad uso agricolo			
3	Rimboschimenti	2	Media	121

Tab 6 - tipologia e grado di naturalità delle classi di copertura vegetale

Il rango delle componenti specifiche per il settore vegetazionale risulta rappresentato come segue:

Componenti vegetazione	Valutazione del Rango				RANGO
	Disponibilità della risorsa	Capacità di ricostituirsi	Rilevanza e ampiezza spaziale	Capacità di carico	
VEG Seminativi	comune	rinnovabile	non strategica	non raggiunta	VI
VEG Frutteti	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
VEG Oliveti	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
VEG Vigneti	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
VEG Altre colture agricole	comune	rinnovabile	non strategica	non raggiunta	VI
VEG Rimboschimenti	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V

Tab 7 - quadro di valutazione del rango per la componente vegetazione

### **5.6.1.3. Valutazione ex post: gli impatti sulla componente vegetazione**

Per valutare l’impatto sulla vegetazione bisogna considerare la forza dell’impatto e la sua durata (cronicità).

La resilienza è la capacità di una comunità vegetale di rispondere ai fattori di disturbo, di tipo naturale o antropico, che ne alterano lo stato di quiete e autoregolarsi per mantenere il proprio equilibrio.

Quando il disturbo è tale da superare la resilienza allora si verifica un’alterazione dello stato della vegetazione.

Si passerà a stabilire quali sono gli impatti ai quali la vegetazione può rispondere autoregolandosi e quali possono provocare alterazioni di breve o lunga durata in riferimento alle fasi di costruzioni dell’opera (attività di cantiere), durante la fase di esercizio e di eventuale dismissione dell’opera.

Si terranno in considerazione le tipologie di impatto (alterazione dei processi fotosintetici, sottrazione di spazi, presenza di habitat congeniali per lo sviluppo,



capacità di completamento dei cicli riproduttivi, sottrazione o incremento dell'attività agricola), la presenza delle risorse vegetali, di rilevanza in termini di valenza ecologica, di sostenibilità e capacità di carico delle fitocenosi.

La realizzazione dell'opera riguarderà in particolare la classe dei "seminativi" e delle "altre colture agricole", limitatamente la classe "rimboschimenti".

Pertanto sono stati stimati i seguenti impatti potenziali:

Impatti durante la realizzazione dell'opera

1. Consumo di suolo: sottrazione di suolo per uso agricolo per la messa in posto dei sostegni nelle aree con prevalenza di seminativi e di altre colture agricole. L'impatto è considerato lieve e reversibile.
2. Traffico mezzi pesanti: limitato alle aree di cantiere attorno alle quali sorgeranno i sostegni, che può creare sollevamento di polveri, dispersione di carburanti ed alterazioni del suolo. L'impatto è lieve e reversibile.
3. Dispersione di oli e carburanti: inquinamento localizzato di varia entità dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sui terreni agricoli o nelle zone limitrofi. L'impatto è considerato lieve e reversibile alla conclusione dei lavori.
4. Produzione e diffusione di polveri: disturbo collegato col traffico dei mezzi pesanti. Reversibile a conclusione dei lavori.
5. Introduzione di nuovi ingombri fisici: dovuto alla costruzione del basamento e messa in posto dei tralicci. E' un considerato lieve e reversibile a lungo termine.
6. Produzione rifiuti solidi: alterazione dovuta alle attività di cantiere, temporanea in quanto i rifiuti verranno smaltiti a norma di legge a conclusione dei lavori.

Impatti durante la fase di dismissione dell'opera

1. Traffico di mezzi pesanti: relativo alle attività di cantiere per lo smantellamento.
2. Ricostituzione della copertura pedogenetica: con la dismissione dell'impianto le condizioni del suolo ritornano allo stato originario.

Tipologia di impatto	Negativo/Positivo	Dimensione	Dimensione temporale	RANGO
Consumo di suolo	-	Lieve	Reversibile lungo termine	2
Dispersione di oli e carburanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Traffico mezzi pesanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Nuovi ingombri fisici	-	Lieve	Reversibile lungo termine	2
Produzione rifiuti solidi	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Produzione e diffusione di polveri	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Ricostituzione della copertura pedogenetica	+	Lieve	Reversibile breve termine	1

Tab 8 - quadro di valutazione del rango degli impatti previsti per la componente vegetazione

Da questo quadro risulta che gli impatti, prevalentemente relativi alle fasi di cantiere, sono di portata non rilevante, in quanto attuati su zone largamente sfruttate dall'attività antropica (aree della messa in posto dei sostegni) come pure attraversate da una rete viaria che consente di giungere in prossimità dei diversi poderi agricoli.

Durante la fase di esercizio dell'opera non si rilevano impatti significativi trattandosi di opere statiche che non arrecano fattori di disturbo alle normali funzioni metaboliche delle fitocenosi. Vista la natura antropizzata dei terreni interessati dagli impianti, essa continuerà ad essere influenzata dalle attività umane finalizzate all'uso agricolo o foraggero e non dalla messa in posto o funzionamento dell'opera.

Poiché la realizzazione dell'elettrodotto non induce impatti particolarmente significativi, né temporanei né permanenti, non si prevedono misure di mitigazione o contenimento.

### 5.6.2. Componente Fauna

Lo studio della componente faunistica relativa alla zona presa in esame è basato sulla documentazione bibliografica e, per quanto è stato possibile, da rilevamenti diretti per consentire la stesura di una checklist delle specie la cui presenza è ritenuta certa o potenziale. A tal fine sono stati presi in considerazione lo studio degli habitat e degli ecosistemi presenti nell'area nonché degli areali biogeografici relativi alle specie.

#### **CLASSE: ANFIBI**

Ordine: **Anura**

Famiglia: **Bufonidae**

- *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) Rospo smeraldino Presenza: potenziale

Famiglia: **Discoglossidae**

- *Discoglossus sardus* (Tschudi, 1837) Discoglossos Sardo Presenza: certa

Famiglia: **Hylidae**

- *Hyla sarda* (De Betta, 1857) Raganella Sarda Presenza: certa

#### **CLASSE: RETILI**

Ordine: **Testudines**

Famiglia: **Testudininae**

- *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) Testuggine comune Presenza: potenziale

Ordine: **Squamata**

Famiglia: **Gekkonidae**

- *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) Emidattelo (Geco verrucoso) Presenza: potenziale
- *Tarantula mauritanica* (Linnaeus, 1758) Platidattilo Muraiolo (Geco comune) Presenza: potenziale

Famiglia: **Lacertidae**

- *Algyroides fitzingeri* (Biberson & Bory, 1833) Algiroide nano Presenza: certa
- *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) Lucertola campestre Presenza: certa
- *Podarcis tiliguerta* (Gmelin, 1789) Lucertola tirrenica Presenza: certa

Famiglia: **Scincidae**

- *Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758) Luscengola comune Presenza: certa

Famiglia: **Colubridae**

- *Coluber hyppocrepis* (Linnaeus, 1758) Ferro di cavallo Presenza: certa
- *Coluber viridiflavus* (Lacépède, 1789) Biacco Presenza: certa

**CLASSE: UCCELLI**

Ordine: **Accipitriformes**

Famiglia: **Accipitridae**

- *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) Poiana Presenza: stanziale certa

Ordine: **Falconiformes**

Famiglia: **Falconidae**

- *Falco naumanni* (Fleischer, 1818) Grillaio Presenza: stanziale certa
- *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) Gheppio Presenza: stanziale certa

Ordine: **Charadriiformes**

Famiglia: **Charadriiinae**

- *Burhinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758) Occhione Presenza: svernante certa
- *Charadrius dubius curonicus* (Gmelin) Corriere piccolo Presenza: di passo pot.

Famiglia: **Laridae**

- *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) Gabbiano Reale Mediterraneo Presenza: certa

Famiglia: **Scolopacidae**

- *Scolopax rusticola* (Linnaeus, 1758) Beccaccia Presenza: svernante pot.

Ordine: **Columbiformes**

Famiglia: **Columbidae**

- *Columbia livia* (J.F. Gmelin) Piccione Selvatico Presenza: stanziale certa
- *Colomba oenas* (Linnaeus, 1758) Colombella Presenza: stanziale certa
- *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758) Tortora selvatica Presenza: migratore certa
- *Streptopelia decaocto decaocto* (Frivaldszky) Tortora dal Collare Presenza: stanziale certa

Ordine: **Strigiformes**

Famiglia: **Tytonidae**

- *Tyto alba* (Scopoli) Barbagianni Presenza: stanziale certa
- Famiglia: **Strigidae**
- *Athene noctua* (Scopoli) Civetta Presenza: stanziale certa
- Ordine: **Caprimulgiformes**
- Famiglia: **Caprimulgidae**
- *Caprimulgus europeus ssp* Succiacapre Presenza: potenziale
- Ordine: **Apodiformes**
- Famiglia: **Apodinae**
- *Apus apus apus* (Linnaeus, 1758) Rondone Presenza: nidificante certa
- Ordine: **Coraciiformes**
- Famiglia: **Meropidae**
- *Meros apiater* (Linnaeus, 1758) Gruccione Presenza: nidificante certa
- Famiglia: **Upupidae**
- *Upupa epops* (Linnaeus, 1758) Upupa Presenza: svernante certa
- Ordine: **Piciformes**
- Famiglia: **Picidae**
- *Jynx torquilla ssp* Torcicollo Presenza: svernante certa
- Ordine: **Galliformes**
- Famiglia: **Phasianidae**
- *Alectoris barbara* (Bonaterre) Pernice sarda Presenza: certa
  - *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758) Quaglia Presenza: certa
- Ordine: **Ciconiformes**
- Famiglia: **Ardeidae**
- *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758) Airone cenerino Presenza: sver. di passo
  - *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) Airone guardabuoi Presenza: certa
- Ordine: **Passeriformes**
- Famiglia: **Alaudidae**
- *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758) Allodola Presenza: certa
- Famiglia: **Hirundinidae**
- *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) Rondine Presenza: certa

- *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758) Balestruccio Presenza: certa

Famiglia: **Turdidae**

- *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758) Pettiroso Presenza: certa
- *Luscinia megarhynchos* (Brehm 1831) Usignolo Presenza: certa
- *Saxicola torquata* (Linnaeus, 1766) Saltimpalo Presenza: certa
- *Turdus merula* (Linnaeus, 1758) Merlo Presenza: certa
- *Turdus philomelos* (C.L. Brehm 1831) Tordo bottaccio Presenza: certa
- *Turdus iliacus* (Linnaeus, 1758) Tordo sassello Presenza: certa

Famiglia: **Sylviidae**

- *Sylvia sarda* (Temminck, 1820) Magnanina sarda Presenza: certa
- *Sylvia conspicilla* (Temminck, 1820) Sterpazzola di Sardegna Presenza: certa
- *Sylvia melanocephala* (Linnaeus, 1758) Occhiocotto Presenza: certa
- *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758) Capinera Presenza: certa

Famiglia: **Muscicapidae**

- *Muscicapa striata tyrrhenica* (Linnaeus, 1766) Pigliamosche Presenza: certa

Famiglia: **Laniidae**

- *Lanius senator* (Linnaeus, 1758) Averla capirosa Presenza: certa

Famiglia: **Corvidae**

- *Corvus corax* (Linnaeus, 1758) Corvo imperiale Presenza: certa
- *Garrulus glandarius ichnusae* Ghiandaia Presenza: certa
- *Corvus corone* (Linnaeus, 1758) Cornacchia grigia Presenza: certa
- *Corvus monedula* (Linnaeus, 1758) Taccola Presenza: certa

Famiglia: **Sturnidae**

- *Sturnus unicolor* (Temminck, 1820) Storno nero Presenza: certa
- *Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820) Passera sarda Presenza: certa
- *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) Passera mattugia Presenza: certa

Famiglia: **Fringillidae**

- *Serinus serinus* (Linnaeus, 1758) Verzellino Presenza: certa
- *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758) Verdone Presenza: certa
- *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758) Cardellino Presenza: certa

Famiglia: **Emberizidae**

- *Miliaria calandra* (Linnaeus, 1758) Strillozzo Presenza: certa

CLASSE **MAMMIFERI**

Ordine: **Insectivora**

Famiglia: **Erinaceidae**

- *Erinaceus europaeus italicus* (Barret & Hamilton, 1900) Riccio Presenza: certa
- *Suncus etruscus pachyurus* (Kaster, 1835) Mustiolo Presenza: certa

Ordine: **Lagomorpha**

Famiglia: **Leporidae**

- *Lepus capensis mediterraneus* (Wagner, 1841) Lepre Sarda Presenza: certa
- *Oryctolagus cuniculus huxleyi* (Haeckel, 1874) Coniglio selvatico Presenza: certa

Ordine: **Rodentia**

Famiglia: **Muridae**

- *Apodemus sylvaticus dichrurus* (Rafinesque, 1814) Topo selvatico Presenza: certa
- *Mus musculus* (Linnaeus, 1758) Topo domestico Presenza: certa
- *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) Ratto nero Presenza: certa

Ordine: **Carnivora**

Famiglia: **Canidae**

- *Vulpes vulpes ichtnusae* (Miller, 1907) Volpe sarda Presenza: potenziale

Famiglia: **Mustelidae**

- *Mustela nivali sboccamela* (Bechstein, 1800) Donnola sarda Presenza: potenziale

### **5.6.2.1. Valutazione ex ante della fauna**

I territori agricoli sono l'habitat ideale per molte specie per via della complessità della struttura e la sua eterogeneità, possono garantire siti di rifugio e nidificazione così come la possibilità di alimentazione, nonostante la costante presenza dell'uomo.

In particolare, tra le specie elencate nella checklist, è da segnalare la presenza di specie presenti nelle liste dell'Allegato IV della Direttiva Habitat CEE 92/43 quali:

- tra gli Anfibi: *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) e *Hyla sarda* (De Betta, 1857);
- tra i Rettili: *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) e *Coluber viridiflavus* (Lacépède, 1789).

Non è stato possibile completare la checklist dei mammiferi inserendo l'elenco dei Chiroterti, in quanto è uno studio specifico che richiede l'utilizzo di strumenti quali il bat-detector.

Il quadro riguardante gli uccelli è molto vario, comprendente sia specie stanziali, presenti nell'area tutto l'anno, sia specie migratorie che sono presenti solo per un periodo di tempo e per il resto dell'anno sono assenti. Ad ogni modo l'area non rientra tra le rotte migratorie percorse nei periodi autunnali o primaverili.

Per la sua eterogeneità l'area ospita diversi Ordini di uccelli e molte specie, alcune di interesse venatorio ed altre inserite nell'Appendice I della Direttiva Uccelli 2009/147 CE quali: *Falco naumanni* (Fleischer, 1818), *Caprimulgus europaeus*, *Alectoris barbara* (Bonnaterre) e *Sylvia sarda* (Temminck, 1820).

### **5.6.2.2. Rango della componente fauna**

Per ogni classe faunistica sono stati presi in considerazione diversi parametri per valutare la situazione attuale, ovvero lo stato di conservazione e di esposizione alle pressioni antropiche. Si terrà conto della capacità di carico delle classi di fauna, della presenza di elementi di sensibilità ambientale, della presenza della risorsa e la sua capacità di riequilibrarsi dopo un certo periodo di tempo e la rilevanza della risorsa.



La situazione viene pertanto così riassunta:

<b>Componente faunistica</b>	<b>Stato Componente</b>	<b>Capacità carico</b>	<b>Sensibilità ambientale</b>	<b>Presenza risorsa</b>	<b>Rinnovabile/ Non rinnovabile</b>	<b>Strategica/ Non strategica</b>	<b>RANGO</b>
FAU Erpetofauna (Anfibi e Rettili)	=	Raggiunta	NP	Comune	Rinnovabile	Strategica	IV
FAU Mammiferi (non chiroterri)	=	Raggiunta	NP	Comune	Rinnovabile	Strategica	IV
FAU Avifauna (non rapaci)	=	Raggiunta	NP	Comune	Rinnovabile	Strategica	IV
Avifauna (rapaci)	=	Raggiunta	NP	Rara	Rinnovabile	Strategica	III

Tab 9 - quadro di valutazione del rango per la componente fauna

### 5.6.2.3. Valutazione ex post: gli impatti sulla componente fauna

Gli impatti derivanti dalla costruzione di un elettrodotto sulla fauna sono distinguibili in impatti acuti e impatti cronici.

