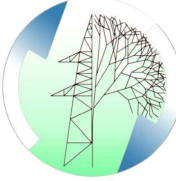





REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	dicembre 2021	Prima emissione	Geotech S.r.l.	Ing. P. Ricciardini	Dott. N. Ricciardini

PROGETTISTA	PROGETTO
 <p><b>GEOTECH S.r.l.</b> SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</p> <p>SOCIETA' CERTIFICATA</p> 	<b>REALIZZAZIONE NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/380 KV "SE SANLURI" E OPERE CONNESSE</b>

COMMITTENTE		
<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b>		
CODICE		ELABORATO
R006		Relazione tecnica dettaglio Raccordi aerei
DATA	SCALA	UBICAZIONE
Dicembre 2021	-	Regione Sardegna, Provincia Sud Sardegna

LIVELLO DI PROGETTO	CODIFICA ELABORATO
Definitivo	G855_DEF_R_006_Rel_tec_racc_1-1_REV00

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROPONENTE.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CONTESTO E SCOPO DELL’OPERA.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DEI POSSIBILI SCENARI ALTERNATIVI .....</b>	<b>6</b>
4.1	OPZIONE ZERO .....	6
4.2	SCENARI ALTERNATIVI – OTTIMIZZAZIONI .....	6
<b>5</b>	<b>UBICAZIONE DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>26</b>
5.1	COMPATIBILITA’ URBANISTICA .....	27
5.2	VINCOLI .....	27
5.3	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA’ SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI .....	28
5.4	OPERE ATTRAVERSATE .....	28
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>29</b>
6.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	29
<b>7</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE .....</b>	<b>32</b>
8.1	PREMESSA.....	32
8.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI .....	32
8.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI .....	32
8.4	CONDUTTORI E FUNI DI GUARDIA.....	32
8.5	STATO DI TENSIONE MECCANICA.....	33
8.6	CAPACITA’ DI TRAPORTO .....	34
8.7	SOSTEGNI .....	34
8.8	ISOLAMENTO .....	35
8.8.1	<i>Caratteristiche geometriche .....</i>	<i>35</i>
8.8.2	<i>Caratteristiche elettriche .....</i>	<i>36</i>
8.9	MORSETTERIA E ARMAMENTI.....	39
8.9.1	<i>Conduttori .....</i>	<i>39</i>
8.9.2	<i>Fune di guardia .....</i>	<i>39</i>
8.10	VALUTAZIONE DISTANZA DA ALTRE OPERE.....	40



8.11	FONDAZIONI .....	42
8.12	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI.....	42
<b>9</b>	<b>RUMORE .....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>46</b>
11.1	SCAVI.....	46
11.2	FONDAZIONI A PLINTO CON RISEGHE .....	46
11.3	PALI TRIVELLATI.....	46
11.4	MICROPALI.....	47
11.5	TIRANTI IN ROCCIA .....	47
<b>12</b>	<b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>48</b>
12.1	SINTESI NORMATIVA.....	48
12.2	FASCE DI RISPETTO .....	50
12.3	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	50
<b>13</b>	<b>AREE IMPEGNATE.....</b>	<b>51</b>
<b>14</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>	<b>52</b>
<b>15</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>53</b>
15.1	LEGGI.....	53
15.2	NORME TECNICHE.....	54
15.2.1	<i>Norme CEI</i> .....	54
15.2.2	<i>Prescrizione tecniche diverse</i> .....	54



## 1 PREMESSA

Il presente Piano Tecnico delle Opere, redatto dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l. con sede in Via Nani 7 a Morbegno (SO), ai raccordi aerei entra-esce della linea esistente 380 kV “Ittiri – Selargius” alla futura Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV di Sanluri, collocati a Sanluri (SU) e facenti parte del più ampio progetto che comprende:

- I raccordi aerei entra-esce della medesima alla linea esistente 380 kv “Ittiri – Selargius”;
- La Stazione Utente in condominio da realizzarsi in prossimità della futura SE.

Tutte le opere sono ubicate in Comune di Sanluri, Provincia del Sud Sardegna, in Regione Sardegna.

In particolare, la futura “SE Sanluri” e relativi raccordi aerei, risultano essere opere RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) in ossequio alla SMTG inviata da Terna per per un impianto eolico da 50,4 (codice pratica 202000552) mentre la Stazione Utente in condominio fa riferimento alle seguenti tre iniziative:

- Impianto eolico da 29,4 MW (Codice Pratica 202000553);
- Impianto eolico da 43,4 MW (Codice Pratica 202000690).
- Impianto eolico da 50,4 MW (Codice Pratica 202000552);

Le STMG riferite alle pratiche di cui sopra, prevedono che i suddetti impianti vengano collegati in antenna 150 kV alla futura Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV “SE Sanluri”.

**Oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere è la descrizione degli aspetti tecnici specifici dell'intervento relativo ai raccordi aerei entra-esce della linea esistente 380 kV “Ittiri – Selargius” alla futura Stazione Elettrica 380/150 kV “SE Sanluri”.**

Di seguito si riporta una tabella che riassume in termini dimensionali, le caratteristiche dell'opera prevista.

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI DI RACCORDO A 380 KV			
Nome elettrodotto	Lunghezza nuova linea	Lunghezza linea ritesata	N° sostegni
“Ittiri – SE Sanluri”	452 m	481 m	2
“SE Sanluri – Selargius”	405 m	534 m	3

DEMOLIZIONI ELETTRODOTTI AEREI A 380 KV		
Nome elettrodotto	Lunghezza linea	N° sostegni
Tratto elettrodotto aereo a 380 kV “Ittiri - Selargius”	553 m	2



## **2 PROPONENTE**

La Green Energy Sardegna 2 S.r.l. è una società del Gruppo Fri-EI Green Power finalizzata allo sviluppo in Sardegna di progetti nel campo delle energie rinnovabili, con sede a Bolzano in piazza del Grano n°3, partita iva N. 02993950217 e numero REA 222872.

Il maggiore azionista e referente per l'iniziativa è, pertanto, Fri-EI Green Power S.p.A. che gestisce, direttamente o tramite le proprie collegate e controllate, un portfolio di n. 34 impianti eolici per una potenza totale di ca. 901 MW, di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna.

Oltre agli impianti eolici la società possiede n. 1 impianto a biomassa liquida della potenza di 74,8 MW detenuto al 50% e n. 1 impianto a biomassa solida della potenza di 18,7 MW detenuto al 100%.

Secondo i dati consolidati al 2018 il Gruppo Fri-EI Green Power possiede un patrimonio netto di circa 406 m€ con investimenti effettuati nell'anno 2018 pari a 118 m€ ed un cash flow da attività operative realizzato nel 2018 pari a circa 104 m€.

Si ritiene pertanto che il proponente, in base ai dati sopra esposti, disponga delle richieste capacità economiche, gestionali ed imprenditoriali necessarie per la costruzione e per la gestione dell'impianto eolico di cui trattasi.



### **3 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA**

Oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere **sono esclusivamente i raccordi aerei entra – esce 380 kV** di collegamento tra la linea esistente “Ittiri – Selargius” e la futura Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV “SE Sanluri”. Tale opera è necessaria per il collegamento alla RTN dei tre impianti fotovoltaici di cui alla premessa del presente documento ovvero in ossequio alle tre STMG rilasciate da Terna alla Green Energy Sardegna 2 S.r.l.

Le STMG prevedono che gli impianti eolici vengano collegati alla RTN tramite raccordo in antenna 150 kV sulla sezione 150 kV di una futura Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV “Ittiri – Selargius”. Tutte le opere previste sono nel Comune di Sanluri (SU).



## **4 ANALISI DEI POSSIBILI SCENARI ALTERNATIVI**

### **4.1 OPZIONE ZERO**

La mancata realizzazione dell'opera comporterà la non realizzazione degli impianti eolici e dei raccordi aerei entra-esce sulla "Ittiri- Selargius". In particolare tale eventualità comporterà:

- Mancata realizzazione della Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV ("SE Sanluri") della RTN;
- Mancata realizzazione del collegamento in entra-esce della linea "Ittiri - Selargius" alla "SE Sanluri";
- Mancata realizzazione dei tre parchi eolici descritti in premessa per un totale di 123,2 MW di produzione FER;
- Mancato miglioramento della magliatura della rete AAT a 380 kV in Sardegna;
- Mancato aumento di produzione di energia elettrica da FER, a favore del mantenimento della produzione da fonti non rinnovabili in contraddizione con i principi pronunciati dall'Unione Europea in merito alla transizione energetica a fonti rinnovabili, e conseguente mancata diminuzione di inquinamento atmosferico;
- Mancata realizzazione di risorse atte a garantire la regolazione del sistema elettrico e la sua adeguatezza ed inerzia per coprire picchi di carico;
- Mancata realizzazione di un'adeguata quota di capacità di accumulo quale fattore essenziale del processo di transizione verso un sistema energetico decarbonizzato, in quanto gli impianti di pompaggio mediante accumulo prelevano energia dalla rete quando la richiesta è bassa e immettono energia nella rete quando la richiesta è alta; impianti ad alta flessibilità come quello in progetto consentono risposte rapide a queste esigenze di rete.

### **4.2 SCENARI ALTERNATIVI – OTTIMIZZAZIONI**

Gli scenari presi in considerazione e che di seguito si riportano sinteticamente sono tratti dalla relazione di analisi vincoli che ha valutato la fattibilità tecnica e ambientale delle due proposte di posizionamento delle opere in progetto.

Tale studio individuava due soluzioni alternative per la posizione della futura SE e per il tracciato dei raccordi entra-esce. Di seguito una breve illustrazione della collocazione geografica delle due soluzioni:

- Soluzione 1: la SE (e relativi raccordi aerei) sono posizionati in Comune di Sanluri, sulla sinistra idrografica del del Riu Sassuni in località Pagurosa, sul lato Est della Strada Comunale di Lunamatrona;
- Soluzione 2: la SE (e relativi raccordi aerei) sono posizionati in Comune di Sanluri, sulla destra idrografica del Riu Sassuni in località Genna de Bentu.

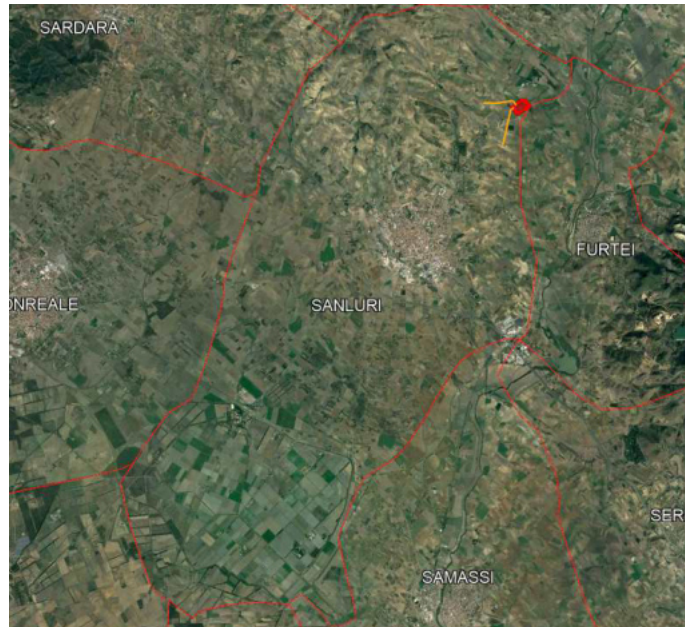
Per ognuna delle due configurazioni, sono stati analizzati i vincoli e di conseguenza la compatibilità dell'intervento.

