



**E N E R G Y  
E N V I R O N M E N T  
E N G I N E E R I N G**

3E Ingegneria Srl  
Via G. Volpe, 92 – PISA

CLIENTE - CUSTOMER



TITOLO – TITLE

## Piano Tecnico delle Opere Progetto definitivo

### Nuova SE “Fiumesanto 2”

**Da inserire in entra-esce sulla esistente linea 150kV  
DT Fiumesanto Carbo – Portotorres 1**

### Relazione tecnica Raccordi alla RTN



						SIGLA – TAG
01	Revisione dopo commenti Terna	3E	Enerland	Gen. 23	<b>088.21.01.R03</b>	
00	Emissione	3E	Enerland	Set. 22	LINGUA-LANG.	PAG. / TOT.
REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.	DATE	<b>I</b>	<b>1 / 34</b>

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV</b> <b>“FIUMESANTO 2”</b> <b>E RACCORDI ALLA R.T.N</b> <i>Comune di Sassari (SS)</i> <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>2/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE .....</b>	<b>3</b>
3.1	Premessa .....	3
3.2	Criteri localizzativi e progettuali.....	4
3.3	Opere attraversate.....	5
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>6</b>
4.1	Consistenza dell'intervento.....	6
4.2	Vincoli.....	6
4.3	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi.....	7
<b>5</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN AEREO .....</b>	<b>8</b>
6.1	Premessa .....	8
6.2	Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto.....	9
6.3	Distanza tra i sostegni.....	10
6.4	Conduttori e corde di guardia .....	10
6.4.1	Stato di tensione meccanica .....	10
6.5	Capacità di trasporto.....	12
6.6	Sostegni .....	12
6.7	Isolamento.....	15
6.7.1	Caratteristiche geometriche .....	15
6.7.2	Caratteristiche elettriche .....	16
6.8	Morsetteria ed armamenti.....	18
6.9	Fondazioni .....	19
6.10	Messa a terra dei sostegni.....	21
6.11	Caratteristiche dei componenti .....	21
<b>7</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO IDRO-GEOLOGICO PRELIMINARE .....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>30</b>
9.1	Elettrodotti con isolamento in aria .....	30
<b>10</b>	<b>VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>31</b>
11.1	Leggi .....	31
11.2	Norme tecniche .....	32
11.2.1	Norme CEI.....	32
<b>12</b>	<b>AREE IMPEGNATE.....</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>	<b>34</b>

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV "FIUMESANTO 2" E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>3/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

## 1 PREMESSA

Il presente documento fornisce la descrizione generale dei raccordi alla RTN fra la nuova Stazione di Rete 150/36kV "Fiumesanto 2" e l'esistente elettrodotto in DT "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1".

Il collegamento alla RTN della nuova SE "Fiumesanto 2" necessita quindi della realizzazione di nuovi raccordi a 150kV DT, che collegheranno quest'ultima alla RTN.

La società scrivente, quindi, ha predisposto il progetto delle suddette opere di connessione. Nel seguito in particolare saranno indicate le caratteristiche tecniche degli elettrodotti di raccordo della nuova SE agli elettrodotti esistenti.

## 2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA



La società proponente Enerland srl, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Sardegna, ha richiesto la soluzione di connessione alla RTN, ottenendo da TERNA l'incarico di predisporre un Piano Tecnico delle Opere, anche per conto di altri produttori, che comprende gli elaborati tecnici richiesti per le seguenti opere:

- a) una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) RTN 150/36 kV denominata "Fiumesanto 2" nel Comune di Sassari, Provincia di Sassari;
- b) nuovi raccordi in entra – esci a 150 kV all'attuale elettrodotto DT 150 kV della RTN denominato "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1", che ospita le linee n. 342 e il nuovo collegamento previsto nel piano di sviluppo;
- c) nuovi raccordi in entra-esce a 150 kV all'esistente elettrodotto n. 343 "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1"

## 3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

### 3.1 Premessa

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

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>4/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

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.

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 e regionale vigente in materia.

Il sito dove sorgerà la nuova Stazione elettrica sarà nei pressi dell’esistente elettrodotto a 150 kV.

In questo modo i raccordi della nuova SE, inserita in entra-esce sull’elettrodotto esistente, sono di fatto realizzati da tre brevi tratti di elettrodotto in doppia terna che collegano la nuova SE alla rete di trasmissione nazionale.