Gli impatti acuti sono dovuti principalmente alla fase di cantiere e costruzione, in cui si hanno forti interferenze concentrate in un breve periodo di tempo, dovute alla modifica del territorio per la messa in posto dei sostegni. L'impatto acustico che si genera in questa fase comporterà un presumibile allontanamento della fauna, variabile a seconda della specie, e temporaneo non appena cesseranno i fattori di disturbo.

Gli impatti cronici avvengono durante la fase di esercizio dell'opera. Per quanto riguarda l'erpetofauna e i mammiferi non si rilevano altri fattori importanti di disturbo oltre quelli della fase di costruzione, così come era stato considerato per la componente vegetale, trattandosi di opere statiche e puntuali.

Per l'avifauna gli impatti legati all'esercizio dell'opera sono correlati col fattore ostacolo creato dai sostegni e dai conduttori, in particolare comportando rischio di decessi per:

- collisione;
- elettrocuzione.

C'è una vasta bibliografia che documenta che la maggior parte dei decessi dei volatili per cause non naturali è connessa con la presenza di linee elettriche a media e bassa tensione. Generalmente le morti per collisione riguardano le specie riferibili all'ordine dei Galliformi, uccelli con scarse manovrabilità di volo, mentre il rischio di elettrocuzione aumenta per gli uccelli dotati di ampia apertura alare, come rapaci e Ciconiformi. In generale la mortalità di uccelli per elettrocuzione mostra una distribuzione geografica relazionata alla presenza di aree a rischio elevato sia per la presenza di habitat più sensibili (zone umide) sia ambienti con particolari specifiche (mancanza di posatoi). Riguardo alla mortalità dovuta per collisione essa ha un andamento più puntuale, in relazione alla morfologia e al profilo del territorio e l'intersezione con linee elettriche che lo attraversano, a seconda che possano intercettare rotte migratorie o creare un ostacolo immediatamente successivo ad uno naturale (colline, filari di alberi ecc...).

Questa differenza di incidenza dovuta alle componenti che determinano l'impatto delle linee elettriche induce a ritenere che la collisione coinvolga un numero complessivamente superiore di uccelli sotto un profilo quantitativo. L'elettrocuzione invece interessa un minor numero di esemplari (rapaci ed altri uccelli dotati di grande apertura alare), ma qualitativamente comporta una grave minaccia per lo stato di conservazione di specie ritenute di grande interesse faunistico e che fanno già parte di uno stato critico di conservazione.

Per la componente faunistica sono stimati i seguenti impatti:

**IMPATTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

1. Traffico di mezzi pesanti: circoscritto alle aree di cantiere nelle quali verranno messi i sostegni, può creare sollevamento di polveri, dispersione di carburanti ed alterazioni del suolo. E' un impatto lieve e reversibile a breve termine.
2. Introduzione di nuovi ingombri fisici: dovuto alla costruzione del basamento e messa in posto dei sostegni e dei conduttori elettrici. E' un impatto rilevante e reversibile a lungo termine.

3. Produzione di rifiuti solidi: alterazione dovuta alle attività di cantiere, temporanea e reversibile in quanto i rifiuti verranno smaltiti a norma di legge a conclusione dei lavori.

IMPATTI DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA

1. Rischio di mortalità per collisione: i sostegni e i conduttori operano da strutture da ostacolo per diverse specie dell'avifauna. E' un impatto molto rilevante ed reversibile a lungo termine.
2. Rischio di mortalità per elettrocuzione: causata dal contatto di due parti del corpo di un uccello con i conduttori sia durante il volo sia per l'uso del traliccio come posatoio. Impatto molto rilevante e reversibile a lungo termine.

IMPATTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE DELL'OPERA

1. Traffico di mezzi pesanti: relativo alle attività di cantiere per lo smantellamento dell'opera con conseguente impatto acustico sulla fauna.
2. Ricostituzione della copertura pedogenetica: con la dismissione dell'impianto le condizioni del suolo ritornano allo stato iniziale

<b>Tipologia di impatto</b>	<b>Negativo/Positivo</b>	<b>Dimensione</b>	<b>Dimensione temporale</b>	<b>RANGO</b>
Nuovi ingombri fisici	-	Lieve	Reversibile lungo termine	2
Traffico mezzi pesanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Dispersione di oli e carburanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Collisione ed elettrocuzione	-	Rilevante	Reversibile lungo termine	3
Produzione rifiuti solidi	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Ricostituzione della copertura pedogenetica	+	Lieve	Reversibile breve termine	1

Tab 10 - quadro di valutazione del rango degli impatti previsti per la componente fauna

Gli impatti più significativi riguardano la fase di esercizio dell'opera, le altre categorie di impatto sono da considerarsi a breve termine ed una volta che gli effetti vengono

smaltiti si riporta alla condizione ante-operam, ugualmente contraddistinta dalle attività antropiche legate al territorio.

L'impatto da collisione ed elettrocuzione è da considerarsi critico per alcune specie dell'avifauna (rapaci), mentre per rilevare gli effetti sulle altre si necessitano indagini e studi più approfonditi.

Gli impatti dovuti alle linee elettriche possono inoltre essere incrementati da alcuni fattori: i tipi di habitat circostanti che influenzano la presenza e la concentrazione di diverse specie e dagli elementi di fisionomia del paesaggio attraversato dalle linee elettriche (boschi, vallate ecc...). In virtù delle loro dimensioni molti rapaci sono maggiormente vulnerabili ai rischi di elettrocuzione, influenzato a sua volta dalla specie, dalle tecniche di caccia adoperate e dalla possibilità di fare il nido sugli isolatori dei sostegni. Il comportamento migratorio di alcuni uccelli li rende più

suscettibili al rischio di impatto per collisione contro le linee elettriche ed aumenta per i migratori notturni. Ciò è influenzato dall'altezza di volo della specie, dalle condizioni meteorologiche, dall'intensità dei venti e dagli elementi del paesaggio. L'altezza dei conduttori rispetto alle chiome degli alberi di un bosco nelle vicinanze può influenzare il rischio.

Contrariamente a quanto si può pensare, i conduttori posti ad un'altezza uguale o minore alle chiome degli alberi circostanti, espongono gli uccelli ad un minor rischio di impatto.

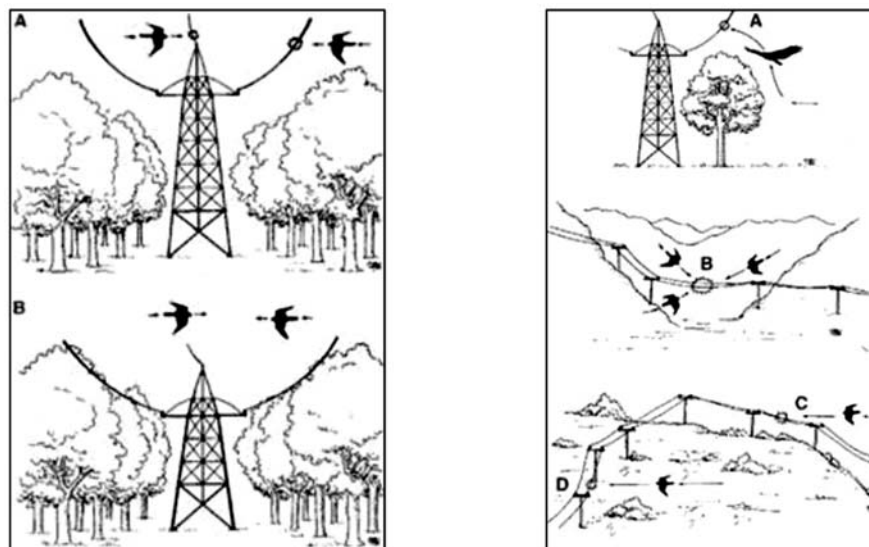


Figura 5: esempi di impatto per collisione delle linee elettriche

Pertanto si vuole suggerire di intervenire al fine di mitigare la criticità di questi impatti, adoperando norme o soluzioni che fanno riferimento a diverse pubblicazioni sull'argomento di prevenzione degli impatti sull'avifauna ad opera di impianti di elettrodotti.

Qui di seguito sono elencati alcuni dei problemi che inducono gli impatti di cui sopra e le relative soluzioni proposte.

1. Problema della scarsa visibilità dei conduttori: il rischio di collisione aumenta con conduttori poco visibili, sia per lo sfondo del paesaggio o sia per elementi di scarsa visibilità (nebbia, pioggia).

**Soluzione proposta:** applicare ai conduttori dei segnalatori per aumentare la visibilità dei cavi, come sfere di poliuretano bianche e rosse o spirali di plastica bianche o rosse.

2. Problema dell'uso di alcuni elementi (conduttori e isolatori) come posatoio: rischiano di toccare con le ali o la coda i cavi al momento del volo o durante la sosta.

**Soluzione proposta:** uso di dissuasori per evitare la sosta degli uccelli direttamente in prossimità dei cavi o nuovi posatoi per distanziare ulteriormente gli uccelli dai conduttori.

In relazione alle classi di Anfibi e Rettili l'intensità dell'impatto è da considerarsi poco rilevante, trattandosi di specie sinantropiche comuni in contesti agricoli e diffuse su tutto il territorio, con un'alta capacità di ricostituirsi in caso di forte calo demografico.

Analogamente per la classe dei Mammiferi i fattori di impatto più significativi sono relativi alle fasi di costruzione e di smantellamento dell'opera, considerati di lieve entità in quanto il disturbo dato da mezzi meccanici e il conseguente impatto acustico è circoscritto a tempi di breve durata. Questo comporterà l'allontanamento temporaneo delle specie presenti e con la cessazione del disturbo si ristabilirà con tempo la situazione originaria.

### **5.6.3. Componente Ecosistema**

Con la parola ecosistema si indica l'insieme degli elementi viventi e non viventi presenti in un territorio, considerati come un'unica unità organizzata e complessa.

Si tratta di sistemi aperti, in cui tutte le componenti entrano ed escono continuamente, creando continui flussi di energia in entrata e in uscita che tendono a mantenere il sistema in equilibrio.

I paesaggi naturali e seminaturali sono costituiti da diversi ecosistemi (foreste, praterie, laghi, stagni, fiumi ecc...), i quali comprendono i diversi *habitat* delle comunità di essere viventi (biocenosi) e nei quali le specie assolvono al loro ruolo o funzione (nicchia ecologica). L'uomo è considerato uno degli elementi che abitano e caratterizzano un ecosistema tanto da averne creato uno proprio, indicato generalmente come "ecosistema di produzione". In questo tipo di ecosistemi viene massimizzata la resa del suolo con colture specifiche, con mezzi meccanici e varie tecniche di agricoltura. Il paesaggio così modificato tende ad assumere un aspetto a chiazze, un vero e proprio mosaico di diversi tipi di ecosistemi relativamente stabili, in cui la costante presenza dell'uomo diventa un fattore rilevante e necessario per il loro mantenimento.



Figura 6: esempi di coltivi di diverso genere

### 5.6.3.1. Valutazione ex ante della Componente Ecosistema

In base alle loro caratteristiche gli ecosistemi vengono classificati come:

<b>ECOSISTEMI NATURALI</b>
<p>Questa classe comprende gli ecosistemi terrestri o acquatici (marini, fluviali, lacustri) e i loro ecotopi, nei quali l'apporto di energia esterna (influenza antropica) necessaria per il loro mantenimento è pressoché nulla.</p> <p>I più esemplificativi sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistema delle aree rocciose e dei rilievi montuosi</li><li>• Ecosistema fluviale e/o laghi</li><li>• Ecosistema marino</li><li>• Ecosistema delle spiagge e delle coste</li><li>• Ecosistema degli ambienti sotterranei (caverne e grotte)</li></ul>
<b>ECOSISTEMI SEMINATURALI</b>
<p>Questa classe comprende gli ecosistemi terrestri o acquatici (marini, fluviali, lacustri) e i loro ecotopi, nei quali risulta esserci un disturbo antropico medio-lieve a livello strutturale.</p> <p>I più esemplificativi sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistema della macchia mediterranea</li><li>• Ecosistema dei boschi e delle foreste</li><li>• Ecosistema delle praterie e garighe montane</li><li>• Ecosistema delle praterie montane alberate</li><li>• Ecosistema delle praterie e dei pascoli delle zone sub pianeggianti e/o collinari</li><li>• Ecosistema praterie e pascoli alberati di pianura</li><li>• Ecosistema dei boschi artificiali (rimboschimenti)</li></ul>
<b>ECOSISTEMI DI PRODUZIONE</b>
<p>Questa classe comprende gli ecosistemi terrestri nei quali l'apporto di energia esterna (influenza antropica) necessaria per il loro mantenimento è elevato (apporto di energia ausiliaria).</p> <p>Si possono definire come agro ecosistemi in quanto condizionati dall'attività agricola. Un esempio è:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecosistema delle aree coltivate</li></ul>
<b>ECOSISTEMI URBANI E INDUSTRIALI</b>
<p>Questa classe comprende gli ecosistemi terrestri nei quali l'apporto di energia esterna (influenza antropica) necessaria</p>

per il loro mantenimento è elevato e condizionato dall'attività economica dell'uomo.

Si tratta di:

- Ecosistema delle aree abitate
- Ecosistema degli insediamenti industriali e delle strutture tecnologiche
- Ecosistema delle zone estrattive (cave e miniere)
- Ecosistema delle discariche urbane ed industriali

Tab 11 - classificazione degli ecosistemi in base alla naturalità

Gli ecosistemi individuati nell'area presa in esame appartengono alle seguenti classi:

*ECOSISTEMI SEMINATURALI*

**Ecosistema dei boschi artificiali** (rimboschimenti): sono aree contraddistinte da piantumazioni di specie arboree non autoctone come eucalipti e pini, limitrofi alle aree agricole, talvolta connesse a queste perché adibite a barriere frangivento. Sono habitat di popolamenti vegetali a media estensione, caratterizzati da una vegetazione secondaria e fortemente influenzata dalle attività umane presenti. E' sede di diverse specie faunistiche, soprattutto avicole: gheppio, poiana, cornacchia grigia, civette, beccaccia, ghiandaia, volpe, topo selvatico.



Figura 7: esempio di sistema di boschi artificiali (rimboschimenti a Eucaliptus sp)



ECOSISTEMI PRODUTTIVI

**Agroecosistema:** territori fortemente condizionati dall'attività antropica con suoli di natura variabile, dovuta anche al tipo di colture presenti e le tecniche agricole utilizzate (concimazioni, rotazioni ecc...). La vegetazione è varia ed è caratterizzata da specie erbacee e arboree, asciutte ed irrigue, caratterizzanti le colture agrarie. Si ritrovano diverse specie vegetali: olivo, vite, cereali (*Triticum durum*, *Hordeum vulgare*), specie foraggere ad uso zootecnico (*Carduus*, *Cynara*, *Galactites*) e diverse graminacee. Caratterizza l'habitat sia per l'alimentazione che per il rifugio di diverse specie: volpe, lepre sarda, topo selvatico, coniglio selvatico, pernice sarda, storno nero, poiana, gheppio, barbagianni.

ECOSISTEMI URBANI ED INDUSTRIALI

**Ecosistema dei centri abitati e zone industriali:** si tratta di aree con copertura vegetale assente o scarsamente rappresentativa. Tuttavia per la loro complessità funge da habitat per diverse specie comunemente legate alla presenza dell'uomo: gabbiano reale, cornacchia, merlo, storno nero, topo selvatico, coniglio selvatico, volpe.

**5.6.3.2. Rango della Componente ecosistema**

Prendendo in considerazione tutti gli elementi specifici per ogni ecosistema rilevato, si stabilisce il rango delle diverse componenti del sistema individuate:

Componente ecosistema	Valutazione del Rango				RANGO
	Disponibilità della risorsa	Capacità di ricostituirsi	Rilevanza e ampiezza spaziale	Capacità di carico	
ECO Rimboschimenti	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
ECO Ecosistema produttivo	comune	rinnovabile	strategica	eguagliata	VI
ECO Ecosistema urbano e industriale	comune	rinnovabile	non strategico	non raggiunta	VI

Tabella 12 - quadro di valutazione del Rango per la Componente Ecosistema

### **5.6.3.3. Valutazione ex post: gli impatti sulla componente ecosistema**

Gli impatti derivanti dalla messa in posto di impianti per l'elettrodotto, così come è stato calcolato per le componenti vegetale e faunistica, è relativo principalmente alla fase di costruzione dell'opera e di smantellamento. Gli impatti saranno da considerarsi lievi per la natura stessa degli ecosistemi, caratterizzati da un basso livello di naturalità dato lo sfruttamento per l'uso agricolo.