La scelta finale, è ricaduta sulla Soluzione 2 in quanto evitava il passaggio dei raccordi aerei in aree a vincolo paesaggistico D.Lgs.42/2004 (Fascia di rispetto del Rio Sassuni).

Di seguito si riportano prima le configurazioni proposte su base ortofoto e successivamente degli estratti di confronto tra le due soluzioni sovrapposte ai vari vincoli analizzati.



*Inquadramento territoriale alternative*



*Inquadramento geografico ipotesi 1*





*Inquadramento geografico ipotesi 2*



Vincoli paesaggistici D.Lgs.42/2004 s.m.i. – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: www.sardegnaoportale.it)



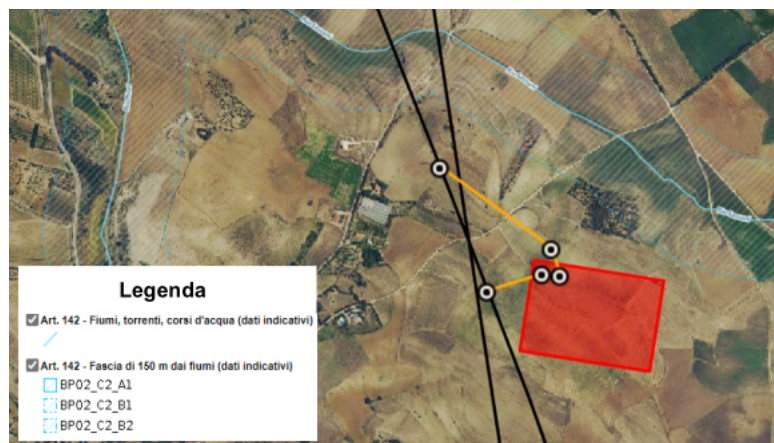
Nel dettaglio, per quanto riguarda l'area oggetto d'intervento, risultano le seguenti interferenze con aree sottoposte a vincoli:

- Area impianto

Non si segnalano interferenze con aree normate dal D.lgs. 42/2004.

- Raccordi (dx e sx)

Non si segnalano interferenze dirette con aree normate dal D.lgs. 42/2004. Si segnala un'interferenza aerea dei soli conduttori con il torrente Riu Sassuni e la sua relativa fascia di rispetto così come definita dall'art. 142 del Dlgs42/2004.



Nel dettaglio, per quanto riguarda l'area oggetto d'intervento, risultano le seguenti interferenze con aree sottoposte a vincoli:

- Area impianto

Non si segnalano interferenze con aree normate dal D.lgs. 42/2004.

- Raccordi (dx e sx)

Non si segnalano interferenze dirette con aree normate dal D.lgs. 42/2004.



Usi Civici (fonte dati: [www.sardegnaagricoltura.it](http://www.sardegnaagricoltura.it))

Dalle indagini effettuate sul portare istituzionale “Sardegna Agricoltura” nessuna delle particelle interessate dalle due alternative risulta essere soggetta a uso civico.

Piano Paesaggistico Regionale – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: [www.sardegnaeoportale.it](http://www.sardegnaeoportale.it))



- Area di intervento (impianto e raccordi)

Le aree in progetto ricadono in aree definite dal Piano (Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte). Non si intercettano ulteriori aree tutelate dal piano.

Si segnala la presenza nelle vicinanze dell'area interessata dalle opere del Riu Sassuni. Non si segnalano interferenze dirette con il corso d'acqua e relative fasce di rispetto ad esclusione di una sovrapposizione aerea dei soli conduttori con il torrente Riu Sassuni.



- Area di intervento (impianto e raccordi)

Le aree in progetto ricadono in aree definite dal Piano: “Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte”. Non si intercettano ulteriori aree tutelate dal piano. Si segnala la presenza, nelle vicinanze dell'area interessata dalle opere, del Riu Sassuni. Non si segnalano interferenze dirette con il corso d'acqua e relative fasce di rispetto.



ASSETTO AMBIENTALE

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. Fascia costiera, Sistemi a baia e promontori, falcie e piccole isole, Campi durati e sistemi di spaggio, Zone umide costiere, Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m., Aree ricche di creste, Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune, Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua, Praterie e formazioni stepiche, Praterie di posizione costiera, Aree di alto interesse naturalistico, Aree di notevole interesse faunistico, Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico, Grotte, caveme, Alberi monumentali, Monumenti naturali iscritti (L. 31/89)

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. Parchi e aree protette nazionali (L.n. 394/91), Subant, Boschi e foreste (Art. 2 comma 6 D.Lgs. 227/01), Aree private dei siti (Siti)

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE. Delle carte dell'Isd del Suolo 1:25 000. AREE NATURALI E SUBNATURALI: Vegetazione a macchia e in aree umide, Aree con vegetazione rada (> 5% e < 40%), formazioni di tipo non arboreo, macchia mediterranea, letti di torrenti di impetuosa scorreria > 25 m, paludi interne, prati salmastri, prati riccosi, Boschi, Boschi misti di conifere e latifoglie, boschi di latifoglie. AREE SEMINATURALI: Praterie, Prati stabili, aree a pascolo naturale, occupati e attuali, gariga, aree a ricostituzione naturale, Sugherete, castagneti da frutto. AREE AD UTILIZZAZIONE AGRICO-FORALE: Culture specializzate e ortive, Vigneti, Frutteti e altri minori, oliveti, colture temporanee associate all'oliveto, colture temporanee associate al vigneto, colture temporanee associate ad altre colture permanenti, Impianti boschivi artificiali, Boschi di conifere, Piceppi, saliceti, eucaitteti, altri impianti arborei da legno, arboricoltura con essenze forestali di conifere, aree a ricostituzione artificiale, Culture erbacee specializzate, aree agrofioristiche, aree incolte, Seminati in aree non irrigue, prati artificiali, seminativi sempreverdi e colture orticole a pieno campo, risaie, viali, colture in serra, sistemi colturali e periferici completi, aree prevalentemente occupate da colture agricole con presenza di spazi naturali importanti, aree agrofioristiche, aree incolte.

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE. Siti di interesse comunitario, Zone di protezione speciale, Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (L. 31/89), Oasi permanenti di protezione faunistica, Aree gestione speciale entità forestali. AREE DI RECUPERO AMBIENTALE. ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 47/1/99. Siti inquinati, Area di rispetto dei siti inquinati, Siti amianto, Aree minerarie dismesse. AREE DEGRADATE: Discariche, Scavi.

ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. VINCOLI. Archeologico. Vincoli ex L. 1487/08. BENI PAESAGGISTICI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod. VINCOLI. Archeologico. AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE. Aree caratterizzate da presenza di valenza storico-culturale. BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO. LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO. AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO. Inseparazioni Archeologiche dal Pre-nuragico all'età Moderna, comprendenti sia insediamenti tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali. ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE. ARCHITETTURE MILITARI STORICHE FINO ALLA II GUERRA MONDIALE. AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI. CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE. INSEDIAMENTO SPARSO (MEDAU, FURRIADROXIU, BOCDEU, CULLE, STAZZO). BENI IDENTITARI EX ART. 5 E 9 N.T.A. AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE. ELEMENTI INDIVIDUALI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPREDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE. ARCHITETTURE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE. ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE. ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE. RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI. RETE INFRASTRUTTURALE STORICA. TRACCE E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRICO-PASTORALE STORICO-CULTURALE. AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE. Aree dell'organizzazione mineraria, Aree delle saline storiche, Aree della bonifica, Parco geomorfologico ambientale e storico d'ambiente 285/01.

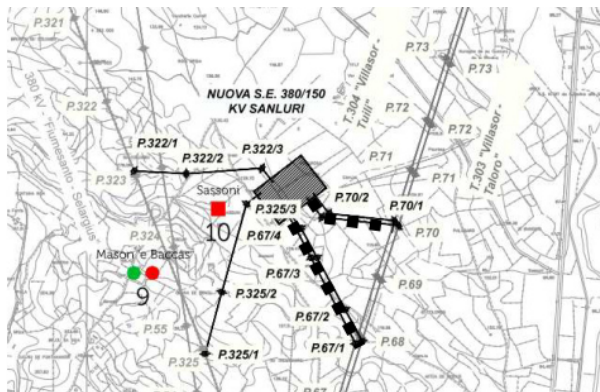
ASSETTO INSEDIATIVO

EDIFICATO URBANO. CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE, ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50, ESPANSIONI RECENTI, EDIFICATO URBANO DIFFUSO. EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA. INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, Furiadroxiu, Stazzo), NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI. INSEDIAMENTI TURISTICI. INSEDIAMENTI PRODUTTIVI. INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE. Grandi aree industriali, Insediamenti produttivi, Grande distribuzione commerciale. AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE. Aree estrattive di seconda categoria (cave), Aree estrattive di prima categoria (miniere), Saline. AREE SPECIALI. AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI. SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE. AREE DELLE INFRASTRUTTURE. NODI DEI TRASPORTI. Aeroporto nazionale, Aeroporto regionale, Aeroporto militare, Porto industriale, Terminal industriale, Porto commerciale, Porto commerciale/turistico, Porto turistico, Stazioni ferroviarie. RETE DELLA VIABILITA'. Strade statali e provinciali, Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica, Strade di fruizione turistica, Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica, Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica, Rete stradale locale, Strade in costruzione, Impianti ferroviari lineari, Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica. CICLO DEI RIFIUTI. Discarica rifiuti, Impianto di trattamento anaerobico. CICLO DELLE ACQUE. Depuratori, Condotte idriche, Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei. CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA. Centrale elettrica, Linee elettriche. CAMPI EOLICI. Impianti eolici in realizzazione, Impianti eolici realizzati, Aree interessate da impianti eolici.

Legenda PPR Sardegna



**Aspetti archeologici – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: Valutazione preventiva del rischio archeologico – Carta distribuzione presenze archeologiche per il progetto di realizzazione di un Parco Eolico in località Santu Miali anno 2013 – progetto a cura di Castellotti & Maffei srl).**



**Legenda**

- Raccordi in progetto
- Soluzione progettuale superata non oggetto d'intervento

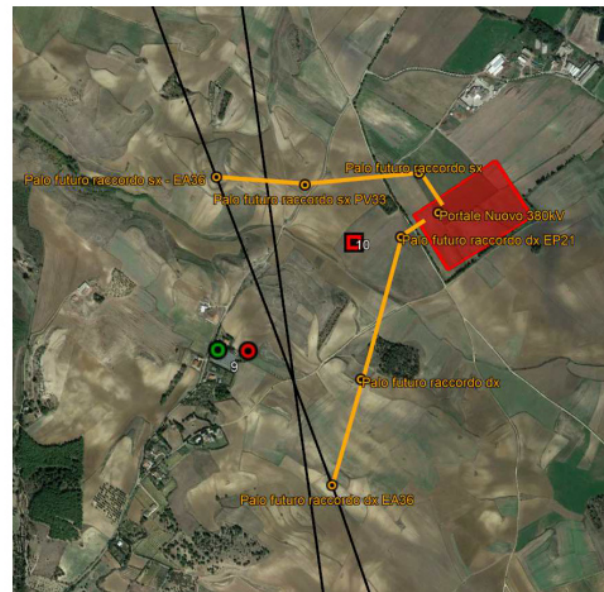
Attestazioni archeologiche	Puntuali	Non Puntuali
Preistoria e Protostoria	●	■
Età Punica e Romana	●	■
Medioevo	●	■
Datazione incerta	●	■
Evidenze archeologiche da ricognizione		▲