### **3.2 Criteri localizzativi e progettuali**

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano dalle planimetrie allegate ai singoli Piani Tecnici delle Opere, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall’art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l’interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l’affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.
- riduzione al minimo della visibilità delle opere di nuova realizzazione e dell’impatto ambientale e paesaggistico;

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>5/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- acquisizione delle sensibilità specifiche del territorio mediante una attività di concertazione finalizzata all’ottimizzazione della proposta e, di conseguenza, alla condivisione preventiva della localizzazione dell’intervento.

L’ubicazione degli interventi previsti è riportata nei seguenti documenti allegati:

- 088.21.01.W02 - SE e Raccordi - Planimetria su CTR con attraversamenti;


Dal punto di vista **urbanistico** si è fatto riferimento alle disposizioni presenti negli strumenti urbanistici vigenti del Comune di Sassari, interessato dall’opera.

### 3.3 Opere attraversate

I nuovi raccordi alla RTN attraverseranno le seguenti opere.

Al fine di individuare univocamente ciascuna opera attraversata e la rispettiva amministrazione competente è stato prodotto l’elaborato allegato con la collocazione geografica degli attraversamenti in scala 1:5.000.

NUM ATTRAVERSAMENTO	DESCRIZIONE OPERA ATTRAVERSATA	ENTE INTERESSATO
Comune di Sassari		
Nuovi raccordi alla RTN		
1	Linea TT	Telecom
2	Acquedotto	Abbanoa S.p.A
3	Linea a 380kV CODRONGIANOS-FIUMESANTO CARBO	TERNA S.p.A
Strade comunali		

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>6/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
			CLIENTE / CUSTOMER		

## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 4.1 Consistenza dell'intervento

L'intervento consiste nella realizzazione dei raccordi della nuova SE da realizzare nel comune di Sassari, in entra-esce sull'elettrodotto esistente in DT "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1". In particolare i raccordi saranno composti dalle seguenti opere:

- a) nuovi raccordi in entra – esci a 150 kV all'attuale elettrodotto DT 150 kV della RTN denominato "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1", che ospita le linee n. 342 e n°342 B (nuovo collegamento previsto nel piano di sviluppo);
- b) nuovi raccordi in entra-esce a 150 kV all'esistente elettrodotto n. 343 "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1"

E' da notare che le linee elettriche sopra descritte sono ospitate su due palificazioni in doppia terna, che corrono parallelamente una all'altra, coprendo il percorso tra le stazioni "Fiumesanto Carbo" e "Porto Torres1" e, più in dettaglio:

- La linea in doppia terna più a sud ospita le linee a 150 kV n. 342 e 342b (nuova linea prevista nel PdS TERNA e alla data presente praticamente ultimata)
- La linea in doppia terna più a nord ospita le linee a 150 kV n. 343 e 344 (quest'ultima non interessata dagli interventi).

Gli elettrodotti hanno origine dai nuovi stalli a 150 kV della nuova stazione di "Fiumesanto 2" e, lasciato il sedime della stazione, con direzione Nord, proseguono il loro percorso superando N.1 Linea Telecom; N.1 Acquedotti e si raccorderanno agli esistenti elettrodotti in DT "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1"

Il collegamento alla RTN della nuova stazione prevederà la demolizione di un sostegno in DT e la posa di N.6 nuovi sostegni in doppia terna a 150kV.

I nuovi elettrodotti si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 280m ciascuno, coinvolgendo prevalentemente zone agricole e collinari.

### 4.2 Vincoli

Il tracciato dell'opera non interesserà vincoli di tipo demaniale, aeroportuale, militari, di servitù.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>7/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

### 4.3 Distanze di sicurezza rispetto alle attività 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 e con Circolare Prot. DCPREV/0007075 del 27 aprile 2010, 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.