#### IMPATTI DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

1. Traffico mezzi pesanti: limitato alle aree di cantiere attorno alle quali sorgeranno i sostegni, che può creare sollevamento di polveri, dispersione di carburanti ed alterazioni del suolo. L'impatto è lieve e reversibile.
2. Dispersione di oli e carburanti: inquinamento localizzato di varia entità dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sui terreni agricoli o nelle zone limitrofe. L'impatto è considerato lieve e reversibile alla conclusione dei lavori.
3. Produzione e diffusione di polveri: disturbo collegato col traffico dei mezzi pesanti. Reversibile a conclusione dei lavori.
4. Introduzione di nuovi ingombri fisici: dovuto alla costruzione del basamento e messa in posto dei tralicci. E' un considerato lieve e reversibile a lungo termine.
5. Produzione rifiuti solidi: alterazione dovuta alle attività di cantiere, temporanea in quanto i rifiuti verranno smaltiti a norma di legge a conclusione dei lavori.

#### IMPATTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE DELL'OPERA

1. Traffico di mezzi pesanti: relativo alle attività di cantiere per lo smantellamento.
2. Ricostituzione della copertura pedogenetica: con la dismissione dell'impianto le condizioni del suolo ritornano allo stato originario.

Tipologia di impatto	Negativo/Positivo	Dimensione	Dimensione temporale	RANGO
Traffico mezzi pesanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Dispersione di oli e carburanti	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Produzione e diffusione di polveri	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Nuovi ingombri fisici	-	Lieve	Reversibile lungo termine	2
Produzione rifiuti solidi	-	Lieve	Reversibile breve termine	1
Ricostituzione della copertura pedogenetica	+	Lieve	Reversibile breve termine	1

Tabella13 - quadro di valutazione del rango degli impatti previsti per la componente ecosistema

Dal quadro di sintesi dei ranghi l'impatti sugli ecosistemi risultano scarsamente significativi e di breve durata, riguardando principalmente le fasi di cantiere durante le lavorazioni di messa in posto o dismissione dell'opera. Si tratta di ecosistemi domestici, intermedi tra gli ecosistemi naturali e gli ecosistemi urbani, alimentati sia dal tipo di energia primario (energia solare), sia un tipo di energia sussidiaria che proviene dal lavoro umano. Sono caratterizzati da una scarsa diversità per massimizzare la produzione di alimenti specifici o di altri prodotti, pertanto animali e piante subiscono una selezione artificiale piuttosto che naturale. Gli impatti sugli ecosistemi ricalcano in via generale gli impatti valutati per le componenti vegetazionale e faunistica, essendo elementi costitutivi degli ecosistemi stessi.

Poiché non si inducono impatti particolarmente significativi, né temporanei né permanenti, non si prevedono misure di mitigazione o contenimento.

## **5.7. Inquadramento paesaggistico: patrimonio storico, artistico e culturale**

### **5.7.1. La valutazione ex ante delle Componenti specifiche**

L'analisi della componente archeologica viene effettuata per ottemperare alla normativa vigente in materia di tutela e conservazione dei beni archeologici, ingenerando il minor ostacolo possibile alla realizzazione di progetti atti alla valorizzazione economica o alla modernizzazione di un dato ambito geografico. Risulta ormai da tempo riconosciuta la valenza degli studi di impatto ambientale e archeologico sul territorio, lavori che, se redatti in fase progettuale, possono consentire non solo una conoscenza più approfondita e mirata del rischio di rinvenimenti di natura archeologica, ma anche più propriamente una ricostruzione storico-ambientale che può risultare utile nella realizzazione di un'opera.

Il riconoscimento, infatti, delle origini storiche e delle trasformazioni geomorfologiche e ambientali di un dato territorio può fornire preziose indicazioni ai fini dei processi di pianificazione. In quest'ottica la valutazione dell'impatto archeologico deve essere intesa come un procedimento che verifica anticipatamente quale trasformazione potrà essere indotta nella componente ambientale archeologia, da un determinato intervento umano. La componente archeologica, quindi, va intesa come parte del sistema ambientale e non come oggetto valutativo, che invece va individuato nel progetto di trasformazione proposto.

Concettualmente le fasi della valutazione di impatto archeologico si possono strutturare attraverso:

- *L'analisi* delle caratteristiche del territorio e delle sue presenze archeologiche secondo le metodiche e le tecniche della disciplina archeologica;
- La *ponderazione* della componente archeologica, attraverso la definizione della sensibilità ambientale, in base ai ritrovamenti e alle informazioni in letteratura, valutando il valore delle diverse epoche storiche in modo comparato;
- *L'individuazione* del rischio, come fattore probabilistico, che un determinato progetto possa interferire, generando un impatto negativo, sulla presenza di oggetti e manufatti di interesse archeologico.

A tal proposito si evidenzia che la valutazione di impatto archeologico, come tutte le valutazioni ambientali, è sempre di tipo probabilistico e presuntivo dovendo definire ex ante le trasformazioni che un territorio avrà nel tempo.

Lo studio ha previsto la raccolta dei dati bibliografici ed archivistici, al fine di circoscrivere lo stato di fatto delle conoscenze archeologiche del territorio interessato dal progetto di un *elettrodotto aereo in doppia terna simmetrica 150 kV Villacidro-Furtei*, e di conseguenza verificare la presenza di segnalazioni di reperti o di emergenze archeologiche in corrispondenza e/o in prossimità delle aree interessate dal progetto.

Il tracciato, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 15,1 km, attraversa la piana alluvionale della Provincia del Medio Campidano, tra cui, nel suo tratto iniziale, i terreni dell'antico stagno di Sanluri, *Su Staini*, il più grande stagno interno della Sardegna, che nel XVI secolo il Fara chiama *Sabazus*<sup>1</sup>, e che fu oggetto di bonifica, all'inizio del secolo scorso, da parte dell'Opera Nazionale Combattenti.

Sin da tempi remoti il territorio interessato dal tracciato è stato oggetto di forte antropizzazione, incentivata dalla presenza di terreni umidi e fertili collocati nella piana di origine alluvionale: *Optimo frumento dives* diceva il Nurra<sup>2</sup>, riferendosi alla fertilità dei suoi terreni e alle abbondanti messi che vi si producevano.

---

<sup>1</sup> G. F. Fara, *De chorographia Sardiniae: libri duo; De rebus sardois: libri quatuor: tomus primus*, Cagliari 1938, I, p. 66.

<sup>2</sup> G. P. Nurra, *Monumenta Sardiniae*, 1700, Biblioteca Universitaria di Cagliari.

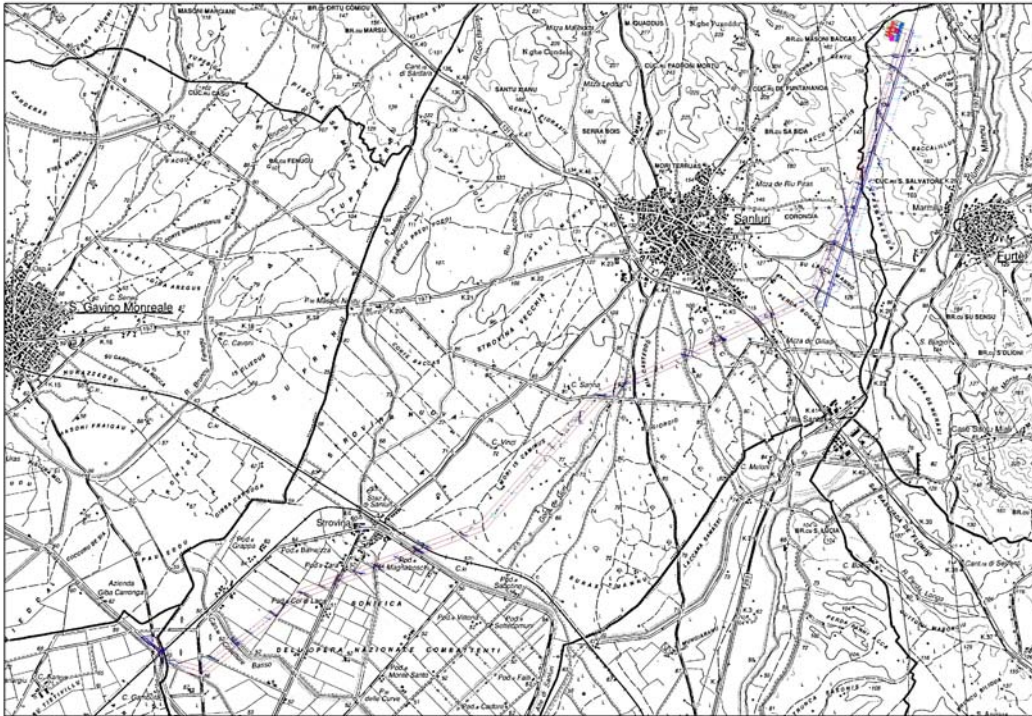


Figura 8 - Inquadramento su base topografica IGM 1:50.000 del tracciato relativo all'elettrodotto aereo.

### **5.7.2. Rango delle componenti specifiche**

Nonostante il tracciato dei lavori per l'elettrodotto non attraversi un'area posta sotto vincolo archeologico, esso comunque si sviluppa in una zona del Medio Campidano di interesse archeologico, come si evince sia dalle fonti bibliografiche, sia dal dato presente nell'archivio corrente degli uffici della Soprintendenza Archeologica per le province di Cagliari e Oristano, che evidenziano l'esistenza di una presenza antropica di natura archeologica nell'areale direttamente interessato dall'intervento, e nello specifico nelle seguenti località:

- *Gora Zippiri* (Sanluri), dove nelle fonti archivistiche, presso l'areale di bonifica dell'Opera Nazionale Combattenti, è nota la presenza del nuraghe *Gora Su Zippiri*;
- *Porcilis* (Sanluri), dove le fonti bibliografiche ed archiviste segnalano la presenza di resti archeologici nelle fiancate del canale di drenaggio e irrigazione realizzato dall'Impresa Mozzarini nel 1982. Si tratterebbe di resti pertinenti ad un
-

- insediamento eneolitico di fase Monte Claro, indiziato sul terreno da una quarantina circa di sacche<sup>3</sup>.
- *Perda Bogada* (Sanluri), dove le fonti archivistiche segnalano la presenza di una necropoli punica e romana, inquadrabile in un arco cronologico compreso tra il II sec. a. C. e I sec. d. C.

<b>Componente ambientale</b>	<b>Fattore ambientale</b>	<b>Disponibilità della risorsa (rara/comune)</b>	<b>Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)</b>	<b>Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)</b>	<b>Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata; superata)</b>	<b>Rango</b>
PAE Paesaggio e patrimonio storico culturale	Siti archeologici	Rara	Non rinnovabile	Strategica	Superata	I

Tab 14 – quadro di valutazione del rango della componente paesaggio storico e culturale

---

<sup>3</sup> G. Ugas, *Ricerche archeologiche nel territorio di Sanluri*, Sanluri, 1982, p. 10.

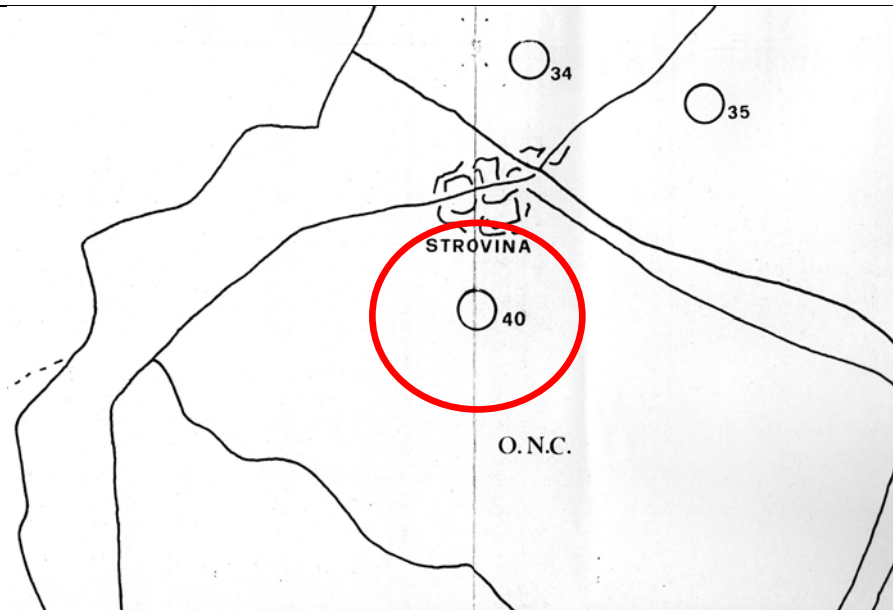


Figura 9 - Il sito di *Gora Zippiri* cartografato nell'Elenco delle località archeologiche nel territorio di Sanluri note alla Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano.



Figura 10 - Ubicazione del sito di *Gora Zippiri* da foto satellitare (fonte Google Earth)



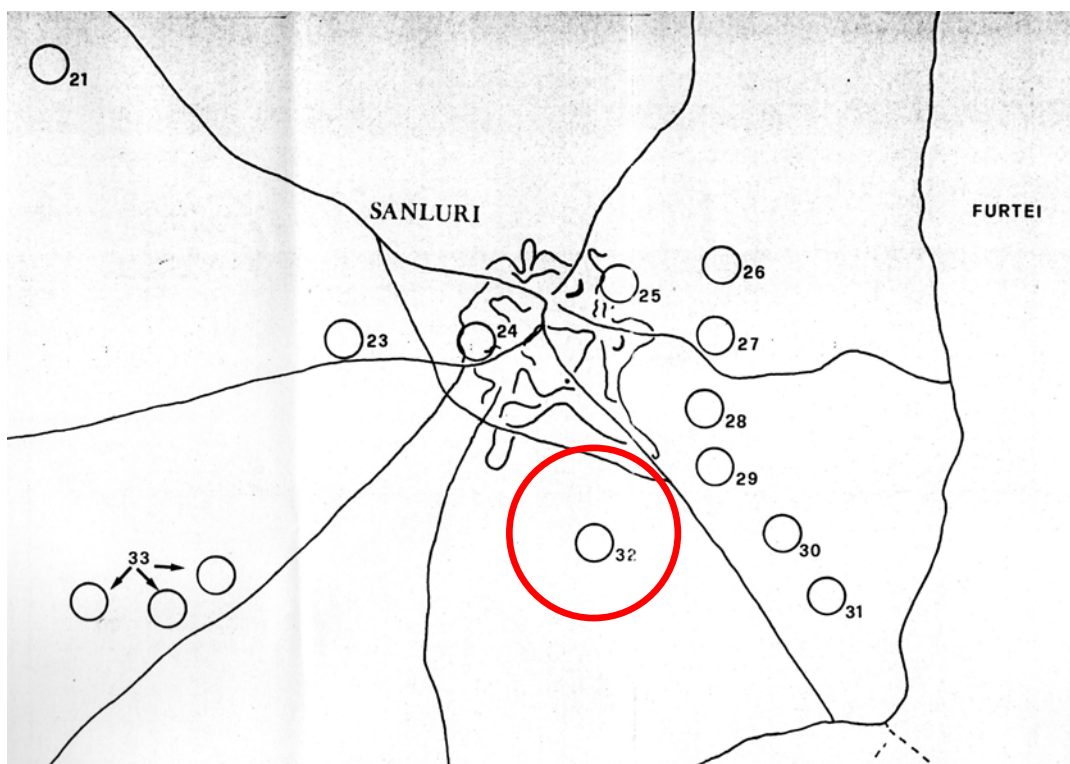


Figura 11 - Il sito di *Porcilis* cartografato nell'Elenco delle località archeologiche nel territorio di Sanluri note alla Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano.