**Scheda 9**

Località / via / specifica	<b>SANLURI – Mason 'e Baccas</b>
Tipo di localizzazione	Puntuale
Anno	-
Modalità del rinvenimento	Ricognizione di superficie
Tipologia del rinvenimento	Nuraghe; insediamento romano
Descrizione	Si segnala la presenza di un nuraghe. Le ricognizioni archeologiche eseguite dal Gruppo Archeologico Giovanile di Sanluri hanno inoltre individuato resti ceramici indiziari della presenza di una frequentazione dell'areale in età romana (probabilmente di carattere insediativo) la cui necropoli di riferimento potrebbe essere quella rinvenuta nella vicina Sassoni (scheda n. 10)
Cronologia	Età nuragica, età romana
Bibliografia:	UGAS 1982 b; PADERI 1982 a

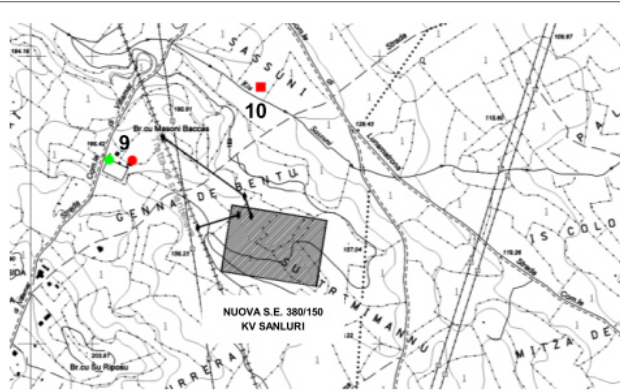
**Scheda 10**

Località / via / specifica	<b>SANLURI – Sassoni</b>
Tipo di localizzazione	Non puntuale
Anno	-
Modalità del rinvenimento	Ricognizione di superficie
Tipologia del rinvenimento	Frequentazione di età romana
Descrizione	Le ricognizioni archeologiche eseguite dal Gruppo Archeologico Giovanile di Sanluri hanno individuato resti ceramici indiziari della presenza di una frequentazione dell'areale in età romana (insediamento e necropoli). L'insediamento di riferimento doveva verosimilmente connettersi con quello messo in luce a Mason 'e Baccas (scheda n. 9)
Cronologia	Età romana
Bibliografia:	PADERI 1982 a



**Dalle analisi effettuate nella “Valutazione preventiva del Rischio archeologico”, per un progetto del 2013 di realizzazione di un Parco Eolico in Località Santu Miali in provincia Medio Campidano e Cagliari, che prevedeva tra le opere la realizzazione di una nuova stazione elettrica 380/150kV denominata “SE Sanluri” con relative raccordi situata in prossimità dell’attuale area di intervento, non si può escludere che, durante le lavorazioni di scavo, possano emergere rinvenimenti di manufatti archeologici.**

**Si rimanda pertanto ad una fase progettuale successiva, l’esecuzione di opportuni approfondimenti archeologici riguardanti l’area interessata dalle opere in progetto, eventualmente corredati da adeguati sondaggi preliminari.**



**Legenda**

Raccordi in progetto

Attestazioni archeologiche	Puntuali	Non Puntuali
Preistoria e Protostoria		
Età Punica e Romana		
Medioevo		
Datazione incerta		
Evidenze archeologiche da ricognizione		

**Scheda 9**

Località / via / specifica	<b>SANLURI – Mason 'e Baccas</b>
Tipo di localizzazione	<i>Puntuale</i>
Anno	-
Modalità del rinvenimento	Ricognizione di superficie
Tipologia del rinvenimento	Nuraghe; insediamento romano
Descrizione	Si segnala la presenza di un nuraghe. Le ricognizioni archeologiche eseguite dal Gruppo Archeologico Giovanile di Sanluri hanno inoltre individuato resti ceramici indiziari della presenza di una frequentazione dell'areale in età romana (probabilmente di carattere insediativo) la cui necropoli di riferimento potrebbe essere quella rinvenuta nella vicina Sassuni (scheda n. 10)
Cronologia	Età nuragica, età romana
Bibliografia:	UGAS 1982 b; PADERI 1982 a

**Scheda 10**

Località / via / specifica	<b>SANLURI – Sassuni</b>
Tipo di localizzazione	<i>Non puntuale</i>
Anno	-
Modalità del rinvenimento	Ricognizione di superficie
Tipologia del rinvenimento	Frequentazione di età romana
Descrizione	Le ricognizioni archeologiche eseguite dal Gruppo Archeologico Giovanile di Sanluri hanno individuato resti ceramici indiziari della presenza di una frequentazione dell'areale in età romana (insediamento e necropoli). L'insediamento di riferimento doveva verosimilmente connettersi con quello messo in luce a Mason 'e Baccas (scheda n. 9)
Cronologia	Età romana
Bibliografia:	PADERI 1982 a



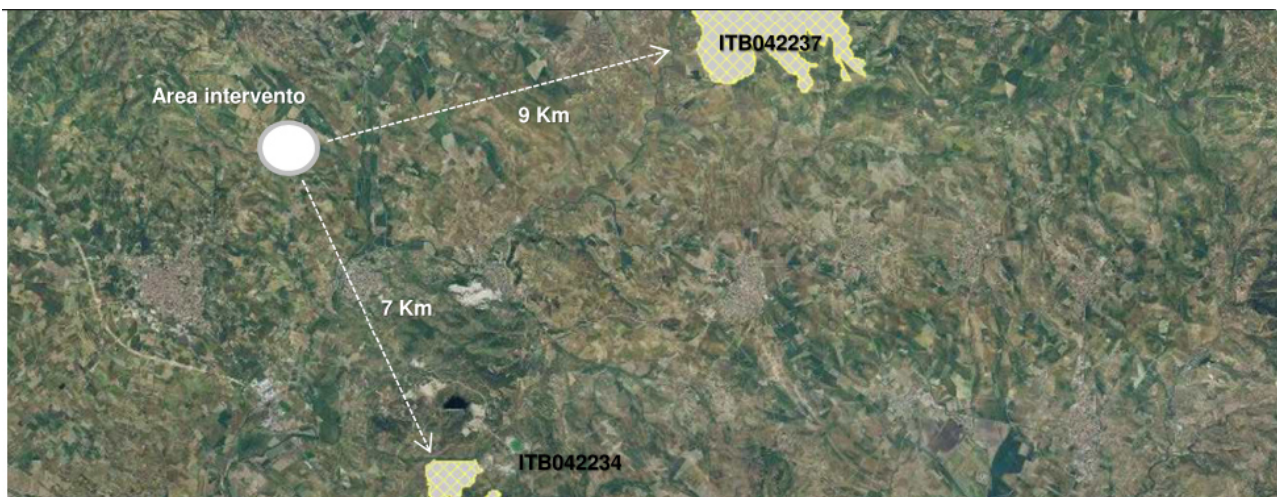
**Dalle analisi effettuate nella "Valutazione preventiva del Rischio archeologico", per un progetto del 2013 di realizzazione di un Parco Eolico in Località Santu Miali in provincia Medio Campidano e Cagliari, che prevedeva tra le opere la realizzazione di una nuova stazione elettrica 380/150kV denominata "SE Sanluri" con relative raccordi situata in prossimità dell'attuale area di intervento, non si può escludere che, durante le lavorazioni di scavo, possano emergere rinvenimenti di manufatti archeologici.**

**Si rimanda pertanto ad una fase progettuale successiva, l'esecuzione di opportuni approfondimenti archeologici riguardanti l'area interessata dalle opere in progetto, eventualmente corredate da adeguati sondaggi preliminari.**



**Vincoli naturalistici – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: www.sardegnameoportale.it)**

Sito	Codice	Nome	Descrizione sommaria	Tipo di interferenza	
				DIRETTA	INDIRETTA*
					(distanza dell'intervento dai siti)
<b>Area</b>					
SIC-ZSC	ITB042237	Monte San Mauro	Il SIC <b>Monte San Mauro</b> , già Zona Speciale di Conservazione (ZSC), è un'area collinare con rilievi dolci interessata a tratti da coltivazioni che, una volta abbandonate, vengono riconquistate dalle steppe ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> . Infatti, i substrati marnosi di questo ampio territorio, i suoli profondi, congiuntamente all'attività pastorale e periodicamente agricola, favoriscono lo sviluppo degli ampelodesmeti. Essi offrono rifugio ad una ricca fauna e costituiscono una formazione vegetazionale rigeneratrice del suolo per il successivo uso agricolo.	<b>NO</b>	<b>Le opere in progetto distano circa 9 km dalla zona tutelata in esame e riportata nell'immagine cartografica sottostante.</b>
SIC-ZSC	ITB042234	Monte Mannu-Monte Ladu	Il SIC <b>Monte Mannu – Monte Ladu</b> ha una forma frastagliata e comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m di Monte Mannu, ai 290 m di Monte Candidu, fino ai 264 di Monte Angurdu. La copertura vegetale presente nel SIC è stata profondamente modificata e attualmente risulta costituita da fitocenosi che denotano come il territorio sia stato intensamente utilizzato dall'uomo per lo svolgimento di attività legate all'allevamento del bestiame e all'agricoltura. Nel territorio compreso nel sito attualmente solo il Monte Mannu non è più interessato da alcuna attività produttiva ed è stato recintato rendendolo interdetto al pascolo, mentre il resto del territorio ancora oggi è interessato sia dall'allevamento che dall'agricoltura. Nel versante settentrionale del Monte Mannu vi è un rimboscimento di <i>Pinus pinea</i> . Le formazioni vegetali costituite da <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> sono quelle più diffuse nei territori del SIC. (Fonte: Rete Natura2000, modificato)	<b>NO</b>	<b>Le opere in progetto distano circa 7 km dalla zona tutelata in esame e riportata nell'immagine cartografica sottostante.</b>

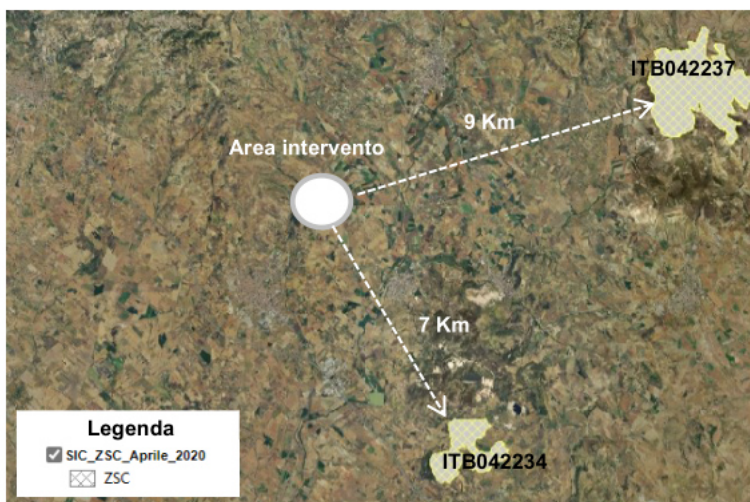


- Area di intervento (impianto e raccordi)

Le opere in progetto non intercettano aree facenti parte la Rete Natura 2000



Sito	Codice	Nome	Descrizione sommaria	Tipo di interferenza	
				DIRETTA	INDIRETTA* (distanza dell'intervento dai siti)
					Area
SIC-ZSC	ITB042237	Monte San Mauro	Il SIC <b>Monte San Mauro</b> , già Zona Speciale di Conservazione (ZSC), è un'area collinare con rilievi dolci interessata a tratti da coltivazioni che, una volta abbandonate, vengono riconquistate dalle steppe ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> . Infatti, i substrati marnosi di questo ampio territorio, i suoli profondi, congiuntamente all'attività pastorale e periodicamente agricola, favoriscono lo sviluppo degli ampelodesmeti. Essi offrono rifugio ad una ricca fauna e costituiscono una formazione vegetazionale rigeneratrice del suolo per il successivo uso agricolo.	<b>NO</b>	Le opere in progetto distano circa 10 km dalla zona tutelata in esame e riportata nell'immagine cartografica sottostante.
SIC-ZSC	ITB042234	Monte Mannu-Monte Ladu	Il SIC <b>Monte Mannu – Monte Ladu</b> ha una forma frastagliata e comprende tre colline principali con altezze che variano dai 307 m di Monte Mannu, ai 290 m di Monte Candidu, fino ai 264 di Monte Angurdu. La copertura vegetale presente nel SIC è stata profondamente modificata e attualmente risulta costituita da fitocenosi che denotano come il territorio sia stato intensamente utilizzato dall'uomo per lo svolgimento di attività legate all'allevamento del bestiame e all'agricoltura. Nel territorio compreso nel sito attualmente solo il Monte Mannu non è più interessato da alcuna attività produttiva ed è stato recintato rendendolo interdetto al pascolo, mentre il resto del territorio ancora oggi è interessato sia dall'allevamento che dall'agricoltura. Nel versante settentrionale del Monte Mannu vi è un rimboschimento di <i>Pinus pinea</i> . Le formazioni vegetali costituite da <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> sono quelle più diffuse nei territori del SIC. (Fonte: Rete Natura2000, modificato)	<b>NO</b>	Le opere in progetto distano circa 7 km dalla zona tutelata in esame e riportata nell'immagine cartografica sottostante.