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in materia considerati:

- Decreto Ministeriale del 31/07/1934, "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi";
- Circolare 10 del 10/02/1969 del Ministero dell'Interno, "Distributori stradali di carburanti";
- Decreto Ministeriale del 31/03/1984, "Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 mc";
- Decreto Ministeriale del 13/10/1994, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di g.p.l. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m3 e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg";
- Decreto Ministeriale del 14/05/2004, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 metri cubi";
- D.P.R. 340 del 24/10/2003, "Regolamento recante disciplina per la sicurezza degli impianti di distribuzione stradale di G.P.L. per autotrazione";
- Decreto Ministeriale del 24/11/1984, "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- Decreto del 24/05/2002, "Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione";

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV "FIUMESANTO 2" E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>8/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- Decreto Ministeriale del 18/05/1995, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei depositi di soluzioni idroalcoliche";
- Decreto Ministeriale del 31/08/2006, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione";
- Circolare 99 del 15/10/1964, "Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale";
- Decreto Legislativo 17/08/1999, n. 334 "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose";
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo", Terza edizione, 2006-07;
- DPR 151 01/08/11 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122. (11G0193).

Dai sopralluoghi effettuati lungo i tracciati descritti ad ogni elettrodotto emerge che non risultano situazioni ostative alla sicurezza di attività soggette al controllo del VV.FF.

## 5 CRONOPROGRAMMA



I tempi di realizzazione delle opere in oggetto sono di circa 10 mesi

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN AEREO

### 6.1 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



	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>9/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

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 per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota ed alla disposizione geografica. I tratti aerei del collegamento sono collocati in zona A. Pertanto, si considererà:

- la "zona A" ai fini del calcolo delle caratteristiche meccaniche;
- la "zona A" ai fini del calcolo delle caratteristiche elettriche.

## 6.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| • Tensione nominale              | 150 kV in corrente alternata |
| • Frequenza nominale             | 50 Hz                        |
| • Intensità di corrente nominale | 540 A                        |
| • PCNS                           | 870 A                        |

La corrente nominale rappresenta un valore convenzionale di corrente da non confondere con la portata in corrente in servizio normale (PCNS) del conduttore, definita dalla norma CEI 11-60 e che sarà utilizzata ai fini della valutazione del campo di induzione magnetica e per le fasce di rispetto.

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>10/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

### 6.3 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 ritiene possa essere pari a 350 ml.

### 6.4 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n. 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm<sup>2</sup> 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, con carico di rottura teorico di 16.852 da N.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio. Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella tavola dei tipici dei componenti.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.



L' elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm<sup>2</sup>, sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 da N.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

#### 6.4.1 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio 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 varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio).

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV "FIUMESANTO 2" E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>11/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

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
- **CVS3** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- **CVS4** – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- **ZONA A** EDS=21% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio  $\Phi$  31,5 mm
- **ZONA B** EDS=18% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio  $\Phi$  31,5 mm

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 in condizione EDS.

Sono stati ottenuti i seguenti valori:

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>12/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- ZONA A EDS=13.7% per corda di guardia tipo LC 51
- ZONA B EDS=11.78% per corda di guardia tipo LC 51

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

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B.

La linea in oggetto è situata in **“ZONA A”**

## 6.5 Capacità di trasporto

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.

## 6.6 Sostegni

I sostegni saranno del tipo a doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. 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 sia in zona “A” che in zona “B”.

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 non sarà in ogni caso superiore a 50 m. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all’impiego di opere di sottofondazione.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>	<b>13/34</b>	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	
					CLIENTE / CUSTOMER

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. 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. Infine, vi è il cimino, atto a sorreggere la corda 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.

La serie 150 kV doppia terna è composta da diversi tipi di sostegno, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse altezze utili (di norma da 9 m a 33 m).

I tipi di sostegno 150 kV doppia terna utilizzati e le loro prestazioni nominali riferiti alla zona A 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 le seguenti:

#### ZONA A EDS 21 %

<b>TIPO</b>	<b>ALTEZZA</b>	<b>CAMPATA MEDIA</b>	<b>ANGOLO DEVIAZIONE</b>	<b>COSTANTE ALTIMETRICA</b>
“N” Normale	9 ÷ 33 m	350 m	3°24'	0.24
“M” Medio	9 ÷ 33 m	350 m	11°28'	0.36
“V”Vertice	9 ÷ 33 m	350 m	35°04'	0.36
“E”Eccezionale	9 ÷ 33 m	350 m	90°00'	0.36

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 Cm,  $\delta$  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.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>14/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante almetrica 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.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)</b>				
	<b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>15/34</b>
TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER	