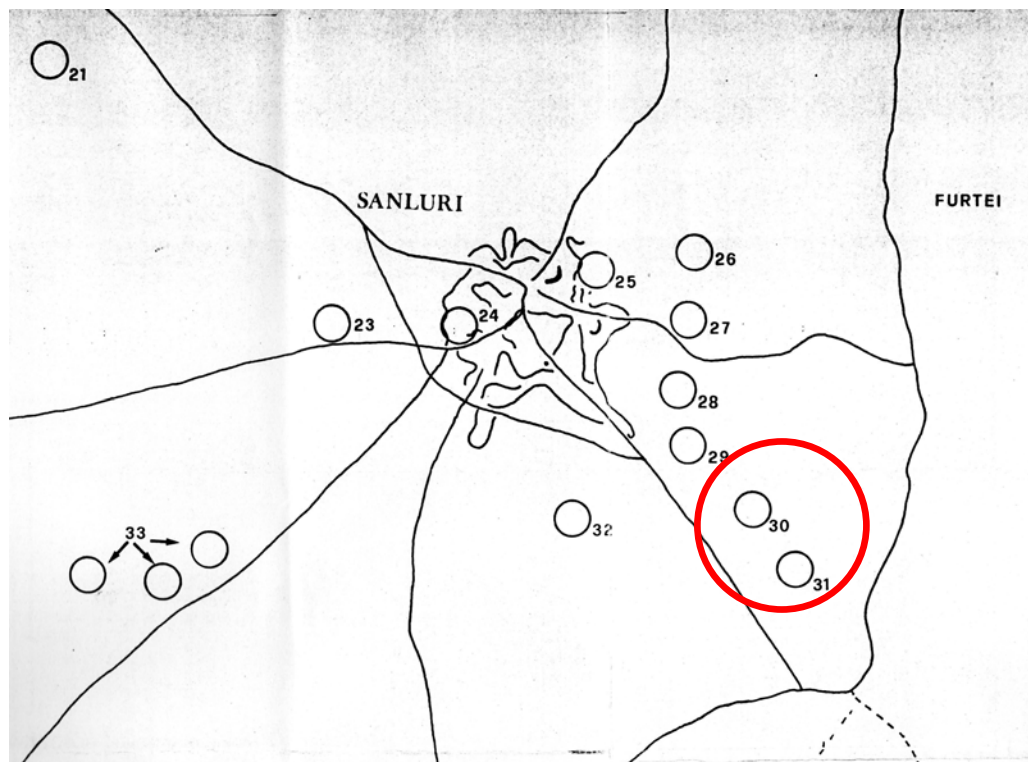


Figura 12 - Il sito di *Perda Bogada* cartografato nell'Elenco delle località archeologiche nel territorio di Sanluri note alla Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano.



Figura 13 - Il sito di *Perda Bogada* cartografato nell'Elenco delle località archeologiche nel territorio di Sanluri note alla Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano.



Figura 14 - Ubicazione del sito di *Perda Bogada* da foto satellitare (fonte Google Earth).

### **5.7.3. Valutazione ex-post: gli impatti sul paesaggio e il patrimonio storico-culturale**

#### **5.7.3.1. Rilevanza dei fattori di impatto**

La successiva elaborazione dei dati ha permesso di valutare la potenzialità archeologica che l'area esprime in base "allo stato di fatto" delle attuali conoscenze archeologiche del territorio e dei possibili impatti del progetto sul patrimonio archeologico, secondo la presenza di siti archeologici noti e la vocazione insediativa antica nelle sue linee più generali<sup>4</sup>.

Prima dell'inizio dei lavori, è stata effettuata una verifica ispettiva diretta sul campo (survey), al fine di evidenziare eventuali interferenze causa di possibili criticità di

---

<sup>4</sup> E opportuno ricordare che lo studio si basa sull'edito e su rinvenimenti sporadici, in ogni caso non su indagini sistematiche svolte sul territorio. Dal momento che l'area nello specifico non risulta essere stata mai sottoposta a scavi o prospezioni, anche di superficie, le nostre deduzioni si basano sugli elementi attualmente disponibili.

progetto, delimitando eventuali aree a rischio archeologico. Si sottolinea che l'area di progetto si presenta in parte adibita ad uso agricolo, il che può aver comportato la distruzione di eventuali presenze archeologiche sepolte e non documentate. La copertura vegetale, rappresentata da vegetazione spontanea e rigogliosa di tipo erboso, causa di una visibilità bassa, a fatica ha permesso di rilevare l'assenza eventuali strutture emergenti e reperti mobili. Non è stata riscontrata la presenza di alterazioni della naturale morfologia del terreno tali da porre in evidenza nuove emergenze, e non sono stati rilevati elementi di novità rispetto ai dati archeologici finora pubblicati. La verifica e l'interpretazione della documentazione fotografica aerea non ha evidenziato anomalie significative. Dall'analisi del territorio si può affermare che la sua attuale configurazione morfologica è il risultato di profonde modificazioni, trattandosi di un territorio molto dinamico, modificato nei secoli da fenomeni naturali e dall'intervento umano. Quest'ultimo aspetto, legato non solo alle esigenze delle attività agricole, ha particolarmente mutato la morfologia del territorio, ma ha anche avuto un forte impatto sulla conservazione delle testimonianze archeologiche note nell'area oggetto d'indagine. Pertanto, allo stato attuale, la documentazione disponibile non evidenzia siti archeologici noti in forte prossimità e/o interferenza all'area di progetto. Si tratta di un giudizio che può modificarsi con l'emersione di depositi e/o strutture archeologiche non ancora documentate. In particolare, va detto che eventuali modifiche possono verificarsi soprattutto nelle aree che oggi appaiono prive di presenze archeologiche, ma che potenzialmente conservano strutture o depositi sepolti di interesse archeologico.

I fattori d'impatto per ciascuna delle componenti sono circoscritti alla prima fase dei lavori, ovvero a quella di accantieramento e realizzazione delle opere. In particolare, i fattori d'impatto risultano essere quelli strettamente collegati alla sovrapposizione di nuovi elementi strutturali alla sedimentazione storica dell'ambiente, ovvero quelli inerenti l'occupazione del suolo, l'introduzione di nuovi ingombri fisici e l'impatto visivo. La valutazione della componente archeologica ha permesso di identificare alcune componenti specifiche da essa scaturite definite sinteticamente come:

- A) Nuraghe Zippiri;
- B) Insediamento preistorico di Porcilis;
- C) Necropoli di Età storica di *Perda Bogada*.

Trattasi di aree circostanziate nella quale sono stati reperiti in superficie reperti archeologici fittili non in situ, che comunemente si rilevano in porzioni di territorio antropizzati sin dalle fasi preistoriche. Come tale questa componente viene ritenuta una risorsa comune, seppure non rinnovabile, di rilevanza ed ampiezza spaziale non strategica, trovandosi tale area in zone marginali alla realizzazione delle opere in progetto ed avendo un'estensione ridotta. Nella costruzione dell'opera, tuttavia, è da considerare il fatto che la superficie del terreno verrà profondamente modificata ed alterata, con relativo movimento terra e deposito di materiali in diverse zone dell'area, comportando la possibilità che possano essere obliterati i materiali di superficie, costituenti l'unica traccia archeologica attualmente visibile della occupazione preistorica di questa parte del territorio. L'effetto indiretto dell'azione di alterazione superficiale sarebbe la perdita degli elementi connessi all'occupazione da parte dell'uomo dei siti quali strutture evidenti e/o latenti, utili per ricostruire il quadro dell'assetto archeologico del territorio e delle sue stratificazioni culturali. L'obliterazione anche parziale dei dati dell'occupazione spaziale del paesaggio, oltre che quella temporale, infatti, impedisce di ricostruire le modalità e le strategie insediative di ciascuna espressione dell'identità storica, sottraendo parti ed elementi fondamentali nel quadro della distribuzione spazio-temporale dell'insediamento umano nelle varie fasi culturali. In tal modo, una pur limitatamente locale modifica porterebbe a conseguenze negative imperiture nella valutazione e ricostruzione della componente storica culturale.

Alla luce di queste considerazioni, il progetto in esame esprime un impatto sul patrimonio archeologico di grado medio in relazione ai siti di *Gora Su Zippiri*, *Porcilis* e *Perda Bogada*, e di grado basso nel resto del tracciato. Allo stato attuale, non sono possibili ulteriori specificazioni sugli impatti che il progetto può avere su presenze sepolte di interesse archeologico. Ulteriori proposte d'intervento, utili a verificare la presenza/assenza di depositi o strutture archeologici, possono essere i saggi di scavo archeologico, che consentono di circoscrivere e delimitare con maggior puntualità presenze archeologiche solo ipotizzate e facilitano la definizione di tempi e costi di eventuali azioni dirette di tipo archeologico. Tali proposte dovranno essere valutate e concordate in accordo con la Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari ed Oristano.

### **5.7.3.2. Gli impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte**

Gli impatti dell'impianto in progetto possono essere descritti e quantificati attraverso le tre fasi dell'opera:

- Fase di cantiere: impatto medio;
- Fase di esercizio: impatto irrilevante;
- Fase di dismissione: impatto modesto.

Per le emergenze archeologiche le fasi più delicate e problematiche sono la prima e la terza a causa della tipologia di lavori previsti.

Potenziati effetti negativi:

- Eliminazione o danneggiamento di beni storico/monumentali;
- Alterazione di aree di potenziale interesse archeologico;
- Compromissione del significato territoriale di beni culturali.

Potenziati effetti positivi:

- Introduzione di opportunità positive (migliore fruibilità, nuove conoscenze) per i beni culturali del territorio interessato dal progetto.

### **5.7.4. Azioni di mitigazione e compensazione**

Analisi, attraverso specifiche indagini in campo della componente indagata, in tre fasi:

- Ante operam;
- In corso d'opera;
- Post operam.

Nella fase di cantiere, la più problematica e potenzialmente impattante, è necessario circoscrivere attentamente le aree di intervento, e condurre tali lavori in collegamento con la Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano, al fine di segnalare tempestivamente eventuali ulteriori ritrovamenti nell'area.

Nella fase di esercizio si ritiene che l'impatto sia irrilevante fatto salva la presenza di tali manufatti in un contesto inizialmente affatto diverso. Si tratta, però, di una fase che può essere ritenuta positiva se inserita in un progetto più ampio di valorizzazione e fruizione anche di un potenziale sito archeologico. La presenza dell'elettrodotto potrà essere utilizzata per operare un monitoraggio remoto anche di un'area archeologica eventualmente presente.

Nella fase di dismissione si presentano problematiche analoghe, anche se in forma ridotta, a quelle della fase di cantiere. Anche in questo caso si dovrà porre la massima attenzione al movimento dei mezzi pesanti, ad evitare o ridurre al minimo lavori di movimento terra. Le attività di ripristino dovranno condurre alle condizioni esistenti precedentemente alla realizzazione dell'opera.

#### **5.7.5. Impatti residui**

Gli impatti residui a seguito delle applicazioni delle misure di mitigazione possono essere così delineati:

- Alterazione dell'identità storico-culturale del territorio;
- Possibile alterazione fisica di parte delle testimonianze archeologiche;
- Alterazione nella fruibilità dei beni di interesse storico e archeologico;
- Sovrapposizione di nuovi paesaggi artificiali al paesaggio archeologico preesistente.

Si ritiene che vada considerato come impatto residuo il paesaggio artificiale prodotto dall'impianto, ma anche l'interferenza seppur debole con i siti archeologici che si trovano in prossimità, in quanto la permanenza dell'impianto riguarda un periodo di esercizio rilevante. Tale impatto potrà essere considerato nullo o irrilevante a seguito della completa dismissione e del ripristino dei luoghi. A seguito della dismissione tuttavia l'impatto residuo è la permanenza delle fondazioni nel sottosuolo che possono alterare la ricostruzione delle caratteristiche iniziali del suolo.

## **5.8. Inquadramento paesaggistico: componente insediativa**

### **5.8.1. La valutazione ex ante della componente insediativa**

L'area oggetto di intervento, lungo la quale si dirama il tracciato dell'elettrodotto "MCE Villacidro-Furtei" interessa nello specifico i territori comunali di Villacidro, Sanluri e Furtei della Provincia del Medio Campidano, localizzati nella vasta piana dell'area geografica del Campidano centro settentrionale.

Tali aree sono caratterizzate da un paesaggio essenzialmente agricolo, nel quale si rispecchia sia il sistema produttivo sia il sistema insediativo del territorio, caratterizzato, oltre che da importanti centri urbani (Villacidro, San Gavino, Sanluri), anche da insediamenti sparsi lungo tutta la pianura. Caratteristica di tali territori sono le aree alluvionali del rio Flumini Mannu, che rappresenta per questi territori una importante risorsa sia economica che ambientale.

Tali peculiarità e ricchezze del territorio hanno consentito lo sviluppo, oltre che di colture di tipo estensivo, anche di colture di tipo specializzato, strettamente legate ad altri settori come quello dell'agrimonia e della zootecnia.

Dal punto di vista orografico l'area geografica, come detto, è caratterizzata da una vasta piana che si estende sin dal Golfo di Cagliari sino alla piana agricola di Arborea, stretta tra i rilievi del Monte Linas (1236 m s.l.m.) ad ovest verso Villacidro, dal Monte Arci (812 m s.l.m.) a nord e dai bassi rilievi della Marmilla ad est (sistema delle Giare).

Dal punto di vista idrografico, l'area di intervento si inserisce tra i bacini del Flumini Mannu di Pabillonis-Mogoro a nord e il Flumini Mannu-Cixerri a sud. Di notevole interesse, anche dal punto di vista insediativo, è l'area bonificata di Strovina, sanificata agli inizi del secolo scorso dall'Opera Nazionale Combattenti, che oggi rappresenta un importante esempio di organizzazione agricolo-insediativa efficiente.

Il sistema produttivo dell'ambito territoriale, oltre che essere basato sull'agricoltura, è caratterizzato anche da importanti fenomeni industriali, la cui entità principale è rappresentato dal Consorzio Provinciale della Zona Industriale di Villacidro e dalle



attività produttive che si sviluppano lungo la dorsale della SS 131 nella zona di Sanluri.

Per quanto riguarda il comune di Furtei, il centro più ad est tra quelli considerati, situato nella regione storica della Marmilla, esso è caratterizzato dall'attività estrattiva che in passato estraeva minerali preziosi e vantava una ricca produzione di oro. L'economia di Sanluri invece, che soprattutto in passato era quasi esclusivamente a carattere agricolo-pastorale, si caratterizza oggi anche per la presenza di settori rilevanti quali la piccola industria, il commercio e i servizi.

Attualmente la tendenza di questi territori è quella della valorizzazione del paesaggio rurale, attraverso la rinaturalizzazione di sistemi ambientali, il miglioramento produttivo dei suoli e, in generale, la conservazione dell'ambiente e della vocazione agricola del territorio, con l'obiettivo di contrastare lo spopolamento delle campagne e dei centri rurali specifici e promuovere la qualità dei prodotti offerti dal territorio.

La valutazione ex ante delle componenti insediative è sviluppata analizzando le specificità del territorio analizzato, come di seguito riportato.

### Centro urbano: Villacidro

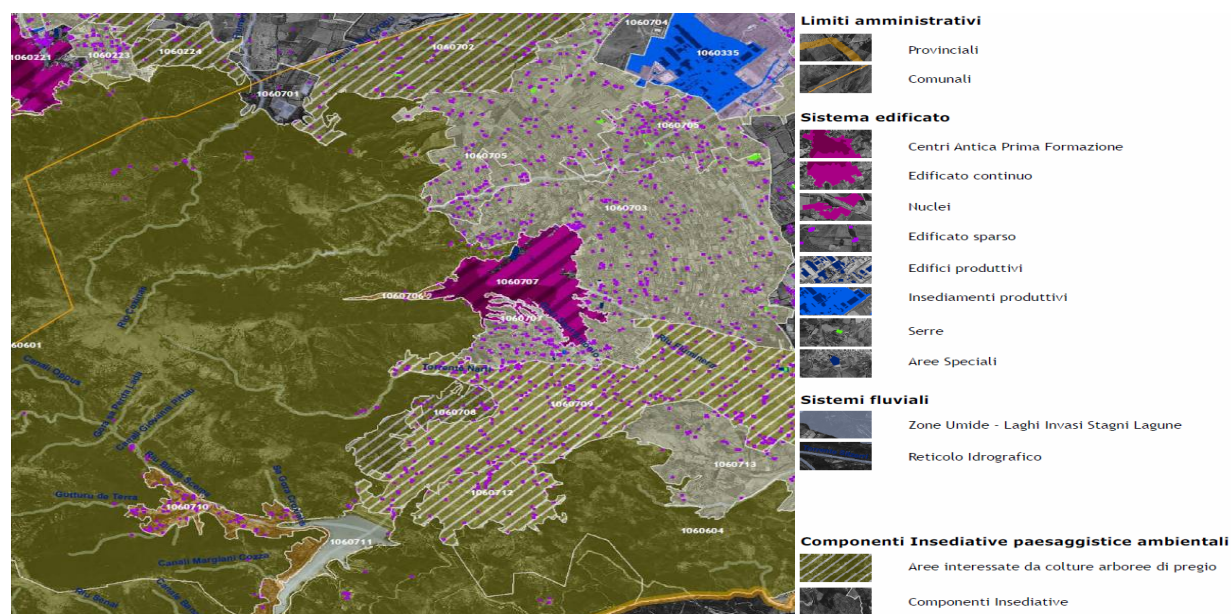


Figura 85 - Piano Urbanistico Provinciale

Tavole delle relazioni tra processi insediativi e processi ambientali. Comune di Villacidro

L'abitato di Villacidro è localizzato in posizione strategica rispetto al sistema produttivo del Campidano e al sistema ambientale del massiccio del Linas; alla scala urbana si colgono alcune relazioni significative tra gli insediamenti e i riferimenti ambientali e produttivi locali.