- Area di intervento (impianto e raccordi)

Le opere in progetto non intercettano aree facenti parte la Rete Natura 2000





Vincoli idrogeologico – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: [www.sardegnageoportale.it](http://www.sardegnageoportale.it))



Analizzando le cartografie di riferimento, non si rinvencono interferenze con Aree soggette a R.D.Lgs. 30 dicembre 1923, N. 3267.



Analizzando le cartografie di riferimento, non si rinvencono interferenze con Aree soggette a R.D.Lgs. 30 dicembre 1923, N. 3267.

Siti di Importanza Nazionale SIN

I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola sono stati perimetrati mediante decreto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) d'intesa con le regioni interessate.

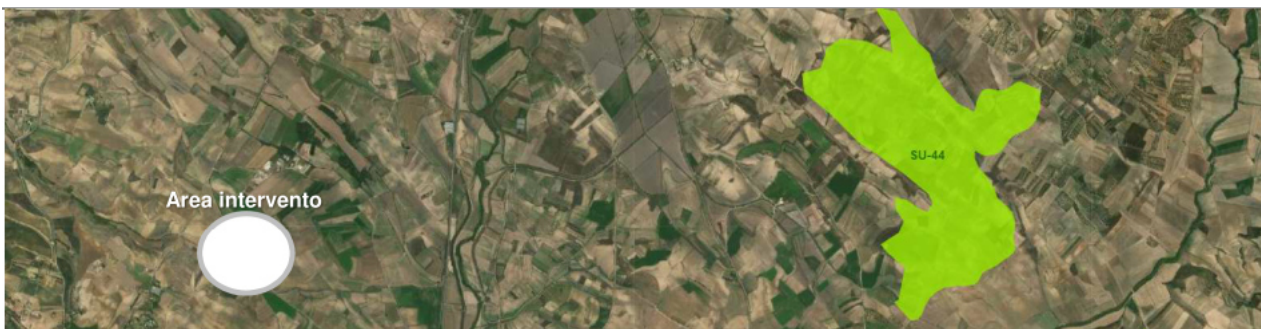
La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MATTM che si avvale per l'istruttoria tecnica del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e dell'Istituto Superiore di Sanità nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati.

Dalle indagini effettuate, nessuna delle due alternative proposte intercetta aree SIN.



Aree CNAPI – Soluzione 1 e 2 (fonte dati: www.depositonazionale.it)

La CNAPI è la Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee a ospitare il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico, nella quale sono individuate le aree le cui caratteristiche soddisfano i criteri previsti nella Guida Tecnica n.29 dell'ente di controllo ISPRA (oggi ISN) oltre che i requisiti indicati nelle linee-guida della IAEA (International Atomic Energy Agency). Il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico sarà una infrastruttura ambientale di superficie che permetterà di sistemare definitivamente in sicurezza i rifiuti radioattivi, oggi stoccati all'interno di decine di depositi temporanei presenti nel Paese, prodotti dall'esercizio e dallo smantellamento degli impianti nucleari e dalle quotidiane attività di medicina nucleare, industria e ricerca.



Analizzando le cartografie di riferimento, non si rinvencono interferenze con Aree CNAPI

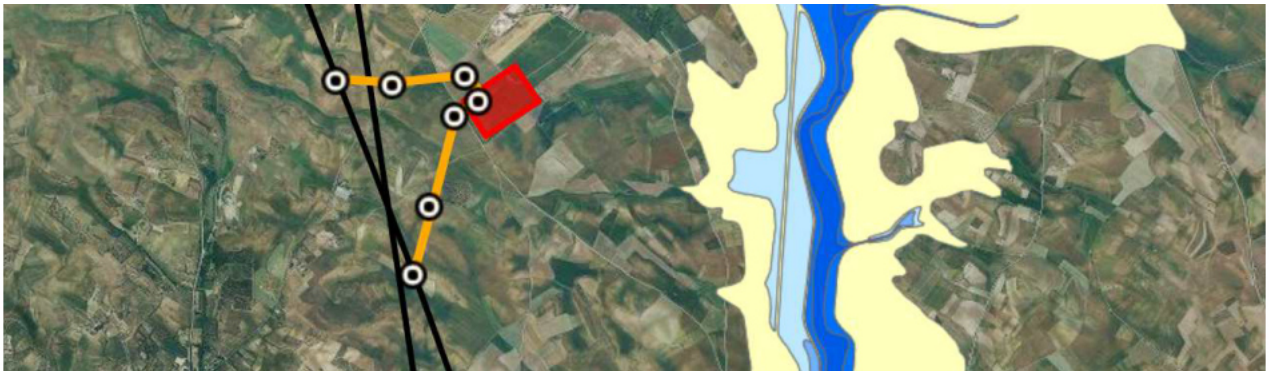


Analizzando le cartografie di riferimento, non si rinvencono interferenze con Aree CNAPI



Assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: [www.sardegnaoportale.it](http://www.sardegnaoportale.it))

PAI, PSFF, PGRA (previsto dalla direttiva 2007/60), il Piano di Gestione del Bacino Idrografico PGD (previsto dall'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE), PTA e NPRA, sono tutti piani stralcio dell'allora Piano di Bacino oggi Piano di bacino distrettuale (ai sensi dell'arti. 65 del D.Lgs. 152/2006) che è l'orizzonte unitario cui tenderà la pianificazione di settore.



Non si segnalano interferenze con aree PAI PSFF e PGRA così come rappresentate nelle cartografie istituzionali indagate.



Non si segnalano interferenze con aree PAI, PSFF, e PGRA così come rappresentate nelle cartografie istituzionali indagate.



### Legenda

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Rischio Idraulico Rev. 41 (Rischio Alluvioni PAI)</b> Ri1 Ri2 Ri3 Ri4	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Rischio Geomorfologico Rev. 42 (Rischio Frana PAI)</b> Rg0 Rg1 Rg2 Rg3 Rg4 V	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Are Alluvionate "Cleopatra" V04</b> A2: Tr < 2 anni A50: Tr = 2 - 50 anni B100: Tr = 50 - 100 anni B200: Tr = 100 - 200 anni C: Fascia Geomorfologica
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pericolo Idraulico Rev. 41 (Pericolo Alluvioni PAI)</b> Hi1 Hi2 Hi3 Hi4	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Art. 8 Hi V.09 (Pericolo Alluvioni Art.8)</b> Hi1 Hi2 Hi3 Hi4	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Scenari Stato Attuale PGRA 2017</b> TR < 50 anni TR = 50 - 100 anni TR = 100 - 200 anni
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)</b> Hg0 Hg1 Hg2 Hg3 Hg4	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana Art.8)</b> Hg0 Hg1 Hg2 Hg3 Hg4	

Areie incendiate – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: www.sardegnameoportale.it)

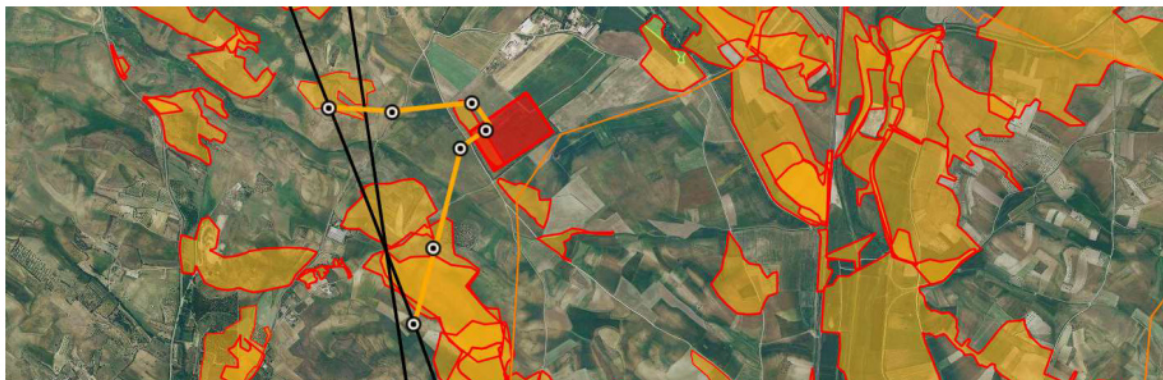
#### Vincolo sulle aree percorse da incendio

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

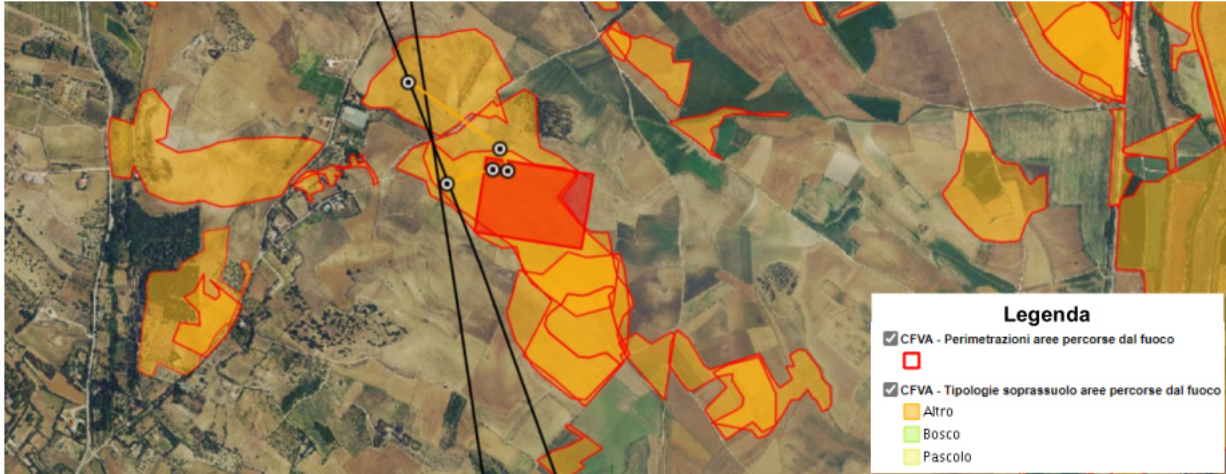
**vincoli quindicennali:** la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli sono stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;

**vincoli decennali:** nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli sono stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;

**vincoli quinquennali:** sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.



**Le opere in progetto intercettano aree percorse dal fuoco la cui destinazione di soprassuolo non è riconducibile a pascoli o boschi pertanto non emergono elementi di criticità per questa tipologia di vincolo.**



Le opere in progetto intercettano aree percorse dal fuoco la cui destinazione di soprassuolo non è riconducibile a pascoli o boschi pertanto non emergono elementi di criticità per questa tipologia di vincolo.