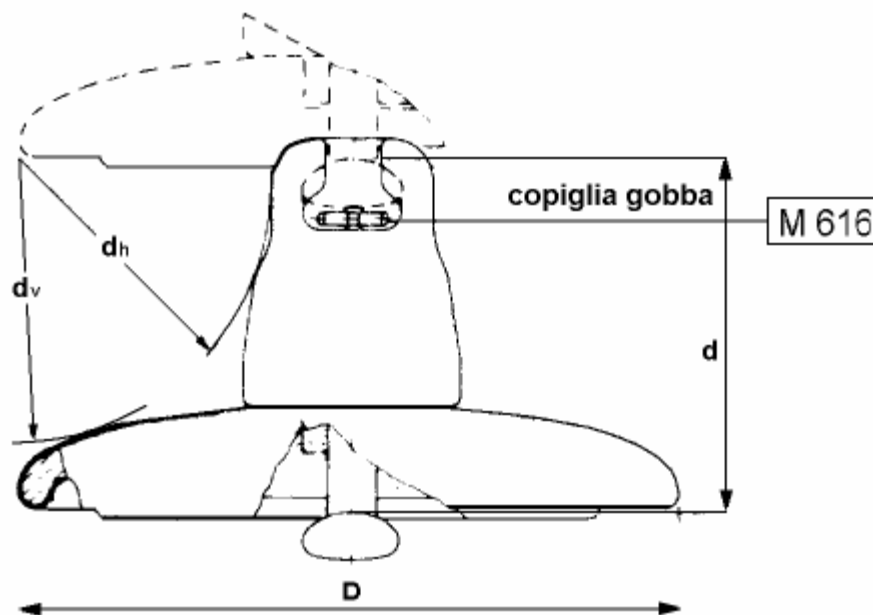
## 6.7 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 6.7.2. Le catene di sospensione saranno del tipo a "I" semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

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

### 6.7.1 Caratteristiche geometriche

Nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>16/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

### 6.7.2 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 LJ1 e LJ2 allegate 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.

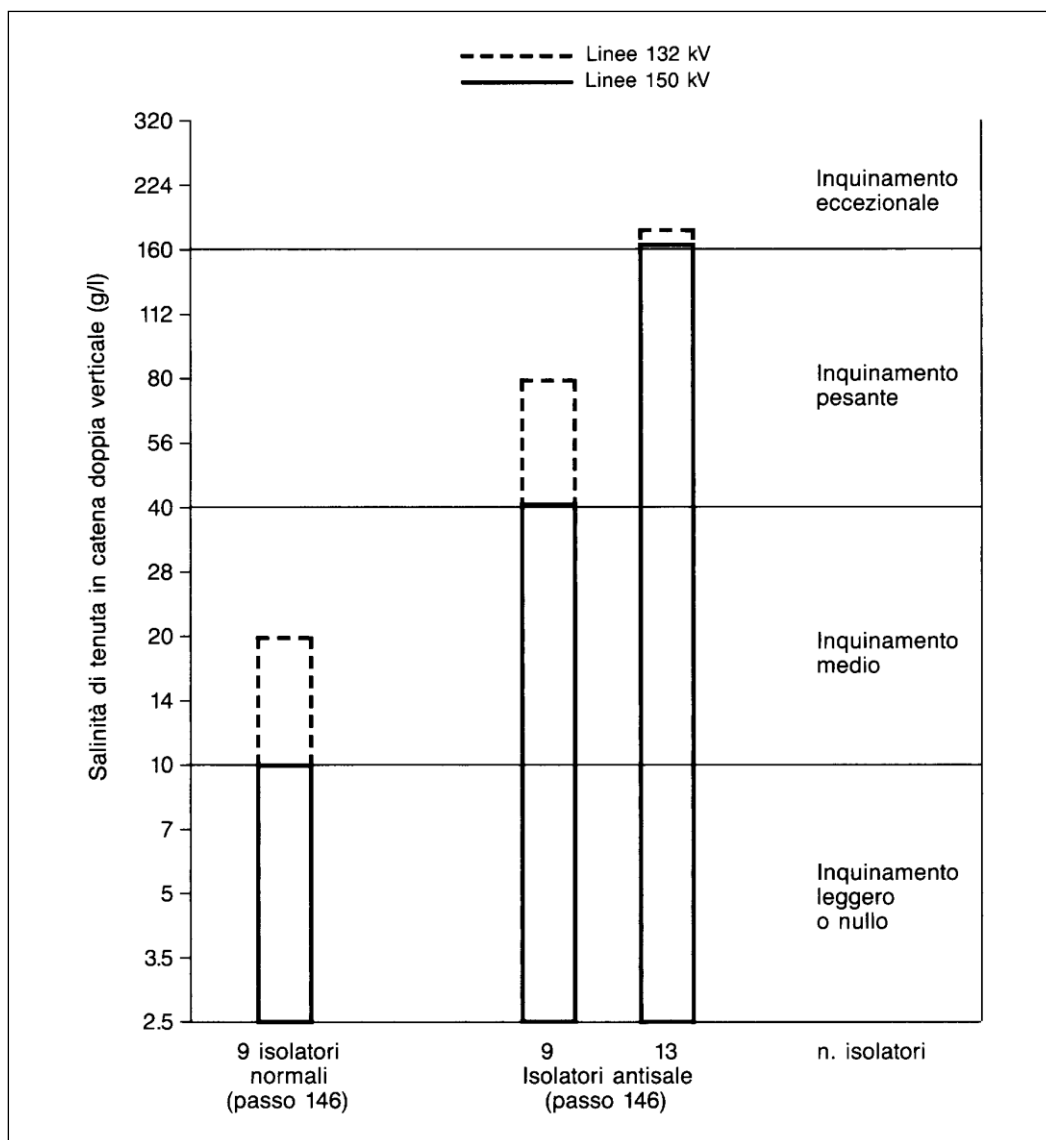
Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.