Il centro urbano si sviluppa ai piedi del Monte Linas, ma sono presenti anche fenomeni di insediamenti sparsi dislocati in tutto il territorio comunale, che risente della forte parcellizzazione dei giardini produttivi.

Attorno all'invaso di Monti Mannu e a monte della diga si sviluppano situazioni insediativo-produttive caratterizzate dalla presenza di colture arboree fruttifere, soprattutto ciliegi e agrumi. Villacidro si caratterizza inoltre per la produzione di olio da tavola d'eccellenza, con circa 900 ha di superficie coltivata ad olivi.

Dal punto di vista demografico, Villacidro è il centro con il maggior numero di abitanti della Provincia, circa 14.600 abitanti; l'andamento registra nell'ultimo decennio intercensuario un fenomeno di perdita di popolazione residente, che si contrappone a incrementi anche significativi registrati dagli anni '50 agli anni '70.

#### Centro urbano: Sanluri

Sanluri è uno dei comuni di medie dimensioni della Provincia, circa 8.500 abitanti, caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante. L'ubicazione risulta strategica, sia per la vicinanza del SS 131 sia per la posizione baricentrica rispetto ai centri di Cagliari e Oristano.

Dal punto di vista insediativo presenta, oltre al centro compatto, una diffusione periurbana di modeste dimensioni. Una eccezione importante di insediamento diffuso è rappresentato dalla Bonifica Opera Nazionale Combattenti (2300 ettari), ubicata a sud ovest rispetto al centro urbano in prossimità della linea ferroviaria: la struttura agricolo-insediativa si caratterizza per l'organizzazione a poderi e per la presenza dei nuclei di Strovina-Sanluri Stato ad est e di San Michele a ovest.

Dal punto di vista dell'economia, importanti sono sia i settori dell'agricoltura che della piccola industria, il commercio e i servizi. Le zone produttive sono dislocate soprattutto lungo la direttrice della ex SS 131.

Centro urbano: Furtei

Furtei è un piccolo centro della Provincia del Medio Campidano (meno di 2.000 abitanti), situato nella regione storica della Marmilla, appartenente al sistema a presidio delle piane alluvionali, con riferimento particolare alla piana alluvionale del Flumini Mannu e Riu Lanessiu.

Il territorio è dal punto di vista orografico basso collinare, e si sviluppa non lontano dal Monte Porceddu (307 m s.l.m.) e dal Monte Mannu (380 m s.l.m.).

Furtei evidenzia una specializzazione nel settore cerealicolo con estese superfici dedicate alla coltivazione del frumento; importante, soprattutto nel passato, è stato per questo comune il settore estrattivo di metalli preziosi.

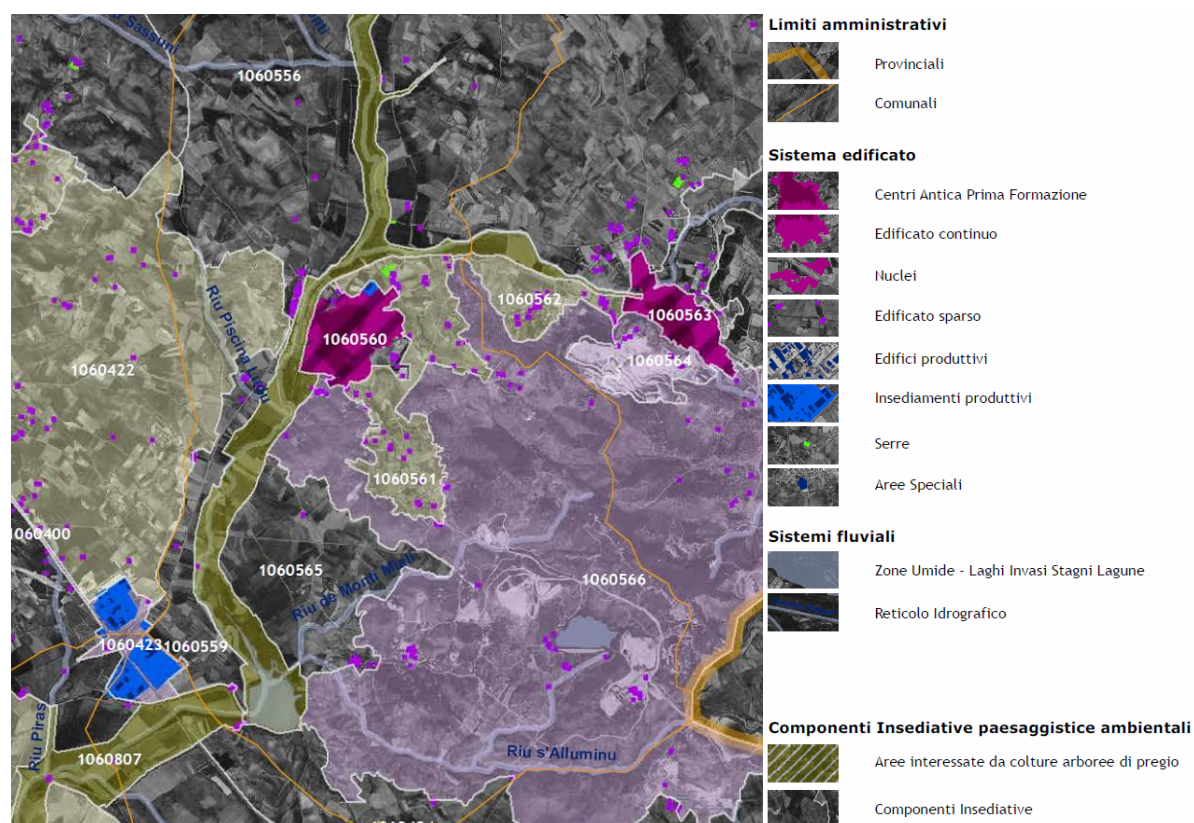


Figura 15 Piano Urbanistico Provinciale

Tavole delle relazioni tra processi insediativi e processi ambientali. Comune di Furtei

### Insediamiento residenziale e produttivo diffuso

Questo è caratterizzato non solo dalla diffusione residenziale periurbana, ma anche dalla diffusione di piccoli nuclei e nelle aree della bonifica (Sanluri Stato, S. Michele) e delle aziende agricole nelle aree dei grandi appezzamenti produttivi.

La struttura del paesaggio insediativo è imperniata sulle relazioni esistenti tra i centri urbani localizzati lungo la direttrice viaria della strada statale 131 "Carlo Felice" e lungo il corridoio ambientale del Flumini Mannu.

### Attività produttive

Il sistema produttivo del Campidano, individuato attraverso i Sistemi Locali del Lavoro, risulta essenzialmente caratterizzato da una bassa dimensione d'impresa: il numero di addetti, visti i dati Istat, negli ultimi anni risultano complessivamente in diminuzione, anche se sono presenti comunque importanti segnali di vitalità particolarmente nell'ambito di Sanluri e Villacidro.

I settori principalmente produttivi sono quello agricolo, quello della trasformazione agroalimentare, quello manifatturiero e quello delle costruzioni, la cui diffusione si è mantenuta tendenzialmente stabile negli ultimi anni; inoltre il settore estrattivo è, ed è stato soprattutto in passato, rilevante per la realtà di Furtei.

Nello specifico, le attività produttive più importanti dell'area sono costituite dal Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano (Villacidro), e dalle attività presenti lungo la dorsale della SS 131.

Dopo la chiusura della chimica fine (ENICHEM-Fibre acriliche, già SNIA), che ha portato alla bonifica dell'area interessata per una superficie di circa 30 ettari e una superficie coperta di circa 63.000 mq da destinare ad altre attività, il Consorzio ha favorito, tramite la riconversione e l'esecuzione di opere infrastrutturali, l'insediarsi nell'area di nuovi insediamenti produttivi industriali, quali soprattutto la piccola industria e servizi.

Vista la indubbia vocazione agricola dei territori, il Consorzio ha inoltre promosso, anche attraverso finanziamenti (Patto territoriale Tematico per l'Agricoltura, l'Agro-Alimentare e la Pesca "Medio Campidano"), attività e iniziative relative alle produzioni agricole o ad esse strettamente connesse. In particolare, è stato

realizzato il Mercato Ortofrutticolo, che consente la commercializzazione e la valorizzazione delle produzioni locali e il miglioramento dei percorsi di filiera.

Le attività presenti nella zona sono comunque diversificate, tra le più comuni: carpenteria metallica e produzione di infissi; frantoi e imbottigliamento di olio; lavorazione, confezionamento e distribuzione di prodotti alimentari e industria agroalimentare; falegnameria e impiantistica; autotrasporti; produzione di calcestruzzi; servizi alle imprese.

Per quanto riguarda il numero degli addetti, si evince dai dati Istat che il sistema economico di Villacidro assume un ruolo predominante grazie all'impiego di 3.446 unità (di cui circa 1.200 impiegati nel settore manifatturiero e industriale), nettamente superiore rispetto alle realtà limitrofe.

#### Area agricola e delle aziende produttive

L'ambito di riferimento è caratterizzato anche dal punto di vista paesaggistico dal tessuto insediativo e dalla trama agricolo produttiva: come rilevato dal PUP, "la Superficie Agricola Utilizzata della provincia del Medio Campidano consiste in 75.353 ettari che rappresentano il 68,9% della Superficie Agricola Totale, valore questo superiore alla media regionale pari al 60% della Superficie Agraria totale".

Nello specifico, si riscontra una forte parcellizzazione dei poderi e dei terreni agricoli (soprattutto nelle aree che sono state oggetto nel passato di opere di bonifica agraria e idraulica): questo aspetto favorisce un elevato grado di diversificazione produttiva ma, allo stesso tempo, ne subisce i limiti impedendo uno sviluppo organizzato ed efficiente del comparto.

Non sono rari fenomeni di colture arboree specializzate, soprattutto presso Villacidro, territorio caratterizzato dalla capillare presenza di agrumeti, mandorleti, frutteti e oliveti. Per quanto riguarda questo ultimo settore, la produzione delle olive (circa 900 ettari sono dedicati alla coltivazione dell'ulivo) è associata anche alla trasformazione e commercializzazione di olio da tavole d'eccellenza.

Per quanto concerne l'allevamento, si evidenzia un numero di capi ovini significativo con la relativa presenza di strutture di lavorazioni delle carni.

### Infrastrutture

Per quanto riguarda il sistema infrastrutturale, l'area di intervento appare ben servita dal sistema viario. In particolare, la SS 131, che collega il nord con il sud Sardegna, attraversa il comune di Sanluri e si trova a breve distanza sia dal centro di Villacidro che da quello di Furtei; lo stesso tracciato dell'elettrodotto attraversa questo importante asse viario a sud del centro abitato di Sanluri.

Le altre infrastrutture rilevanti che interessano l'area di intervento sono la SP 60 e la SP 59 che collegano Villacidro con Sanluri, la SP 48 che collega Sanluri e Furtei, e la SS 197 che si trova in prossimità della Stazione Elettrica di Furtei.

Le direttrici principali sono interessate sia dal traffico pesante sia dal traffico veicolare determinato dalla presenza di attività che richiamano numerosi flussi di persone e mezzi.

Per quanto riguarda il traffico su rotaie, nell'area è presente una linea ferroviaria (Ferrovia Complementare di Villacidro) che collega Sanluri Stato con la zona industriale di Villacidro, e la linea regionale che, passando per Sanluri, collega Cagliari con Oristano-Sassari.

La rete viaria rurale, sia per la presenza di aree bonificate sia per la parcellizzazione dei poderi, è regolare e fitta.

#### **5.8.2. Rango delle componenti specifiche dell'insediamento**

Si rilevano di seguito in forma matriciale le componenti specifiche dei paesaggi insediativi, classificate secondo la disponibilità della risorsa, la capacità di ricostituirsi, la rilevanza spaziale e la capacità di carico, utilizzando schemi di giudizio che determinano l'importanza della risorsa rispetto al quadro territoriale di riferimento del progetto. La valutazione misura lo stato della risorsa prima dell'avvio dell'intervento e definisce il rango della componente ante operam.

Dalla valutazione sopra riportata, in sintesi si rileva che le peculiarità del territorio si rispecchiano soprattutto attraverso le trame del paesaggio agricolo soprattutto per quanto riguarda l'aspetto dell'insediamento diffuso, mentre le aggregazioni compatte non residenziali sono specificate dall'organizzazione delle attività produttive.

In riferimento a quanto detto anche precedentemente, la presenza di piccole imprese distribuite lungo tutto il territorio, oltre che rappresentare una risorsa in quanto permette una diversificazione delle produzioni, rappresentano un impedimento alle potenzialità a livello produttivo e organizzativo. Pertanto si possono definire le aree agricole e produttive industriali come risorse strategiche e allo stesso tempo rinnovabili con delle potenzialità ancora da esprimere.

Strategica risulta essere anche il sistema delle infrastrutture, sia a livello statale che quelle di penetrazione agraria.

<b>Componenti specifiche</b>	<b>Disponibilità della risorsa (comune, rara)</b>	<b>Capacità di ricostituirsi (rinnovabile, non rinnovabile)</b>	<b>Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica, non strategica)</b>	<b>Capacità di carico (non raggiunta, eguagliata, superata)</b>	<b>RANGO</b>
PAE Centro Urbano: Villacidro	Rara	Non rinnovabile	strategica	non raggiunta	III
PAE Centro Urbano: Sanluri	Rara	Non rinnovabile	strategica	non raggiunta	III
PAE Centro Urbano: Furtei	Comune	Non rinnovabile	non strategica	non raggiunta	V
PAE Insediamento residenziale e produttivo diffuso	Rara	Rinnovabile	strategica	non raggiunta	IV
PAE Attività produttive	Comune	Rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
PAE Area agricola e delle aziende produttive	Rara	Rinnovabile	strategica	non raggiunta	IV
PAE Infrastrutture	Comune	Rinnovabile	strategica	non raggiunta	V

Tab 15 – quadro di valutazione del rango della componente insediamento

### **5.8.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente insediativa**

#### **5.8.3.1. Rilevanza dei fattori di impatto**

La realizzazione dell'elettrodotto causa nel caso specifico dei fattori di impatto sul sistema insediativo diversificato in relazione alle diverse specificità dell'insediamento stesso: in linea generale sono rilevati sulla componente urbanistica impatti di livello basso.

Anche nella fase di cantiere gli insediamenti prettamente urbani subiscono effetti negativi bassi o molto bassi vista la prevalenza di un uso del suolo agricolo.

Per preservare anche l'abitato diffuso, il tracciato è stato comunque posizionato in modo da rispettare le distanze previste dalla normativa vigente; in sede di progettazione esecutiva saranno tuttavia ulteriormente definiti i posizionamenti dei sostegni e rispettive campate.

Per quanto riguarda l'insediamento urbano, come detto, il tracciato individuato dell'elettrodotto interferisce con questo in minima parte: pertanto sono molto bassi alcuni fattori di impatto come quello visivo e ambientale in genere (rumore, sottrazione di suolo, campi elettromagnetici, depauperamento del suolo).