*Idrografia – Soluzione 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: [www.sardegnameoportale.it](http://www.sardegnameoportale.it))*



**Si sottolinea che la Regione Sardegna ha esteso il vincolo di tutela paesaggistica a tutti i corsi d'acqua così come specificato nelle NTA del PPR all' Art. 17. - Assetto ambientale. Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici comma 3 lettera h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;**

Le opere in progetto non intercettano in modo diretto tali elementi. Si segnala un'interferenza aerea dei soli conduttori con il torrente Riu Sassuni.



**Si sottolinea che la Regione Sardegna ha esteso il vincolo di tutela paesaggistica a tutti i corsi d'acqua così come specificato nelle NTA del PPR all' Art. 17. - Assetto ambientale. Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici comma 3 lettera h) Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;**

Le opere in progetto non intercettano in modo diretto tali elementi.

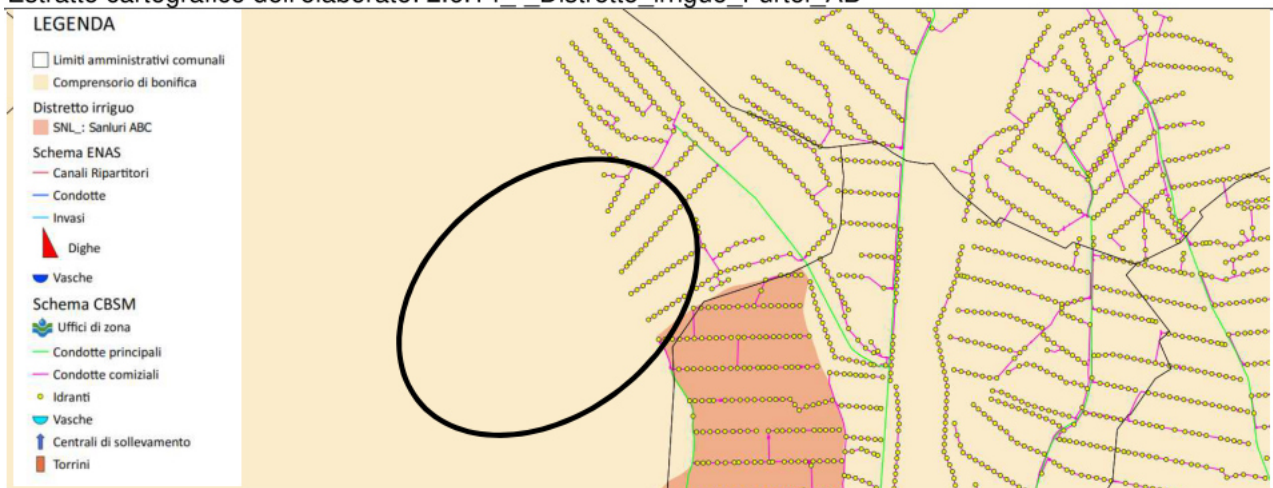
*Consorzio di bonifica – Soluzioni 1 e 2 rispettivamente (fonte dati: [www.sardegnameoportale.it](http://www.sardegnameoportale.it))*



**Le opere in progetto ricadono parzialmente all'interno dei territori del Consorzio di Bonifica Sardeana Meridionale.**



Estratto cartografico dell'elaborato: 2.6.14 - Distretto irriguo Furtei AB



Le opere in progetto ricadono in toto nel Comune di Sanluri ed interferiscono con alcune condotte comiziali facenti parte la rete del Comprensorio di Bonifica.



Le opere in progetto non ricadono all'interno dei territori del Consorzio di Bonifica Sardegna Meridionale.



Estratto cartografico dell'elaborato: 2.6.14 - Distretto irriguo\_Furtei\_AB



Le opere in progetto ricadono in toto nel Comune di Sanluri e non interferiscono con nessuna delle condotte comiziali facenti parte la rete del Comprensorio di Bonifica.





Inquadramento urbanistico e compatibilità dell'intervento – Soluzioni 1 e 2 rispettivamente

Piani Urbanistico Comunale di Sanluri

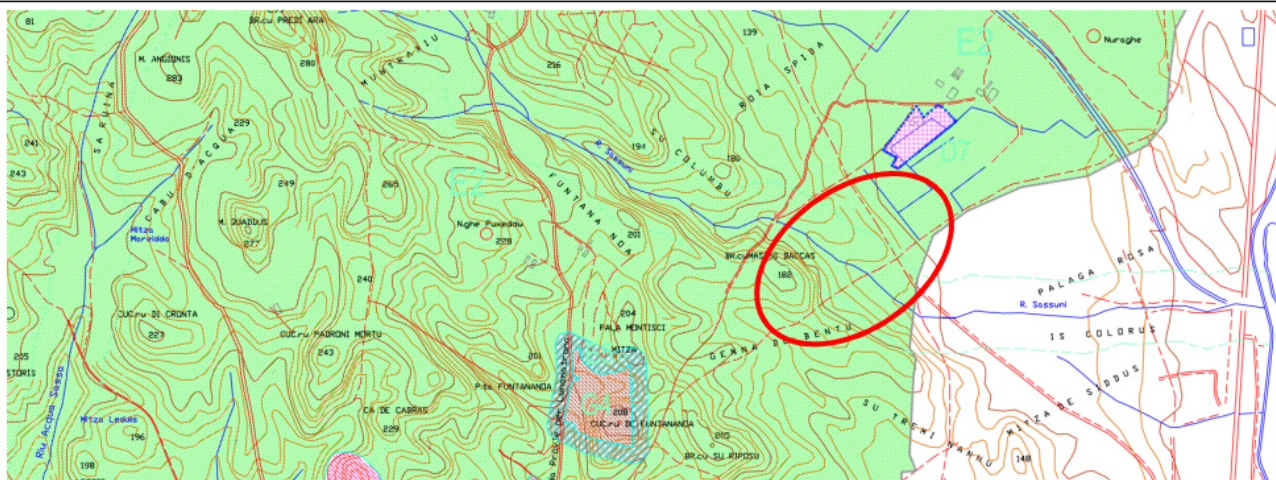
Approvazione: Deliberazione di C.C. n. 77 del 29/09/2000

Verifica di coerenza: Atto del CO.RE.CO. n. 3666/06/2001 del 09/02/2001







Approvazione definitiva: Delibera di C.C n. 1 del 15/01/2001 - in recepimento del provvedimento CORECO n. 3666/006/2001 del 09/02/2001, la zona S3 del rione Cuccuru Poddinis viene temporaneamente classificata "zona bianca"

Pubblicazione BURAS: n. 14 del 27/04/2001

**Estratto cartografico dell'a TAV 03 del PUC zonizzazione del territorio comunale zona nord**



LEGENDA

-  E5a - Aree marginali per attività agricole nelle quali viene ravvisata l'esigenza di particolari condizioni adatte di stabilità ambientale.
-  E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo).
-  E5 R - Fascia agricola di rispetto
-  D - Attività produttive
-  G - Servizi
-  Rta - Fascia sottoposta a vincolo paesaggistico

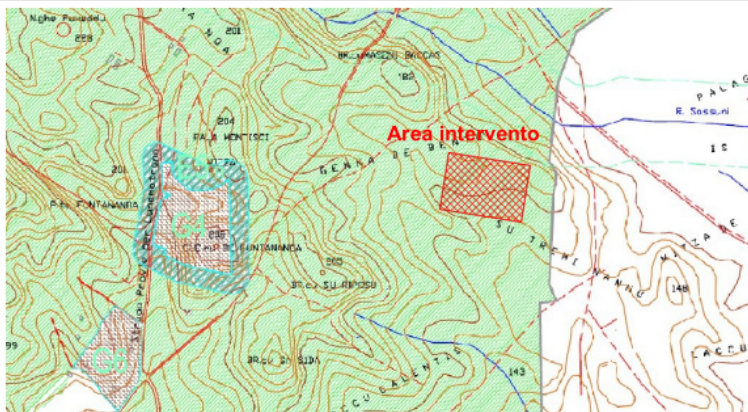
Le opere oggetto di intervento intercettano aree con destinazione d'uso E2.

Zone E2: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo); Analizzando gli articoli delle NTA di riferimento, si specifica che per tali destinazioni d'uso non si rinvergono prescrizioni riferibili alla tipologia di intervento in esame.







Le opere in progetto non rientrano tra quelle ammesse in area E2.



### Estratto cartografico della TAv 03 del PUC zonizzazione del territorio comunale zona nord



#### LEGENDA

-  E5a - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvivata l'esigenza di pianificare condizioni adatte di stabilità ambientale.
-  E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo).
-  E5 R - Fascia agricola di rispetto
-  D - Attività produttive
-  G - Servizi
-  - Fascia sottoposta a vincolo paesaggistico

Le opere oggetto di intervento intercettano aree con destinazione d'uso E2.

Zone E2: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo);

Analizzando gli articoli delle NTA di riferimento, si specifica che per tali destinazioni d'uso non si rinvengono prescrizioni riferibili alla tipologia di intervento in esame.

Le opere in progetto non rientrano tra quelle ammesse in area E2.

Di seguito una sintesi delle NTA del piano:

#### 1.1. DEROGHE

Il Comune esercita i poteri di deroga di cui all'Art. 16, Legge 6 Agosto 1967, n° 765 e all'Art. 3 Legge 21 Dicembre 1955, n° 1357, «limitatamente ai casi di edifici ed impianti pubblici o di interesse pubblico».

Qualora gli interventi di interesse pubblico fossero di iniziativa privata, il Consiglio Comunale approverà, insieme alla deroga, anche le garanzie di destinazione e uso, e cioè i trasferimenti ed i vincoli da apporre nonché le condizioni per accettare eventuali variazioni, che dovranno essere inserite nella convenzione di concessione.

Gli stessi poteri possono essere esercitati ai sensi dell'Art. 15 della L.R. 30 Agosto 1991, n° 32, ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche, per gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia, in deroga agli standard, limiti e vincoli previsti. La deroga può essere concessa solo per garantire l'accessibilità delle strutture e spazi secondo le prescrizioni vigenti.