Per quanto riguarda il sistema insediativo diffuso e in genere agricolo, i fattori di impatto hanno invece una maggiore rilevanza e possono essere così di seguito specificati:

Impatto visivo: la dislocazione dei sostegni e dei conduttori costituenti l'elettrodotto creano un impatto visivo sul paesaggio poiché si inseriscono nello stesso elementi estranei. La tipologia dei sostegni utilizzati nella maggior parte dei casi (monopali) e l'interdistanza tra gli stessi (mediamente oltre 300 m) attenuano comunque tale criticità; ove ritenuto utile e necessario, saranno inoltre attuati interventi di mitigazione naturalistica.

Rumore: tale interferenza sarà maggiormente rilevabile durante la fase di cantiere. Durante la fase di esercizio, il particolare "ronzio" (effetto corona) prodotto dalla linea in particolari condizioni, sarà apprezzabile solamente in prossimità dell'impianto stesso.



Sottrazione di suolo: la sottrazione di suolo sarà maggiormente rilevante in fase di cantiere (aree di deposito, realizzazione delle piste di accesso, aree di lavorazione). In fase di esercizio la sottrazione di suolo è quantificabile con la superficie occupata dai sostegni sommata all'area della fascia di rispetto.

Campi elettromagnetici: lo studio e l'analisi degli effetti di tale fattore e l'adozione delle relative precauzioni a livello tecnico-progettuale, rendono il relativo impatto basso.

In riferimento all'assetto produttivo, si possono per contro rilevare tipologie di impatto essenzialmente positive dovute alla maggiore disponibilità di energia da fonte rinnovabile prodotta dal parco eolico e dalle infrastrutture ad esso connesse.

#### **5.8.3.2. Gli impatti a seguito dell'intervento: modifiche e alterazioni indotte**

Le modifiche e le alterazioni indotte sull'assetto insediativo, come conseguenza degli impatti prodotti, sono molteplici, e si differenziano a seconda delle fasi di realizzazione dell'elettrodotto: quella di cantiere, quella di costruzione e quella di dismissione.

Una delle modifiche più importanti è quella indotta sul paesaggio agrario: le alterazioni riguardano l'aspetto percettivo del paesaggio e la sottrazione di suolo agrario.

Il paesaggio risulterà corrotto e alterato dalla presenza di corpi artificiali, quali i sostegni e i conduttori dell'elettrodotto, e parte della superficie agraria sarà sottratta all'uso tipico, in maniera permanente durante la fase di esercizio (superficie occupata dalla base dei sostegni, sommata alla fascia di rispetto), e provvisoriamente durante la fase di costruzione, durante la quale saranno occupate le aree necessarie per la realizzazione delle piste di accesso, di deposito materiale mezzi e di piazzole di lavorazione. Evidenti sono pertanto le interferenze tra le attività agricole e le attività di cantiere con conseguente peggioramento della qualità ambientale della residenza nell'agro; tali disagi e impatti negativi si avranno anche durante la fase di dismissione.

La fase di cantiere e la fase di dismissione presenta inoltre un'ulteriore criticità comune, quella del prevedibile aumento del traffico di mezzi pesanti durante le fasi di lavorazione.

Alcuni aspetti positivi, sono le potenziali ricadute sul mercato del lavoro, la disponibilità di nuove infrastrutture elettriche e la conseguente possibilità di insediamento di nuove attività produttive.

#### **5.8.4. Azioni di mitigazione e compensazione**

Le opere di mitigazione sono rappresentate dalle azioni direttamente collegate agli impatti, mentre quelle di compensazione si inseriscono nell'ottica di ottimizzazione generale del progetto (quali ad esempio la realizzazione di piantumazioni arbustive all'interno dei sostegni in zona agricola per migliorare la rete ecologica e implementare la biodiversità, ecc.).

Alla prima categoria appartengono tutte quelle opere necessarie a risolvere le criticità riscontrate sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio. In particolare, importanti opere di mitigazione sono rappresentate dalle fasi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere connesse, nonché tutte le scelte progettuali attuate a priori atte a ridurre al minimo le interferenze tra le azioni di progetto e il sistema ante operam, come ad esempio la scelta di utilizzo di sostegni del tipo monopalo, che permettono di ridurre sia l'impatto visivo, essendo più sottili, sia il campo elettromagnetico, grazie alla ridotta distanza tra i conduttori nelle tre fasi, sia di ridurre la sottrazione di suolo.

Per quanto riguarda l'aspetto insediativo, le opere di mitigazione e di compensazione attuate fanno riferimento, già in fase progettuale, alla scelta del tracciato e, in particolare, all'ubicazione dei sostegni, individuati lontani da centri urbani e dagli insediamenti diffusi, con particolare attenzione alla trama agricola del territorio, evitando ulteriori frammentazioni dello stesso.

Un aspetto importante è rappresentato inoltre dalla programmazione delle attività di cantiere sviluppate in maniera tale da interferire il meno possibile con l'organizzazione sia abitativa che produttiva dei luoghi (interferenza con le attività agricole, apertura delle piste di accesso, movimentazione mezzi).

### **5.8.5. Impatti residui**

Nonostante vengano messe in atto le necessarie opere di mitigazione e compensazione, è inevitabile che la realizzazione di un progetto, per quanto sia stata selezionata l'alternativa di minore impatto e siano stati ottimizzati i singoli elementi progettuali, produca ciò nonostante degli impatti residui.

Tali impatti riguardano diversi ambiti con cui l'opera progettata interferisce, genericamente di tipo fisico-territoriale, paesaggistico ed antropico.

Per quanto riguarda l'ambito antropico, gli impatti residui che si possono individuare sono schematicamente:

- inquinamento da rumore e atmosferico
- inquinamento di acquiferi
- interferenze funzionali
- alterazione della trama agricola preesistente
- interferenze tra i singoli impianti e le singole residenze
- impossibilità del ripristino della produttività dei suoli dovuta alla tipologia delle fondazioni

## **5.9. Inquadramento socio-economico**

### **5.9.1. Valutazione ex-ante della componente socio-economica**

La valutazione della componente socio-economica è effettuata sulla base dell'analisi dei dati statistici esistenti relativi alle componenti demografiche (consistenza, dinamiche, struttura e diffusione territoriale della popolazione residente) ed alle componenti economiche (consistenza, dinamiche e struttura delle attività produttive e dell'occupazione).

Le analisi consentono di costruire il quadro di conoscenze necessario alla valutazione degli impatti relativi alle attività di costruzione ed esercizio dell'elettrodotto sulle componenti stesse.

Il sistema socio economico di riferimento è la Provincia del Medio Campidano, con particolare riferimento ai Comuni di Villacidro, Sanluri (che costituiscono Sistema Locale del Lavoro) e di Furtei.

L'analisi statistica utilizza come peso di comparazione i dati a livello regionale.

### Struttura demografica

La popolazione residente nei tre comuni di Furtei, Sanluri e Villacidro costituisce il 24% della popolazione residente nell'intera provincia, il 1,5% dell'intera regione.

	<b>RESIDENTI TOTALI (ab)</b>	<b>SUPERFICIE TERRITORIALE (kmq)</b>	<b>DENSITÀ (ab/kmq)</b>
<b>COMUNI</b>	24750	293,9	244,8
<b>PROVINCIA</b>	103.020	1.516,19	67,9
<b>REGIONE</b>	1.671.001	24.089,89	69,4

Dati 2008 - Piano territoriale di Coordinamento Provinciale

Considerando le variazioni intercensuarie della popolazione si evidenzia un forte fenomeno di spopolamento, un dato superiore ed inverso rispetto alla media regionale ma comune ai centri dell'interno dell'isola.

	<b>CENSIMENTO 1991 (ab)</b>	<b>CENSIMENTO 2001 (ab)</b>	<b>CENSIMENTO 2008 (ab)</b>	<b>VARIAZIONE %</b>
<b>COMUNI</b>	27.267	26.975	24.750	- 9,2
<b>PROVINCIA</b>	109.785	105.400	103.020	- 6,16
<b>REGIONE</b>	1.648.248	1.631.880	1.671.001	1,38

Dati ISTAT

Il terziario è il settore che vede più occupati, nello specifico le attività legate al commercio e ai servizi non vendibili legati alla pubblica amministrazione; rilevanti sono anche il settore manifatturiero e del commercio, seguiti dal settore delle costruzioni e dell'agricoltura.

Il tasso di disoccupazione è in linea con il 33% del tasso provinciale, più alto comunque rispetto alla media del 27,7 del tasso regionale.

	<b>OCCUPATI</b>			
	Agricoltura	Industria	Commercio - Alberghi - Trasporti - Finanza - Attività immobiliare	Amministrazione-Istruzione-Sanità- Servizi Pubblici-Servizi Domestici- Organizzazioni Extraterritoriali
<b>Furtei</b>	49	139	113	171
<b>Sanluri</b>	251	693	1057	766
<b>Villacidro</b>	548	1273	1296	1082

Dati ISTAT 2001

Il comune di Villacidro rappresenta la realtà più importante con 3446 addetti, dei quali 943 nel settore manifatturiero e 296 impiegati nel settore delle costruzioni (Istat 2001).

Il manifatturiero presenta realtà produttive differenziate: comparto della meccanica, della fabbricazione di mezzi di trasporto, del tessile e dell'agroalimentare (oleifici, salumifici, caseifici, pastifici), collegato alle produzioni agricole tradizionalmente presenti nel territorio e all'industria del legno.

La struttura produttiva di Sanluri è basata principalmente sul terziario: 2.426 addetti alle unità locali su 3.007 sono impiegati nel settore dei servizi, mentre il comparto manifatturiero assorbe complessivamente 553 addetti.

Nel settore dei servizi si osserva una specializzazione nell'ambito dei servizi vendibili (1.423 addetti alle unità locali), in prevalenza commercio ( 624 addetti) e trasporti (453 addetti), e una matrice rurale ancora forte (Sanluri conta 1.841 addetti, Istat 2001).

	<b>REDDITO IMPONIBILE MEDIO (€)</b>
<b>SLL</b>	7.779,92
<b>PROVINCIA</b>	7.585,5
<b>REGIONE</b>	10.381,14

Dati 2004 - Agenzia delle Entrate

### Valutazione delle componenti

Il tasso di disoccupazione nel territorio è in linea con quello regionale, ma i tassi di occupazione e di attività risultano nettamente inferiori.

Sono prevalenti gli impieghi e le attività del settore manifatturiero e del commercio, seguiti dalle costruzioni e dell'agricoltura. Le imprese presenti sono per la maggior parte unità localizzate.

Il tasso di imprenditorialità è di oltre un punto inferiore a quello regionale.

Le risorse economiche a disposizione delle persone fisiche sono inferiori rispetto alla media regionale.

Il territorio è caratterizzato da una scarsa infrastrutturazione che incide negativamente sulla componente socio economica.

### **5.9.2. Rango delle componenti specifiche socio-economiche**

Le componenti specifiche direttamente interessate dalla realizzazione dell'intervento sono quelle relative al:

- mercato del lavoro;
- attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi;
- attività industriali e commerciali;

- infrastrutture di collegamento ad uso delle attività industriali, commerciali e sociali.

	Disponibilità della risorsa (rara; comune)	Capacità di ricostituirsi (rinnovabile; non rinnovabile)	Rilevanza e ampiezza spaziale (strategica; non strategica)	Capacità di carico (non raggiunta; eguagliata; superata)	RANGO
SOE mercato del lavoro	comune	rinnovabile	strategica	non raggiunta	V
SOE attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi	comune	rinnovabile	strategica	superata	III
SOE attività industriali, produttive e commerciali	comune	non rinnovabile	strategica	superata	II
SOE infrastrutture ad uso delle attività industriali, commerciali e sociali	rara	rinnovabile	strategica	non raggiunta	IV

Tab 16 – quadro della valutazione del rango della componente socio economica

Il rango è stato attribuito tenendo conto della capacità dell'intervento di incidere sulle diverse componenti, di provocare modificazioni indotte nel mercato del lavoro, di incrementare le attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi e l'insediamento di nuove attività industriali, produttive e commerciali, nonché di incidere sul sistema delle infrastrutture ad uso delle attività industriali, commerciali e sociali.

### **5.9.3. Valutazione ex-post: gli impatti sulla componente socio-economica**

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente socio-economica, si può affermare in linea generale che l'intervento proposto non comporta rilevanti effetti negativi sulla struttura sociale e sull'economia dei territori analizzati, ma anzi

risultano decisamente più significativi i benefici che l'intera area potrà trarre dalla realizzazione della nuova infrastruttura quale l'elettrodotto.

Infatti, già in fase di realizzazione e di cantiere, l'economia dell'area potrà trarre dei vantaggi derivanti dall'utilizzo di imprese e manodopera locali e dalle condizioni al contorno che si verranno a creare. La presenza della nuova infrastruttura, inoltre, favorirà lo svilupparsi di nuove attività nel territorio.

In riferimento all'attività agricola, gli impatti si possono definire minimi in quanto la presenza dell'elettrodotto non impedirà il progredire delle attività stesse e non causerà un consistente deprezzamento fondiario tale da suggerirne una mancata installazione. In fase di cantiere, la programmazione sarà organizzata in maniera tale da ripristinare nel più breve tempo possibile la situazione ante operam gli interventi.

#### **5.9.3.1. Rilevanza dei fattori di impatto**

Il tracciato previsto sfrutta dove possibile i corridoi infrastrutturali già esistenti; la natura stessa dell'opera consente il prosieguo delle attività agricole poiché l'installazione dei sostegni non comporta significative sottrazioni di suolo: risultano quindi limitate le interferenze con il tessuto produttivo. Si può affermare pertanto che la nuova opera non genera significative perturbazioni o squilibri nell'esistente tessuto produttivo e nella composizione dell'attuale assetto del mercato del lavoro.

#### **5.9.3.2. Impatti a seguito dell'intervento**

La realizzazione del nuovo elettrodotto non comporta alterazione dell'assetto socio-economico dell'area: infatti, collocandosi le infrastrutture su terreni destinati ad uso agricolo, non è prevedibile una svalutazione del valore catastale degli stessi a seguito della realizzazione dell'opera.

Inoltre, la sottrazione di terreno è tale da non comportare danni alle attività agricole esistenti e non comporta lo spostamento di attività ad oggi presenti.

Sarà anzi favorito sia l'incremento delle attività economiche esistenti sia l'insediamento di nuove attività grazie alla maggiore infrastrutturazione del



territorio. L'intervento inciderà quindi in maniera positiva sul mercato del lavoro, migliorando le condizioni economiche nel territorio.

Schematicamente, gli impatti sul comparto socio-economico si possono così riassumere:

- incremento del mercato del lavoro legato alla fornitura di manodopera
- incremento delle attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi
- insediamento di nuove attività produttive

#### **5.9.4. Azioni di mitigazione, compensazione e miglioramento**

Al fine di massimizzare gli effetti indotti, sin dalla fase di realizzazione le attività di cantiere saranno combinate con le attività presenti nel territorio, in particolar modo con quelle agricole. Si cercherà cioè di studiare un cronoprogramma dei lavori che interferisca il meno possibile con le attività stagionali di questo settore.

Come misura di compensazione, sarà favorito l'utilizzo e la specializzazione di imprese locali per la realizzazione delle opere.

#### **5.9.5. Impatti residui**

Gli impatti residui sono determinati relativamente alle modifiche e alle alterazioni causate sulle componenti ambientali in conseguenza dell'efficacia delle azioni di mitigazione.

Per quanto riguarda l'aspetto socio economico, si può affermare l'assenza di impatti residui di rilevanza: infatti, anche la sottrazione di suolo determinata dalle superfici occupate dai sostegni, si può definire non determinante ai fini socio-economici.

## 6. PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Secondo le indicazioni della normativa in materia di VIA, la procedura considera:

- la valutazione ex-ante del quadro ambientale, che fa riferimento allo stato delle componenti ambientali prima dell'intervento (momento zero);
- l'individuazione della possibile evoluzione dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento (opzione zero).
- la valutazione ex-post degli impatti derivanti dal progetto;

Lo schema seguente mostra le fasi dell'intera procedura di valutazione. Lo studio si avvale delle indicazioni procedurali della recente letteratura in materia di VIA, adottando strumenti specifici secondo le esigenze della tipologia di progetto oggetto della valutazione.