## 5 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

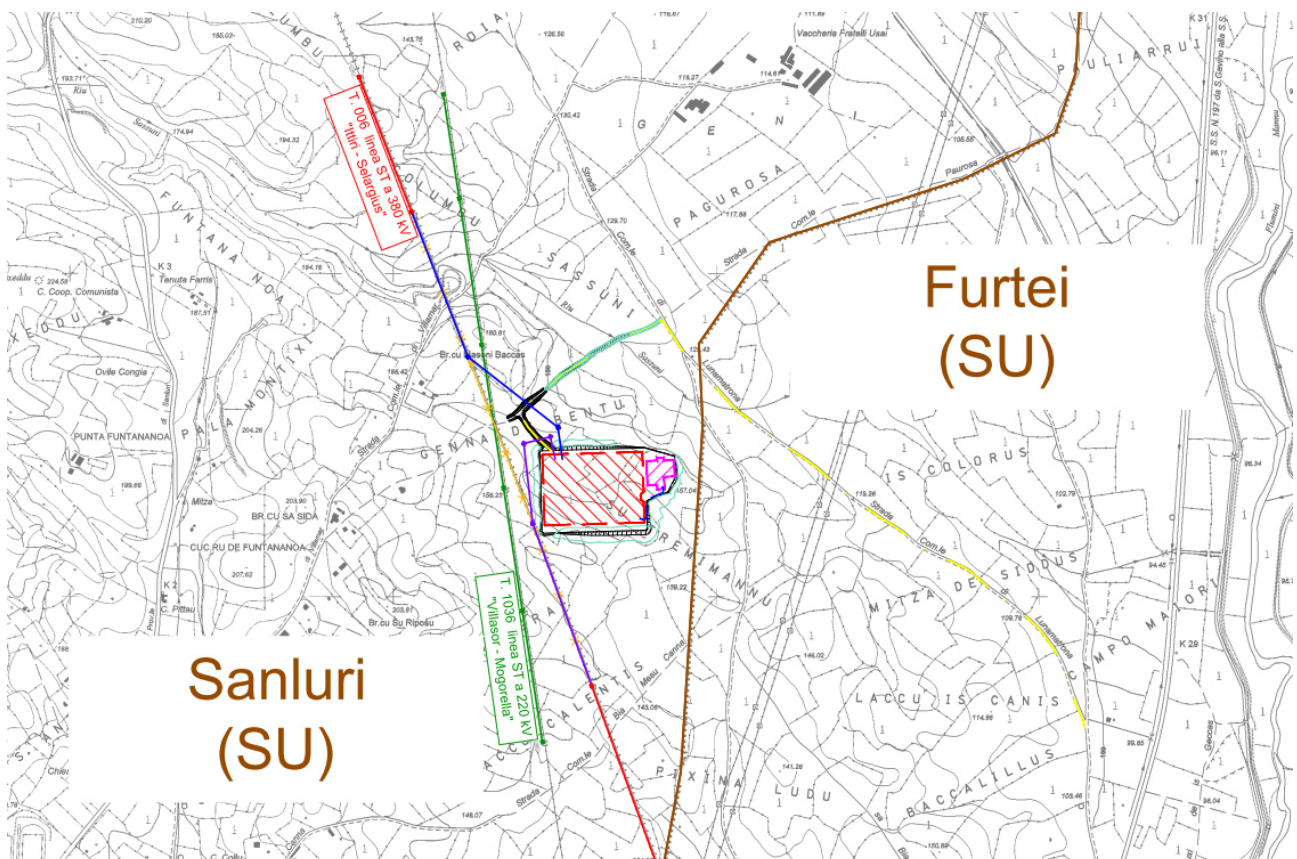
Come detto in precedenza, tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.













L'elaborato "Corografia generale di progetto" (cod. G855\_DEF\_T\_002\_Coro\_gen\_CTR\_1-1\_REV00) riporta, su cartografia CTR in scala 1:20.000, l'ubicazione degli interventi previsti.

Di seguito si riporta un estratto dell'inquadramento delle opere su base CTR; per un maggiore dettaglio di visualizzazione si rimanda ai seguenti elaborati:

- "Corografia di progetto su CTR – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_T\_003\_Coro\_prog\_RTN\_CTR\_1-1\_REV00);
- "Corografia di progetto su ortofotocarta – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_T\_004\_Coro\_prog\_RTN\_ortofoto\_1-1\_REV00);





LEGENDA:	OPERE IN PROGETTO:
 Limiti Comunali	 SE Sanluri
 Linea aerea AT esistente 380 kV	 SU Sanluri
 Linea aerea AT esistente 220 kV	 Elettrodotto aereo a 380kV "Ittiri - SE Sanluri"
 Viabilità di accesso alla "SE Sanluri"	 Elettrodotto aereo a 380kV "SE Sanluri - Selargius"
	 Demolizione tratto di elettrodotto aereo esistente
	 Cavo di utenza
Fonte base cartografica: CTR al 10.000 -> geoportale cartografico Sardegna ( <a href="https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=download_raster">https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=download_raster</a> )	 Scarpate in progetto
	 Fascia per mitigazioni ambientali

Corografia di progetto su CTR – estratto non in scala

Per un inquadramento fotografico dell'area, si rimanda all'elaborato "Documentazione fotografica – Stazione elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_R\_052\_Doc\_foto\_RTN\_1-1\_REV00).

Il comune interessato dall'opera in progetto è quello di Sanluri (SU) in Regione Sardegna; più nello specifico i raccordi aerei attraverseranno la località Genna de Bentu, sulla destra idrografica del Riu Sassuni.

## 5.1 COMPATIBILITA' URBANISTICA

Nella tavola "Stralcio PRG con indicazione progetto" (cod. G855\_DEF\_T\_028\_PRG\_prog\_RTN\_1-1\_REV00) si evidenzia la sovrapposizione dei tracciati di progetto relativi alle opere RTN (raccordi aerei e Stazione Elettrica) alla carta riportante lo strumento di pianificazione territoriale e urbanistica vigente nel comune di Sanluri.

L'area attraversata dai futuri raccordi aerei, nello specifico, ricadono in una area di tipo "E2 – aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni".

## 5.2 VINCOLI

Per quanto riguarda gli aeroporti, il tracciato degli elettrodotti non interferisce con nessun vincolo aeroportuale.

Con riferimento alla circolare ENAC del 22/03/2012, Prot. n. 0037030/IOP, sono previste le segnalazioni cromatiche diurne e luminose notturne sulle opere la cui elevazione dal suolo sia superiore o uguale a 100 m (o 45 m dall'acqua se ubicati in ambito lacustre, marino o fluviale).

Sulla base della procedura pubblicata sul sito istituzionale di ENAC, risulta comunque necessario procedere con la richiesta di valutazione preliminare degli ostacoli per la navigazione aerea ad ENAV ed ENAC per la quale è risultato che **i sostegni in progetto (compresi i pali gatti nella SE) interferiscono** con l'Aeroporto di Cagliari/Elmas – settore 5. Si rimanda per un maggiore dettaglio agli elaborati "Relazione segnalazione ostacoli alla navigazione aerea" (cod. G855\_DEF\_R\_021\_Rel\_ostacoli\_nav\_aer\_racc\_1-1\_REV00)

Per quanto riguarda l'analisi vincolistica della zona di ubicazione dei raccordi aerei in progetto si rimanda all'elaborato "Analisi vincoli interessati – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_R\_060\_Analisi\_vincoli\_RTN\_1-1\_REV00).

In linea generale, si può affermare che non vi sono vincoli ostativi alla realizzazione dell'opera in progetto del presente Piano Tecnico delle Opere e pertanto l'opera è compatibile con il sistema di vincoli e indicatori specifici dell'area.



### **5.3 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI**

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D.lgs. 334/99.

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono visionabili nel documento "Relazione di compatibilità Vigili del Fuoco" (cod. G855\_DEF\_R\_054\_Rel\_VVF\_RTN\_1-1\_REV00);

### **5.4 OPERE ATTRAVERSATE**

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli enti competenti è riportato nell'elaborato "Elenco opere attraversate – raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_E\_019\_Elenco\_op\_attr\_racc\_1-1\_REV00). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati nella planimetria in scala 1:5.000 dell'elaborato "Corografia opere attraversate - raccordi" (cod. G855\_DEF\_T\_018\_Coro\_op\_attr\_racc\_1-1\_REV00).



## 6 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento consiste nella realizzazione dei nuovi elettrodotti aerei a 380 kV di raccordo tra la linea esistente "Ittiri - Selargius" e la futura stazione elettrica di trasformazione 150/380 kV "SE Sanluri".

Gli elettrodotti di raccordo saranno due, entrambi in singola terna, uno per ciascuno dei due rami in cui verrà aperta la "Ittiri – Selargius":

- "Ittiri – SE Sanluri": ha una lunghezza di 452 m con 2 nuovi sostegni di cui uno (324/1) a sostituzione dell'esistente p.324 della "Ittiri – Selargius";
- "SE Sanluri – Selargius": ha una lunghezza di 405 m con 3 nuovi sostegni di cui uno (325/1) a sostituzione dell'esistente p.325 della "Ittiri – Selargius";

Il tratto di conduttura esistente tra i sostegni p.323 e p.324 e tra i p. 325 e p.326 della "Ittiri - Selargius" e verrà dismesso e successivamente sostituito con i nuovi conduttori: tale operazione viene definita ritesatura.

L'elettrodotto aereo sarà realizzato in semplice terna con sostegni del tipo a traliccio.

Per meglio comprendere la presente descrizione, si fa specifico riferimento all'elaborato "Corografia di progetto ortofotocarta – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_T\_004\_Coro\_prog\_RTN\_ortofoto\_1-1\_REV00) in scala 1:5.000.

### 6.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il raccordo aereo "nord" ovvero quello che da Ittiri arriverà a Sanluri, avrà un andamento NNO-SSE ed entra in stazione con andamento N-S. In totale sono previsti 2 sostegni.

Il raccordo aereo "sud" ovvero quello dalla futura SE di Sanluri andrà a Selargius, esce dalla stazione con un primo tratto ad andamento N-S, prosegue con una campata E-O e va inserirsi sull'esistente "Ittiri – Selargius" con un andamento N-S. In totale sono previsti 3 sostegni.





Entrambi i raccordi saranno ubicati su terreni agricoli, al di fuori di aree abitate e totalmente in comune di Sanluri (SU).

Dal punto di vista delle interferenze, si interseca la linea esistente 220 kV "Villasor – Mogorella" nella campata 324/1 – 324/2 del raccordo in progetto "Ittiri – Sanluri".







Di seguito si riporta un estratto della tavola "Corografia di progetto su ortofotocarta – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_T\_004\_Coro\_prog\_RTN\_ortofoto\_1-1\_REV00).



**LEGENDA:**

-  Limiti Comunali
-  Linea aerea AT esistente 380 kV
-  Linea aerea AT esistente 220 kV
-  Viabilità di accesso alla "SE Sanluri"

**OPERE IN PROGETTO:**


-  SE Sanluri
-  Elettrodotto aereo a 380kV "Ittiri - SE Sanluri"
-  Elettrodotto aereo a 380kV "SE Sanluri - Selargius"
-  Demolizione tratto di elettrodotto aereo esistente
-  Scarpate in progetto
-  Fascia per mitigazioni ambientali

*Inquadramento area di su base ortofoto al 5.000 (estratto non in scala)*



## 7 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è di seguito riportato; resta inteso che tale programma, essendo condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.

Progetto Definitivo REALIZZAZIONE NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/380 KV "SE SANLURI" E OPERE CONNESSE					
ID	Nome attività	Anno -1	Anno 1	Anno 2	Anno 3
1	<b>1 Ottenimento Decreto autorizzativo</b>		◆		
2	<b>2 Realizzazione delle opere</b>			306 g	
3	<b>2.1 Elettrodotto aereo a 380 kV "Ittiri - SE Sanluri"</b>			241 g	
4	2.1.1 Progettazione esecutiva e servitù		◆		
5	2.1.2 Approvvigionamento materiali			180 g	
6	2.1.3 Esecuzione dei lavori			60 g	
7	<b>2.2 Elettrodotto aereo a 380 kV "SE Sanluri - Selargius"</b>			240 g	
8	2.2.1 Progettazione esecutiva e servitù		◆		
9	2.2.2 Approvvigionamento materiali			180 g	
10	2.2.3 Esecuzione dei lavori			60 g	
11	<b>2.3 Demolizione tratto di elettrodotto aereo esistente linea ST 380kV "Ittiri - Selargius"</b>			306 g	
12	2.3.1 Progettazione esecutiva e servitù		◆		
13	2.3.2 Rimozione conduttori e armamenti			15 g	
14	2.3.3 Demolizione sostegni			30 g	

Cronogramma dei lavori in progetto





## 8 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

### 8.1 PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti aerei, dove sono riportati tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

In particolare, la tratta di elettrodotto sarà realizzata con sostegni di elevate prestazioni meccaniche del tipo troncopiramidali. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. La palificata sarà armata con tre fasi (semplice terna), ciascuna composta da 3 conduttori di energia in fascio trinato, e due corda di guardia.

Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti nei paragrafi seguenti si rimanda all'elaborato "Relazione elementi tecnici d'impianto – raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_R\_052\_Rel\_el\_tecnici\_racc\_1-1\_REV00).

### 8.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI ELETTRODOTTI

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti di raccordo sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Portata di corrente nominale	2955 A

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60 per elettrodotti a 380 kV in zona A.

### 8.3 DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni Impiegati. Mediamente in condizioni normali, si attesta intorno ai 350 m. Nel caso specifico del presente progetto, la media si attesta intorno ai 200 m.

### 8.4 CONDUTTORI E FUNI DI GUARDIA

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN (secondo quanto previsto dalla norma CEI 7-11).

Le due campate di arrivo in stazione sono previste invece con un fascio di conduttori (trinato) collegati tra loro da distanziatore. Ciascun conduttore sarà di alluminio –acciaio dalla sezione complessiva di 999,70 mm<sup>2</sup> composta da 91 fili del diametro di 3,74 mm e un diametro complessivo di 41,4 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 14.486 daN (secondo quanto previsto dalla norma CEI 7-11).

I franchi minimi dei conduttori da terra sono riferiti alla condizione di massima freccia MFB.



In ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 12 arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Le due fani avranno le seguenti caratteristiche:

- con 24 fibre ottiche del diametro di 11,5 mm;
- in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,55 mm.

### 8.5 STATO DI TENSIONE MECCANICA

E' stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS – "every day stress") ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro risulta, ovviamente, funzione della campata equivalente di ciascuna tratta.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS - Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MSA - Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- MSB - Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio,
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- CVS1 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- MFE – Condizione eccezionale: +55°C, in assenza di vento e ghiaccio e conduttore a 75°C.

La linea in oggetto è in "ZONA A".

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura. Tali valori tengono delle condizioni climatiche particolarmente gravose presenti nell'area di intervento.

- ZONA A EDS = 3.405daN - 20% cdr per il conduttore ACSR  $\Phi$  31,50 mm (tipo LIN\_000000C2). Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si rende necessario aumentare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura  $\Delta \theta$  nel calcolo delle tabelle di tesatura.



Si sottolinea che la distribuzione dei sostegni e il tiro impiegato (e i relativi TPL) sul conduttore saranno scelti in modo tale da mantenere le sollecitazioni interne al campo di utilizzazione previsto dall'Unificato Terna.

## **8.6 CAPACITA' DI TRAPORTO**

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo. Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

Per l'elettrodotto il valore di portata da considerare a pari a 2.995 A.

## **8.7 SOSTEGNI**

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo a delta rovescio a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona "A".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà inferiore a 61 m e pertanto, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, non risulta necessaria la verniciatura del terzo superiore dei sostegni e l'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

La tipologia dei sostegni con testa a delta rovesciato, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell'ingombro verticale e quindi dell'impatto visivo.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

L'elettrodotto a 380 kV semplice terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili' (di norma vanno da 15 a 42 m).

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali, con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio  $\Phi$  31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione ( $\delta$ ) e costante altimetrica (K) sono quelli di seguito riportati:



## **Sostegni 380 kV semplice terna tronco piramidali a delta rovescio – Serie tiro pieno**

### **EDS 21% – ZONA A**

<b>TIPO</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>CAMPATA MEDIA</b>	<b>ANGOLO DEVIAZIONE</b>	<b>COSTANTE ALTIMETRICA</b>
<b>“C”</b> Capolinea	18 ÷ 42 m	400 m	60°	0,3849
<b>“E”</b> Eccezionale	18 ÷ 42 m	400 m	100°	0,3849

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio:

- Partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$  relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento;
- Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e  $K$  che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

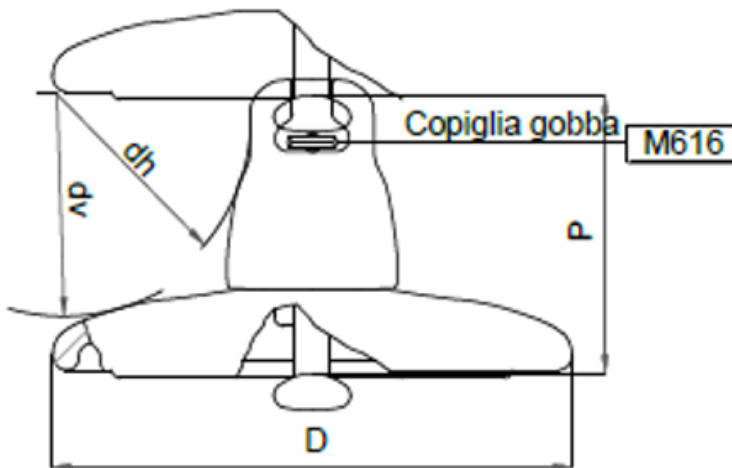
La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$ , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

## **8.8 ISOLAMENTO**

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato del tipo antisale con carico di rottura di 210 kN connessi tra loro a formare catene di almeno 18 elementi negli amarri. Le catene in amarro saranno tre in parallelo.

### **8.8.1 Caratteristiche geometriche**

Nella tabella UXLJ2 allegata sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze “dh” e “dv” (vedi figura seguente) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



### 8.8.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle di seguito sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

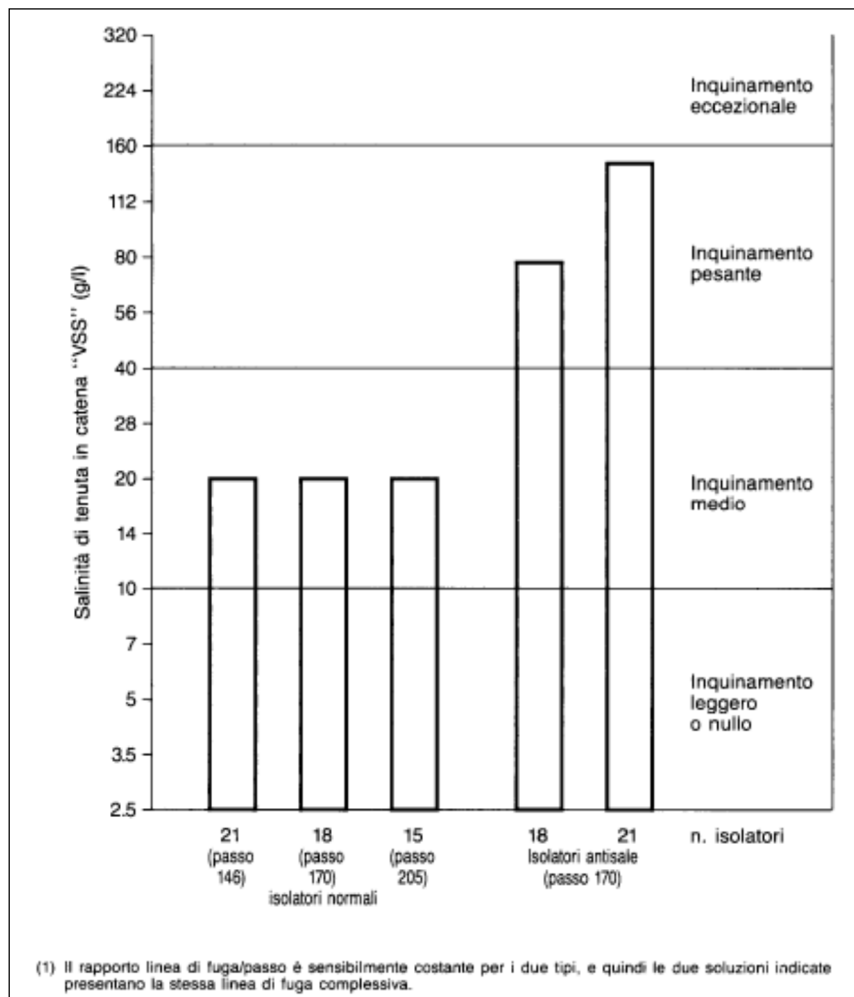
LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m <sup>2</sup> )
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento;</li><li>• Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti;</li><li>• Zone agricole(2);</li><li>• Zone montagnose;</li></ul> Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento;</li><li>• Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti;</li></ul>	40



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri (3)).</li></ul>	
III – Pesante	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostante inquinanti;</li><li>• Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte.</li></ul>	160
IV - Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi;</li><li>• Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti;</li><li>• Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, soggetta a intensi fenomeni di condensazione.</li></ul>	(*)

- (1) *Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.*
- (2) *Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.*
- (3) *Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona e dalle condizioni di vento più severe*
- (4) *(\*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità del comportamento in ambiente inquinato.*

Le indicazioni tecniche di Terna per la progettazione elettrica in Regione Sardegna prescrivono l'utilizzo di isolatori del tipo antisale e pertanto si è scelta la soluzione dei n. 18 isolatori (passo 170) tipo J2/4 (antisale) per tutti gli armamenti in amarro.



Il numero degli elementi può essere aumentato fino a 21 (sempre per ciò che riguarda gli armamenti VSS) coprendo così quasi completamente le zone ad inquinamento "pesante". In casi eccezionali si potranno adottare soluzioni che permettono l'impiego fino a 25 isolatori "antisale" da montare su speciali sostegni detti "a isolamento rinforzato". Con tale soluzione, se adottata in zona ad inquinamento eccezionale, si dovrà comunque ricorrere ad accorgimenti particolari quali lavaggi periodici, ingrassaggio, ecc.

Le considerazioni fin qui esposte vanno pertanto integrate con l'osservazione che gli armamenti di sospensione diversi da VSS hanno prestazioni minori a parità di isolatori. E precisamente:

- Gli armamenti VDD, LSS, LDS presentano prestazioni inferiori di mezzo gradino della scala di salinità;
- Gli armamenti LSD, LDD (di impiego molto eccezionale) presentano prestazioni di inferiori di 1 gradino della scala di salinità;
- Gli armamenti di amarro, invece, presentano le stesse prestazioni dei VSS.

Tenendo presente, d'altra parte, il carattere probabilistico del fenomeno della scarica superficiale, la riduzione complessiva dei margini di sicurezza sull'intera linea potrà essere trascurata se gli armamenti indicati sono relativamente pochi rispetto ai VSS (per esempio 1 su 10). Diversamente se ne terrà conto nello stabilire la soluzione prescelta, ad esempio si passerà agli "antisale" prima di quanto si sarebbe fatto in presenza dei soli armamenti VSS.



## 8.9 MORSETTERIA E ARMAMENTI

### 8.9.1 Conduttori

Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

Le morse di amarro sono state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per le linee a 380 kV si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)		SIGLA
		Ramo 1	ramo 2	
triplo per amarro	385/1	3 x 210		TA

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel Progetto Unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati sotto il morsetto di sospensione al fine di rendere stabile la struttura ai fini delle distanze elettriche.

### 8.9.2 Fune di guardia

Gli equipaggiamenti per la fune di guardia sono dettagliati graficamente nel documento di progetto "Relazione elementi tecnici d'impianto – raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_R\_052\_Rel\_el\_tecnici\_racc\_1-1\_REV00).