<b>Macro fase</b>	<b>Fase</b>
Valutazione ex ante	Determinazione dei criteri di valutazione del rango delle componenti specifiche
	Valutazione dello stato delle componenti ambientali e assegnazione del rango alle componenti specifiche
Valutazione del quadro progettuale	Definizione delle fasi di lavoro e delle relative azioni di progetto
Valutazione ex post	Definizione dei fattori di impatto derivanti da ciascuna fase di lavoro
	Individuazione dei fattori di impatto ritenuti significativi nelle diverse fasi di lavoro
	Determinazione dei criteri di valutazione del rango dei fattori di impatto
	Definizione delle matrici analitiche per ciascuna componente ambientale
	Valutazione del rango dei fattori di impatto
	Definizione degli impatti a seguito dell'intervento (sintesi descrittive)
	Definizione delle azioni di mitigazione/compensazione/miglioramento da adottare (sintesi descrittive)

	Definizione delle matrici sintetiche per le diverse alternative progettuali considerate comprendenti:
	Valutazione della significatività degli impatti sulle componenti ambientali
	Valutazione dell'efficacia delle azioni di mitigazione/miglioramento sulle modifiche e alterazioni indotte dal progetto
	Valutazione di impatto residuo
	Valutazione conclusiva sull'alternativa progettuale considerata ottimale

### **6.1. Valutazione ex-ante delle componenti ambientali**

Per la valutazione ex-ante delle componenti ambientali ciascun esperto coinvolto nell'espletamento della presente procedura di VIA ha preso in considerazione le peculiarità della risorsa di propria competenza e l'ha analizzata inserendola nel contesto del progetto.

#### **6.1.1. Valutazione del rango delle componenti specifiche**

Ogni componente generale è stata articolata in componenti specifiche, per ciascuna delle quali è stato espresso un giudizio basato sull'importanza che tale risorsa riveste in riferimento al quadro territoriale nel quale è inserito il progetto. Questo tipo di valutazione tiene conto dello stato della risorsa prima dell'avvio dell'intervento e definisce il rango di ciascuna componente "ante operam".

Ciascuna risorsa è valutata secondo i criteri di disponibilità, riproducibilità, rilevanza territoriale, capacità di carico. La combinazione dei criteri consente di definire una scala ordinale, che va da I a VI, che specifica il rango della componente "ante operam".

Il seguente quadro mostra le corrispondenze tra i vari criteri di giudizio.

<b>Disponibilità della risorsa</b>	<b>Capacità di ricostituirsi</b>	<b>Rilevanza e ampiezza spaziale</b>	<b>Capacità di carico</b>	<b>Rango</b>
Rara	Non rinnovabile	Strategica	Capacità superata	I
			Capacità eguagliata	II
			Capacità non raggiunta	III
		Non strategica	Capacità superata	II
			Capacità eguagliata	III
			Capacità non raggiunta	IV
	Rinnovabile	Strategica	Capacità superata	II
			Capacità eguagliata	III
			Capacità non raggiunta	IV
		Non strategica	Capacità superata	III
			Capacità eguagliata	IV
			Capacità non raggiunta	V
Comune	Non rinnovabile	Strategica	Capacità superata	II
			Capacità eguagliata	III
			Capacità non raggiunta	IV
		Non strategica	Capacità superata	III
			Capacità eguagliata	IV
			Capacità non raggiunta	V
	Rinnovabile	Strategica	Capacità superata	III
			Capacità eguagliata	IV
			Capacità non raggiunta	V
		Non strategica	Capacità superata	IV
			Capacità eguagliata	V

			Capacità non raggiunta	VI
--	--	--	------------------------	----

## 6.2. Valutazione del progetto

### 6.2.1. Definizione delle fasi di lavoro e delle relative azioni di progetto

Un'attenta analisi del quadro progettuale ha permesso di selezionare le azioni legate alla realizzazione dell'elettrodotto ritenute in grado di produrre modifiche e alterazioni ambientali e i relativi fattori di impatto, come mostrato nella tabella seguente.

<b>Fasi di lavoro</b>	<b>Azioni di progetto</b>	<b>Fattori di impatto</b>
Accantieramento e realizzazione dell'elettrodotto	Delimitazione del cantiere, occupazione di aree, allestimento di strutture provvisorie di servizio per le maestranze, approvvigionamento idrico ed elettrico	Consumo di suolo
		Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Impatto visivo
		Produzione di rifiuti solidi
		Introduzione di nuovi ingombri fisici
		Dispersione di oli e carburanti
		Consumo d'acqua
		Consumo di energia
	Apertura, utilizzo, modifica di strade di servizio (scavi, sbancamenti, trincee, rilevati, compattamenti, movimenti terra), realizzazione innesti alla viabilità principale	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Vibrazioni
		Impatto visivo
		Variazioni morfologiche
		Consumo di suolo
		Dispersione di oli e carburanti
		Formazione di traffico veicolare pesante

**PARCO EOLICO DI VILLACIDRO - SAN GAVINO MONREALE**  
**ELETTRODOTTO AEREO DI COLLEGAMENTO DALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE DEL PARCO EOLICO**  
**ALLA STAZIONE PRIMARIA IN AGRO DI FURTEI**

		Alterazione del regime idrico
		Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
		Utilizzo di materiali lapidei
	Realizzazione delle piazzole di montaggio (scavi, sbancamenti, trincee, rilevati, compattamenti, movimenti terra)	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Vibrazioni
		Impatto visivo
		Variazioni morfologiche
		Consumo di suolo
		Dispersione di oli e carburanti
		Formazione di traffico veicolare pesante
		Alterazioni del regime idrico
		Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
	Scavi per plinti di fondazione dei tralicci e loro realizzazione	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Vibrazioni
		Variazioni morfologiche
		Dispersione di oli e carburanti
		Formazione di traffico veicolare pesante
		Alterazioni del regime idrico
Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità		
Formazione di depositi temporanei di terreno agricolo o materiali di	Emissione di rumore	
	Impatto visivo	

	scavo	Produzione e diffusione di polveri
		Variazioni morfologiche
		Dispersione oli e carburanti
		Formazione di traffico veicolare pesante
		Alterazione del regime idrico
		Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
	Montaggio dei tralicci di sostegno	Emissione di rumore
		Impatto visivo
		Introduzione di nuovi ingombri fisici
		Produzione di rifiuti solidi
		Formazione di traffico veicolare pesante
		Dispersione di oli e carburanti
	Montaggio degli equipaggiamenti e delle installazioni elettromeccaniche	Formazione di traffico veicolare pesante
		Emissione di rumore
		Produzione di rifiuti solidi
	Smantellamento del cantiere, restituzione delle aree occupate, smontaggio delle strutture provvisorie di servizio per le maestranze	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Impatto visivo
		Produzione di rifiuti solidi
	Sistemazione a verde, reimpianti essenze vegetali e ripristino ambientale	Eliminazione ingombri fisici
Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità		
		Ricostituzione della coltre pedogenizzata

**PARCO EOLICO DI VILLACIDRO - SAN GAVINO MONREALE**  
**ELETTRODOTTO AEREO DI COLLEGAMENTO DALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE DEL PARCO EOLICO**  
**ALLA STAZIONE PRIMARIA IN AGRO DI FURTEI**

		Impatto visivo
	Occupazione di forza lavoro locale per le realizzazioni dell'impianto	Modifica del mercato di lavoro
	Utilizzo di materiali e servizi locali per la realizzazione dell'impianto	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi
Esercizio e gestione dell'impianto	Funzionamento a regime dell'elettrodotto	Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
		Modifica del mercato dell'energia
		Impatto visivo
Dismissione dell'impianto	Smantellamento degli equipaggiamenti e delle installazioni elettromeccaniche	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Produzione di rifiuti solidi
		Formazione di traffico veicolare pesante
	Smantellamento dei tralicci di sostegno	Emissione di rumore
		Produzione e diffusione di polveri
		Eliminazione ingombri fisici
		Produzione di rifiuti solidi
		Formazione di traffico veicolare pesante
	Ripristino e rinaturalizzazione delle superfici coinvolte	Produzione e diffusione di polveri
		Produzione di rifiuti solidi
		Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
		Ricostituzione della coltre pedogenizzata
	Riciclo materiale ferroso	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi
	Riciclo rame e acciai pregiati	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi



	Occupazione di forza lavoro locale per la dismissione dell'impianto	Modifica del mercato del lavoro
	Utilizzo di materiali e servizi locali per la dismissione dell'impianto	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi

### **6.2.2. Individuazione dei fattori di impatto significativi**

Di seguito viene proposto un riassunto dei principali fattori di impatto significativi in funzione delle diverse fasi di lavoro.

<b>Fasi di lavoro</b>	<b>Codice Impatto</b>	<b>Fattori di impatto</b>
Accantieramento e realizzazione dell'impianto	R1	Alterazione del regime idrico
	R2	Consumo di acqua
	R3	Consumo di energia
	R4	Utilizzo di materiali lapidei
	R5	Consumo di suolo
	R6	Dispersione di oli e carburanti
	R7	Eliminazione ingombri fisici
	R8	Emissione di rumore
	R9	Formazione di traffico veicolare pesante
	R10	Impatto visivo
	R11	Introduzione di nuovi ingombri fisici
	R12	Modifica del mercato del lavoro
	R13	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi
	R14	Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità

**PARCO EOLICO DI VILLACIDRO - SAN GAVINO MONREALE**  
**ELETTRODOTTO AEREO DI COLLEGAMENTO DALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE DEL PARCO EOLICO**  
**ALLA STAZIONE PRIMARIA IN AGRO DI FURTEI**

	R15	Produzione di rifiuti solidi
	R16	Produzione e diffusione di polveri
	R17	Ricostituzione della coltre pedogenizzata
	R18	Variazioni morfologiche
	R19	Vibrazioni
Esercizio e gestione dell'elettrodotto	E1	Emissione rumore
	E2	Modifica del mercato del lavoro
	E3	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi
	E4	Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
	E5	Produzione di rifiuti solidi
	E6	Produzione e diffusione di polveri
	E7	Impatto visivo
	E8	Modifica del mercato dell'energia
Dismissione dell'elettrodotto	D1	Emissione rumore
	D2	Formazione di traffico veicolare pesante
	D3	Modifica del mercato del lavoro
	D4	Modifica del mercato di fornitura di beni e servizi
	D5	Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità
	D6	Produzione di rifiuti solidi
	D7	Produzione e diffusione di polveri
	D8	Ricostituzione della coltre pedogenizzata
	D9	Eliminazione ingombri fisici

### **6.3. Valutazione ex – post delle componenti ambientali**

La valutazione ex-post si articola in tre momenti:

1. valutazione degli impatti del progetto per singola componente ambientale, definita attraverso la **matrice analitica per componente** la cui descrizione è curata dai diversi esperti di settore. Nella previsione degli impatti si individuano le modifiche e alterazioni indotte dall'attività in progetto sulle dinamiche del contesto territoriale in esame, nonché le relative azioni di mitigazione;
2. valutazione di sintesi dell'impatto sulle componenti ambientali, è basata sui dati ottenuti dalle singole matrici analitiche e viene effettuata mediante la **matrice sintetica per alternativa progettuale**. Tale matrice considera le potenziali modifiche e alterazioni, le interazioni tra le componenti ambientali, gli effetti cumulativi degli impatti e l'efficacia delle azioni di mitigazione proposte dal progetto;
3. valutazione dell'impatto residuo a seguito delle misure di mitigazione, basata sulla valutazione dell'efficacia delle singole azioni di mitigazione sulle modificazioni o alterazioni generate dal progetto.

L'impatto finale sulle componenti dell'ambiente nelle varie fasi di lavoro viene stimato attraverso la **valutazione dell'impatto residuo**.

#### **6.3.1. Definizione delle matrici analitiche per componente ambientale**

Per consentire la valutazione degli impatti viene utilizzata una scala ordinale (compresa tra -5 e +5) che ne misura la significatività secondo tre criteri:

- segno: l'impatto può essere positivo o negativo; in altri termini il segno + o il segno – indica un miglioramento o un peggioramento atteso per una certa componente specifica a seguito del manifestarsi di un determinato fattore di impatto;
- rilevanza: può essere lieve, rilevante, molto rilevante, a seconda che l'ambito interessato dalle alterazioni indotte dal progetto riguardi, rispettivamente, una dimensione puntuale, in corrispondenza delle aree prossimali al sito

- dove verrà realizzato l'intervento, una dimensione areale, che interessa ambiti più distanti, e una dimensione territoriale di area vasta;
- dimensione temporale: reversibile a breve-medio termine, reversibile a lungo termine, irreversibile.

Il quadro seguente riporta i criteri utilizzati.

<b>Segno</b>	<b>Rilevanza</b>	<b>Dimensione temporale</b>	<b>Rango</b>
<b>+/-</b>	Lieve	Reversibile a breve - medio termine	+/- 1
		Reversibile a lungo termine	+/- 2
		Irreversibile	+/- 3
	Rilevante	Reversibile a breve - medio termine	+/- 2
		Reversibile a lungo termine	+/- 3
		Irreversibile	+/- 4
	Molto rilevante	Reversibile a breve - medio termine	+/- 3
		Reversibile a lungo termine	+/- 4
		Irreversibile	+/- 5

La Matrice Analitica per componente ambientale è una tabella costituita da cinque sezioni, redatta con i contributi di ciascun esperto di settore e nella quale, per ciascuna componente specifica presa in considerazione, viene riportato:

- il carattere di sensibilità della componente ante operam, dato dal rango della componente specifica (Sez. A), valutato secondo i criteri di disponibilità, riproducibilità, rilevanza territoriale e capacità di carico delle risorse;
- la rilevanza dei fattori di impatto, che corrisponde al rango dei fattori di impatto rispetto a ciascuna componente specifica e nelle diverse fasi di lavoro (Sez. B), valutato tramite i criteri di segno, rilevanza e dimensione temporale;
- l'esplicitazione degli impatti a seguito dell'intervento (Sez. C), articolata in:

- modifiche o alterazioni, che corrispondono a una descrizione degli effetti diretti potenzialmente indotti sulla componente specifica da un determinato fattore di impatto;
  - effetti indiretti e cumulativi, che valutano gli effetti che possono essere generati indirettamente dall'alterazione su altre componenti o sulla stessa componente per effetto di più alterazioni;
  - dimensione spaziale, che valuta la significatività dell'impatto in relazione alla dimensione dell'impatto: locale o puntuale, se l'effetto rimane nelle prossimità del punto di emissione dell'attività; areale, se le emissioni si diffondono su altre aree oltre a quella presa in esame, anche grazie all'azione di agenti meteorici; territoriale, se l'effetto dell'impatto interessa un ambito d'area vasta;
  - dimensione temporale dell'impatto, legata alla permanenza nel tempo (durata dell'impatto), che può essere: di breve periodo, se le conseguenze si esauriscono in breve tempo indipendentemente dalla loro gravità e al cessare della causa; di medio periodo, se l'effetto perdura nel tempo, nell'ordine di alcuni anni oltre la conclusione dell'intervento; di lungo periodo, se l'effetto si prolunga in modo indefinito nel tempo.
- L'esplicitazione delle mitigazioni, compensazioni, miglioramenti (Sez. D), articolata in:
    - azioni di mitigazione, compensazione, miglioramento, definite per ogni modifica o alterazione indotta su ciascuna componente ambientale specifica. Esse forniscono indicazioni, in genere di carattere progettuale, per ridurre o annullare gli impatti a seguito dell'intervento. Alcune azioni sono direttamente collegate all'impatto (mitigazioni), altre vengono indicate a parziale compensazione dell'effetto prodotto sull'ambiente (compensazioni). Per gli impatti che possono essere positivi e quindi desiderabili le relative azioni (miglioramenti) non sono volte a mitigarne ma piuttosto ad accentuarne gli effetti

- efficacia delle azioni in relazione alla capacità della misura adottata di ridurre (o accentuare, nel caso di miglioramenti) gli effetti sul recettore o di incidere sul livello delle emissioni e delle propagazioni. L'efficacia delle azioni viene valutata secondo la seguente scala ordinale: lieve, l'azione di mitigazione riduce debolmente l'alterazione; moderata, l'azione di mitigazione incide in modo significativo sull'alterazione, pur non eliminando del tutto gli effetti indotti dall'attività; rilevante, l'azione di mitigazione incide sull'alterazione eliminando gli effetti indotti dall'attività.
- esplicitazione sintetica degli impatti residui a seguito dell'adozione delle misure di mitigazione, compensazione, miglioramento (Sez. E).