Nello specifico, essendo prevista l'installazione di una fune di guardia incorporante fibre ottiche, sono previsti quattro tipi di equipaggiamento riassunti nella tabella di seguito sia per i sostegni di amarro che per quelli in sospensione.

In particolare, essendo le pezzature della fune di guardia sul mercato pari a 4.000 m si prevederà l'installazione di giunti lungo la tratta. Su questi pali verranno installate, ad un'altezza di circa 4 m da terra delle apposite cassette in cui verrà effettuata la giunzione del cavo ottico.

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
AMARR	Equipaggiamento di amarro	100	TINLTUM0000223
A_PASS	Equipaggiamento di amarro passante	100	TINLTUM0000225





A_SOSP	Equipaggiamento di amarro in sospensione	100	TINLTUM0000226
SOSP	Equipaggiamento di sospensione	68,4	TINLTUM0000222

### 8.10 VALUTAZIONE DISTANZA DA ALTRE OPERE

Per quanto riguarda la verifica, nella zona interessata, non esistono condizioni particolari di verifica con sovraccarichi eccezionali.

La costruzione delle linee elettriche aeree esterne è regolata dalla legge 28 Giugno 1986 n. 339 e dal suo regolamento di esecuzione D.M. LL.PP. 21 Marzo 1988 e successivi aggiornamenti apportati con D.M. 16 Gennaio 1991 e 5 Agosto 1998. Le suddette leggi sono state recepite dalla Norma CEI 11-4 (V° ed. del 1998). Le prescrizioni tecniche sono relative alle ipotesi di carico da considerare, alle prestazioni dei componenti la linea (sostegni, conduttori, morsetteria, ecc...), alle distanze di rispetto dei sostegni e dei conduttori da altre opere vicine o attraversate, (in funzione delle ipotesi di carico suddette) dal suolo e dalla vegetazione.

L'assetto e le sollecitazioni del conduttore devono essere calcolati nelle ipotesi indicate nella tabella seguente.

Condiz.	Temper.	Vento tras.	Sp. Ghiac.	Prescrizioni per linee 3° classe
EDS	15°C	0	0	Tiro max < del 25% carico rottura
MSA	-5°C	130 km/h	0	Tiro max < del 50% carico rottura
MFA	55°C	0	0	Rispetto franchi sul terreno ecc.
MFE	180°C	0	0	Rispetto franchi sul terreno ecc

Legenda:

- EDS sollecitazione di ogni giorno (every day stress)
- MSA massima sollecitazione in zona A
- MSB massima sollecitazione in zona B
- MFA massima freccia in zona A
- MFB massima freccia in zona B
- MFE massima freccia eccezionale

Le prescrizioni relative al rispetto dei franchi e delle distanze da altre opere sono riassunte nelle tabelle seguenti:

- Ipotesi di calcolo ai fini dell'applicazione delle distanze di rispetto per i conduttori (DM 21/03/1988 art. 2.2.04)



CONDIZIONE	TEMPERATURA	VENTO TRASV.	GHIACCIO
MFA	40°C	0	0

- Distanze di rispetto dai conduttori (DM 21/03/1988 artt. 2.1.05 e 2.1.06)

CONDIZIONE DI CALCOLO	DISTANZA DA	VALORI DI LEGGE
MFA	Autostrade, strade statali e provinciali, ferrovie	12,70 m
MFA	Linee elettriche MT o BT	7,20 m
MFA	Linee telecomunicazioni	7,20 m
MFA	Sostegni di altre linee	8,70 m
MFA	Terreno e acque non navigabili	7,78 m

- Distanze di rispetto dei sostegni (DM 21/03/1988 art. 2.1.07)

CONDIZIONE DI CALCOLO	DISTANZA DA	VALORI DI LEGGE
-	Confine strada statale	15,00 m
-	Confine strada provinciale	7,00 m
-	Confine strada comunale	3,00 m

- Distanze di rispetto dei sostegni (DM 21/03/1988 art. 2.1.07)

CONDIZIONE DI CALCOLO	DISTANZA DA	VALORI DI LEGGE
-	Gasdotti con pressione uguale o maggiore di 25 atm	6,00 m
-	Oleodotti e gasdotti eserciti con pressione minore di 25 atm	2,00 m



- Angoli di incrocio (DM 88 art- 2.1.10)

ANGOLO DI INCROCIO DELLA LINEA	VALORE DI LEGGE MINIMO
Con ferrovie, strade statali, autostrade	15°

### 8.11 FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio sopra descritti, possono essere così raggruppate:

TIPOLOGIA SOSTEGNO	FONDAZIONE	TIPOLOGIA FONDAZIONE
Traliccio	Superficiale	Tipo CR o platea
	Profonda	Pali trivellati
		Micropali tipo tubfix

Le fondazioni superficiali sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, mentre nel caso di presenza di terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili vengono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tubFix,).

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2018:

- Carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- Modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni;
- Dinamica geomorfologica al contorno.

Nella fase esecutiva della progettazione, per la scelta delle tipologie di fondazioni da impiegare, si procederà pertanto ad una campagna di indagini geognostiche e sondaggi mirati su ciascun picchetto, sulla base dei quali verranno scelte e dimensionate le fondazioni per ciascun sostegno.

### 8.12 MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito e secondo quanto indicato dal riferimento normativo rappresentato dalla Norma CEI 99-3 (CEI EN 50522) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.", 2011-07 verrà dimensionato l'impianto disperdente il quale avrà la molteplice funzionalità di:

- Sopportare dal punto di vista termico la massima corrente dispersa
- Salvaguardare la sicurezza delle persone durante il guasto
- Assicurare l'affidabilità della linea, riducendo il rischio di fuori servizio della stessa, in caso di fulminazione, ad un valore ritenuto accettabile.



**GEOTECH** S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: [info@geotech-srl.it](mailto:info@geotech-srl.it) – Sito web: [www.geotech-srl.it](http://www.geotech-srl.it)

---

L'impianto di terra dei nuovi sostegni sarà costituito in linea generale da dispersori ad anello eventualmente integrati con dispersori di profondità.



## **9 RUMORE**

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona.

- Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità;
- L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Le emissioni acustiche delle linee elettriche della tipologia di quella in progetto rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).



## **10 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

Per l'inquadramento geologico preliminare dell'area si rimanda agli elaborati:

- “Relazione geologica preliminare – Stazione Elettrica e raccordi aerei” (cod. G855\_DEF\_R\_030\_Rel\_geo\_prel\_RTN\_1-1\_REV00);
- “Carta geologica-litologica – Stazione Elettrica e raccordi aerei” (cod. G855\_DEF\_T\_031\_Carta\_geo\_lito\_RTN\_1-1\_REV00);
- “Carta della dinamica geomorfologica (PAI) – Stazione Elettrica e raccordi aerei” (cod. G855\_DEF\_T\_032\_Carta\_din\_geomorf (PAI)\_RTN\_1-1\_REV00).



## **11 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è riportato nell'elaborato "Piano preliminare gestione TRS – Stazione Elettrica e raccordi aerei" (cod. G855\_DEF\_R\_033\_Piano\_prel\_TRS\_RTN\_1-1\_REV00).

Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

### **11.1 SCAVI**

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

- Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Montaggio dei sostegni;
- Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento. La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

### **11.2 FONDAZIONI A PLINTO CON RISEGHE**

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralici (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento dell'acqua dallo scavo con una pompa. In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

### **11.3 PALI TRIVELLATI**

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastrino ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.



Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

#### **11.4 MICROPALI**

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

#### **11.5 TIRANTI IN ROCCIA**

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (bianca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.





## 12 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

### 12.1 SINTESI NORMATIVA

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente, nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia, attraverso la Legge Quadro 36/2001 che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- Limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- Valore di attenzione come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- Obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro è stato infatti emanato il DPCM 08/07/2003 "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", che è stato utilizzato a riferimento per la presente analisi tecnica.

I parametri di riferimento adottati nella progettazione sono stati precisamente:

- Limite di esposizione: tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:
  - 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica;
  - 5 kV/m per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

- Obiettivo di qualità: tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:
  - 3 $\mu$ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della



progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

- Fascia di rispetto: si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. La Legge 22/02/2001, n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative: "... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore". Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti: "... Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti". La norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo" fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore. Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento ("Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4") con l'obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

E' infine opportuno osservare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, sull'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 08/07/2003 al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n.307 del 07/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione<sup>1</sup>. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

---

<sup>1</sup> Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente:

"L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta



## 12.2 FASCE DI RISPETTO

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

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

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, tale metodologia prevede, che il gestore debba calcolare la Distanza di Prima Approssimazione, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”.

## 12.3 CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo dipende dalla tensione di esercizio della linea stessa, mentre il secondo è funzione della corrente che vi circola, ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

I calcoli relativi all’andamento del campo elettrico, la valutazione del campo di induzione magnetica ai fini della definizione della DPA e l’analisi delle strutture potenzialmente sensibili ricadenti all’interno della stessa DPA, sono contenuti all’interno degli elaborati “Relazione tecnica CEM – raccordi aerei” (cod. G855\_DEF\_R\_013\_Rel\_CEM\_racc\_1-1\_REV00) e “Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione – Stazione Elettrica e raccordi aerei (cod. G855\_DEF\_T\_010\_Coro\_DPA\_RTN\_1-1\_REV00).

---

*effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall’altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all’art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell’energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del “preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee” che, secondo l’art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l’attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l’impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell’energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt’altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l’autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l’uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l’insediamento degli stessi”.*



### 13 AREE IMPEGNATE

Si definiscono aree impegnate, con riferimento al Testo Unico 327/2001, le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Per gli impianti in progetto è stata considerata una fascia di 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna.

Per quanto riguarda il vincolo preordinato all'asservimento coattivo per gli elettrodotti aerei, saranno considerate le "Aree Potenzialmente Impegnate" (previste dalla Legge 239/2004).

La larghezza della fascia costituente l'Area Potenzialmente Impegnata sarà pari a **50 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV.

La planimetria catastale allegata al presente PTO in scala 1:2000 (cod. G855\_DEF\_T\_022\_Plan\_cat\_API\_RTN\_1-1\_REV00) riporta graficamente l'asse dei tracciati con il posizionamento dei sostegni e la fascia costituente l'Area Potenzialmente Impegnata sulla quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle Aree Potenzialmente Impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nell'elenco incluso nell'elaborato "Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo" (cod. G855\_DEF\_E\_024\_Elenco\_beni\_asserv\_racc\_1-1\_REV00).



## **14 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del dal D.lgs. 81 del 09/04/2008 e alle disposizioni integrative e correttive di cui al D.lgs. 106 del 03/08/09 nonché alle norme modificative ed integrative degli stessi. Pertanto, in fase di progettazione esecutiva il titolare dell'infrastruttura provvederà a nominare un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, per la fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.



## 15 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

### 15.1 LEGGI

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 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 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- 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" e ss.mm.ii.;
- 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".



## **15.2 NORME TECNICHE**

### **15.2.1 Norme CEI**

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07;
- 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", seconda edizione, 2008-09;
- 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 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza", ed. prima 2005;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a"
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- CEI EN 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";
- CEI EN 62271-1 "Apparecchiature di manovra e di comando ad alta tensione – prescrizioni comuni";
- CEI EN 62271-203 "Apparecchiature di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV".

### **15.2.2 Prescrizione tecniche diverse**

- TERNA – Linee elettriche AT – Progetto unificato;
- TERNA – Stazioni elettriche AT – Progetto unificato.
- TERNA – Linee elettriche interrate - norme tecniche per la progettazione e l'esecuzione.