Le matrici analitiche sono allegate al presente Studio di Impatto Ambientale.

### **6.3.2. Definizione della matrice sintetica**

La Matrice sintetica è una matrice a doppia entrata che specifica la significatività degli impatti e l'efficacia delle azioni di mitigazione. Essa è articolata in due parti:

la parte superiore, che ha in entrata le componenti ambientali e gli impatti del progetto su tali componenti; la parte inferiore, che ha in entrata gli impatti indotti dall'intervento e le azioni di mitigazione/compensazione/miglioramento da adottare.

La matrice sintetica viene riportata integralmente in allegato al presente Studio di Impatto Ambientale; per maggiore chiarezza se ne analizzano di seguito le varie parti.

#### **6.3.2.1. Valutazione della significatività degli impatti sulle componenti ambientali**

In questa fase, nella sezione "*Componenti ambientali*", viene perduta l'informazione relativa alle componenti specifiche, mentre nella sezione "*Impatti a seguito dell'intervento*" vengono sintetizzate, a partire dalla matrice analitica e per le diverse fasi di realizzazione dell'opera, gli impatti sulle componenti ambientali.

L'impatto viene descritto con una scala da 1 (bassa significatività, a breve termine) a 9 (elevata significatività, a lungo termine).

Questi valori servono a definire l'intensità (e dunque i pesi) di ciascuna modifica e alterazione sulle diverse componenti ambientali. La media per colonna di queste intensità costituirà un vettore di pesi **VP** con valori variabili da 1 a 9.

#### **6.3.2.2. Valutazione dell'efficacia delle azioni di mitigazione/ miglioramento sugli impatti del progetto**

In questa fase, nella sezione "*Azioni di mitigazione/compensazione/miglioramento*", vengono sintetizzate, a partire dalle diverse matrici analitiche e per le diverse fasi di realizzazione dell'opera, le azioni capaci di contenere/amplificare le alterazioni indotte dal progetto.

Alcune modifiche e alterazioni sono negative (e quindi da minimizzare) mentre altre sono positive (e quindi da massimizzare), e ciò viene esplicitato rispettivamente tramite un segno - o + nella corrispondente colonna.

In altri termini viene stimato lo stato del sito dopo le azioni di mitigazione, compensazione o miglioramento: lo stato può variare da -3 a +3. Le mitigazioni/compensazioni possono indurre un valore della cella da -3, quando la mitigazione è stimata essere poco efficace e quindi lascia il sito in una situazione critica, a -1, quando l'efficacia è stimata essere rilevante e quindi tende a riportare il sito alla sua situazione originale.

I miglioramenti possono indurre un valore della cella da +1, quando l'efficacia del miglioramento è stimata essere lieve e quindi lascia il sito in una situazione molto vicina a quella iniziale, a +3, quando l'efficacia di un miglioramento è stimata essere rilevante.

In questo modo è possibile costruire un vettore **VQ** che sintetizzi la qualità dell'intervento in progetto. Questo vettore rende conto, in sostanza, della situazione stimata ex post, ovvero della realizzazione dell'alternativa considerata comprensiva delle azioni di mitigazione e di miglioramento poste in essere.

Il generico vettore VQ viene creato come media aritmetica dei valori per colonna e dunque può assumere valori da -3 a +3.

### **6.3.3. Valutazione dell'impatto residuo**

A seguito della compilazione della matrice sintetica vengono valutati, a partire dai valori del vettore VQ, gli impatti residui a seguito dell'adozione di azioni di mitigazione/compensazione.

La valutazione viene effettuata per colonna e i criteri di valutazione dell'impatto residuo sono definiti dalla scala seguente:

- ALTO (A):  $-3 \leq VQ < -2,33$
- MEDIO-ALTO (MA):  $-2,33 \leq VQ < -1,67$
- MEDIO-BASSO (MB):  $-1,67 \leq VQ < -1$
- BASSO (B):  $-1 \leq VQ < -0,33$
- TRASCURABILE (T):  $-0,33 \leq VQ < 0$
- NULLO/POSITIVO:  $VQ \geq 0$

In altri termini, maggiore è l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni (valori di VQ negativi tendenti a 0) minore sarà l'impatto residuo, minore è l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni (valori di VQ negativi tendenti a -3) maggiore sarà l'impatto residuo. La scala dell'impatto residuo verifica, oltre all'efficacia delle azioni di mitigazione, gli effetti che permangono sul contesto territoriale rispetto ai livelli di significatività delle alterazioni generate dal progetto, anche in riferimento alla presenza degli impatti cumulativi.

L'impatto residuo sarà dunque:

- **P** = Positivo, se a seguito dell'intervento permangono effetti positivi sul contesto territoriale
- **N** = Nullo, se l'intervento non genera impatti
- **T** = Trascurabile, se a seguito dell'intervento gli effetti risultano insignificanti pur in presenza di lievi alterazioni



- **B - MB** = Basso, Medio Basso, se a seguito dell'intervento gli effetti di impatto permangono in presenza di significative alterazioni
- **MA - A** = Medio Alto, Alto, se a seguito dell'intervento gli effetti di impatto risultano significativi in presenza di alterazioni rilevanti

A seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione agli impatti derivanti dal progetto si rilevano gli impatti residui, che verranno esplicitati nel successivo paragrafo.

## **7. VALUTAZIONE DI SINTESI**

Gli impatti e le ricadute sul territorio dovute alla realizzazione dell'elettrodotto in progetto sono stati valutati tenendo conto di due possibili alternative, ma è stata presa in considerazione solo l'Alternativa 1, come precedentemente illustrato nel capitolo 2, che mostra la fattibilità dell'opera in termini di investimento e di costi e benefici sociali direttamente e indirettamente associati al progetto.

Di seguito sono riportati in sintesi gli impatti residui che caratterizzano l'Alternativa 1, che prevede la realizzazione dell'elettrodotto nell'area di studio. Le tabelle riepilogative mostrano le valutazioni conclusive effettuate attraverso la matrice sintetica. Ogni modifica e alterazione viene valutata attraverso l'impatto residuo che si determina sulle componenti ambientali in conseguenza dell'efficacia delle azioni di mitigazione.

### **7.1. Fase di realizzazione delle opere**

<b>Modifiche e alterazioni</b>	<b>Impatto residuo</b>	<b>Valutazioni conclusive</b>
Produzione e diffusione di polveri	<b>B</b>	Tale alterazione di modesta entità è attenuata mediante la bagnatura dei percorsi e delle aree funzionali prima delle operazioni di movimentazione dei mezzi, unitamente alla limitazione della velocità dei mezzi all'interno del cantiere.
Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità	<b>MB</b>	Tale alterazione è attenuata mediante la limitazione del consumo di suolo alle aree strettamente necessarie ai cantieri, unitamente alla risistemazione morfologica delle singole aree. Sarà inoltre assicurata l'efficienza dei mezzi meccanici e si curerà la creazione di posatoi naturali (alberi) nelle zone limitrofe
Consumo di suolo	<b>B</b>	Tale alterazione, di modesta entità, è attenuata mediante la limitazione del consumo di suolo alle aree strettamente necessarie ai cantieri,

		unitamente alla risistemazione morfologica delle singole aree.
Alterazione del regime idrico	<b>B</b>	Tale alterazione è attenuata mediante la risistemazione morfologica delle singole aree e realizzazione di interventi di regimazione delle acque (canalette), nonché dalla protezione degli scavi dal ruscellamento superficiale
Variazioni morfologiche	<b>MB</b>	Tale alterazione è attenuata mediante il ripristino immediato degli sbancamenti operati
Emissione rumore	<b>MA</b>	Tale alterazione, non eliminabile data la natura dell'intervento, ma è attenuata mediante la programmazione delle attività lavorative e di movimento dei mezzi
Formazione di traffico veicolare pesante	<b>MB</b>	Tale alterazione è attenuata mediante la programmazione delle attività lavorative e di movimento dei mezzi, nonché della limitazione della loro velocità all'interno del cantiere
Alterazione identità storico-culturale del territorio	<b>T</b>	
Impatto visivo	<b>A</b>	L'impatto è elevato e non mitigabile

## 7.2. Fase di esercizio

<b>Modifiche e alterazioni</b>	<b>Impatto residuo</b>	<b>Valutazioni conclusive</b>
Modifica dell'ecosistema e alterazione della sua continuità	<b>MA</b>	Tale rilevante alterazione, dovuta principalmente alle considerazioni effettuate sull'avifauna, è attenuata mediante l'applicazione di segnalatori per aumentare la visibilità dei cavi e l'uso di dissuasori
Emissione rumore	<b>T</b>	Tale alterazione non è eliminabile data la natura dell'intervento, tuttavia la si ritiene trascurabile in virtù del fatto che interessi aree estremamente limitate attorno all'asse dell'elettrodotto.

Impatto visivo	<b>A</b>	L'impatto è elevato e non mitigabile
----------------	----------	--------------------------------------

### **7.3. Fase di dismissione**

<b>Modifiche e alterazioni</b>	<b>Impatto residuo</b>	<b>Valutazioni conclusive</b>
Formazione di traffico veicolare pesante	<b>MB</b>	Tale alterazione è attenuata mediante la programmazione delle attività lavorative e di movimento dei mezzi, nonché della limitazione della loro velocità all'interno del cantiere

## **8. Piano di monitoraggio delle componenti ambientali**

Il piano di monitoraggio rappresenta un programma di verifica finalizzato a valutare la conformità del progetto e gli effetti dello stesso sulle componenti ambientali.

Tale piano prevede due azioni fondamentali:

Verifica delle condizioni operative dell'opera, che si esplica in di controllo atte ad identificare e quantificare le prestazioni d'impianto, mediante l'osservazione sistematica, effettuata con frequenza adeguata.

Verifica degli effetti sulle componenti ambientali: in particolare si valuta se in fase di realizzazione-dismissione e di esercizio dell'impianto alcune sorgenti di impatto superano i limiti ritenuti ammissibili per la qualità delle componenti ambientali-recettori.

La prima verifica può consistere in un auto-monitoraggio e controllo, effettuato dal gestore dell'impianto e comunicato ai responsabili del procedimento degli enti territoriali competenti (Regione, Provincia Comune).

Relativamente al secondo punto il piano di monitoraggio ambientale mira a definire le modalità per:

- verificare gli effetti ambientali riferibili all'attuazione del progetto;
- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati nel SIA;
- assicurare che le misure di mitigazione previste nel SIA siano poste in essere;
- individuare tempestivamente gli effetti ambientali imprevisti;
- adottare opportune misure correttive in grado di fornire indicazioni per una eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel programma;
- informare le autorità con competenza ambientale e del pubblico sui risultati periodici del monitoraggio del programma attraverso l'attività di reporting.

### **8.1. Programma di auto-monitoraggio dell'impianto**

Come indicato nel Quadro Progettuale una volta che l'elettrodotto entrerà in esercizio effettivo inizieranno tutte le attività di monitoraggio, verifica e

manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo precisi schemi e calendari prescritti dal produttore delle macchine.

Le azioni di auto-monitoraggio potranno essere effettuate seguendo la tempistica delle azioni di manutenzione dell'impianto.

## **8.2. 8.2. Programma di monitoraggio delle componenti ambientali**

La scelta delle componenti è stata effettuata in relazione agli impatti che si ritengono più significativi in fase di realizzazione, in fase di esercizio, in fase di dismissione.

### **8.2.1. Componente suolo e acque**

Per questa componente sono rilevanti le azioni di verifica dello stato di assestamento della componente suolo. La struttura stratigrafica e le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni sono frutto di un'evoluzione geologica abbinata ai processi geomorfologici che si evolvono a seguito dell'impianto e della sua dismissione durante un lungo lasso di tempo.

Durante la fase di esercizio e della dismissione dell'impianto sarà necessaria una verifica della capacità di drenaggio delle acque meteoriche e in particolare delle caratteristiche di permeabilità dei terreni nei diversi areali al fine di evitare richiami e ristagni anomali di acqua sotterranea soprattutto se gli scavi e le colmate sono stati effettuati in corrispondenza dei paleocanali attualmente sepolti.

### **8.2.2. Componente ecosistema e vegetazione**

La zona interessata dalla costruzione dell'opera è costituita per la maggior parte da un'area pianeggiante, a forte vocazione agricola, notevolmente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. Marginalmente vengono interessati dal progetto anche i territori collinari dei comuni di Sanluri e Furtei, similmente caratterizzati da coltivi di varia natura.

La vegetazione spontanea è confinata alle zone non sfruttabili per la coltivazione e su alcuni versanti collinari, costituendo così delle isole di macchia e gariga degradata ai limiti degli appezzamenti agricoli. Le fitocenosi arboree presenti

nell'area sono rappresentate quasi esclusivamente da rimboschimenti artificiali (eucalitteti).

Durante la fase di esercizio dell'opera non si rilevano impatti significativi trattandosi di opere statiche che non arrecano fattori di disturbo alle normali funzioni metaboliche delle fitocenosi. Vista la natura antropizzata dei terreni interessati dagli impianti, essa continuerà ad essere influenzata dalle attività umane finalizzate all'uso agricolo o foraggero e non dalla messa in posto o funzionamento dell'opera.

In ragione delle considerazioni di cui sopra, in un contesto di questo tipo non si ritiene che debbano essere poste in atto particolari misure di monitoraggio.

### **8.2.3. Componente fauna**

I territori agricoli sono l'habitat ideale per molte specie per via della complessità della struttura e la sua eterogeneità, possono garantire siti di rifugio e nidificazione così come la possibilità di alimentazione, nonostante la costante presenza dell'uomo.

Il quadro riguardante gli uccelli è molto vario, comprendente sia specie stanziali, presenti nell'area tutto l'anno, sia specie migratorie che sono presenti solo per un periodo di tempo e per il resto dell'anno sono assenti. Ad ogni modo l'area non rientra tra le rotte migratorie percorse nei periodi autunnali o primaverili.

Gli impatti da ricondursi a questa fase consistono nel rischio di mortalità per collisione e per elettrocuzione delle specie avifaunistiche, pertanto si dovrà porre attenzione alla funzionalità dei segnalatori visivi e dei dissuasori da predisporre per evitare la sosta degli uccelli direttamente in prossimità dei cavi.

### **8.2.4. Componente paesaggio storico-culturale**

Nel monitoraggio sarà necessaria in fase di realizzazione la verifica di eventuali rinvenimenti di strutture antiche o testimonianze archeologiche in corrispondenza delle azioni che prevedono scavi e movimenti terra.

### **8.2.5. Componente paesaggi insediativi**

Le peculiarità del territorio si rispecchiano soprattutto attraverso le trame del paesaggio agricolo soprattutto per quanto riguarda l'aspetto dell'insediamento

diffuso, mentre le aggregazioni compatte non residenziali sono specificate dall'organizzazione delle attività produttive. In fase di cantiere e dismissione

dovranno essere verificati che i livelli delle emissioni delle polveri e l'impatto acustico siano contenuti nei valori soglia per evitare che si producano interferenze significative con le residenze e le aziende diffuse in prossimità dell'opera.

Una delle modifiche più importanti tuttavia è quella indotta sul paesaggio agrario: le alterazioni riguardano sostanzialmente l'aspetto percettivo del paesaggio che risulterà alterato dalla presenza di corpi artificiali, quali i sostegni e i conduttori dell'elettrodotto, e parte della superficie agraria sarà sottratta all'uso tipico in maniera permanente durante la fase di esercizio (superficie occupata dalla base dei sostegni, sommata alla fascia di rispetto).

Relativamente a questo aspetto si ritiene che non possano essere poste in atto azioni di monitoraggio.

#### **8.2.6. Componente paesaggi socio-economici**

Il monitoraggio di questa componente prevede che durante la fase di esercizio sia attuata una verifica del numero di occupati per settore di attività economica, il numero di nuove imprese insediate e la differenza fra natalità e mortalità di imprese nello stesso settore di attività.

#### **8.2.7. Modalità di attuazione del programma**

Per l'attuazione del programma dovranno essere preliminarmente individuati tutti gli Enti e le figure responsabili del monitoraggio.

Durante l'attuazione del PMA, il responsabile del monitoraggio sorveglierà l'esecuzione delle azioni previste, informando tempestivamente l'autorità di vigilanza ambientale preposta nel caso di verificarsi di eventuali situazioni critiche.