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> <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	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> <li>• Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)</li> </ul>	40
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 sostanze 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, e soggette a intensi fenomeni di condensazione</li> </ul>	(*)



	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)</b>				
	<b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>17/34</b>
TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER	

- (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 ed alle 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 nel comportamento in ambiente inquinato.



	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV</b> <b>“FIUMESANTO 2”</b> <b>E RACCORDI ALLA R.T.N</b> <i>Comune di Sassari (SS)</i> <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>	<b>18/34</b>	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	
				CLIENTE / CUSTOMER	

Per le linee che attraversano zone prive di inquinamento atmosferico è previsto l'impiego di catene (di sospensione o di amarro) composto da 9 elementi di tipo "normale".

Tale scelta rimane invariata, come si vede dal diagramma sopra riportato, per inquinamento "molto leggero" e che può essere accettata anche per inquinamento "leggero" (linee a 150 kV) secondo la classificazione riportata nella tabella precedente.

Negli altri casi, al crescere dell'inquinamento, occorrerebbe aumentare il numero di elementi per catena.

L'allungamento delle catene, d'altra parte, riduce ovviamente l'altezza utile del sostegno, ed anche le prestazioni geometriche dei gruppi mensole. Si ha perciò un aumento dei costi dello stesso ordine di quello derivante dall'impiego degli "antisale". Perciò se risultano insufficienti 9 elementi di tipo "normale" si passerà direttamente a 9 elementi "antisale". Nei pochi casi in cui anche tale soluzione risulta insufficiente si adotteranno fino a 13 elementi "antisale" che garantiscono una completa "copertura" del livello di inquinamento "pesante" (tenendo in conto le necessarie modifiche alle prestazioni dei gruppi mensole e all'altezza utile dei sostegni). Nei rari casi di caso di inquinamento "eccezionale" si dovrà ricorrere a soluzioni particolari quali lavaggi periodici, in grassaggi, ecc.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico medio e quindi si è scelta la soluzione dei n. 9 isolatori (passo 146) tipo J1/1 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei n. 9 isolatori (passo 146) tipo J1/1 (normale) per gli armamenti in amarro.


## 6.8 Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole.

Sono stati previsti cinque tipi di equipaggiamento: tre impiegabili in sospensione e due in amarro. Per gli equipaggiamenti di amarro e di sospensione dei conduttori è stato previsto un unico carico di rottura pari a 120 kN.

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 150 kV si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente:

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV "FIUMESANTO 2" E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>19/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
SEMPLICE SOSPENSIONE	360/1	120	SS
DOPPIO PER SOSPENSIONE CON MORSA UNICA	360/2	120	DS
DOPPIO PER SOSPENSIONE CON MORSA DOPPIA	360/3	120	M
SEMPLICE PER AMARRO	362/1	120	SA
DOPPIO PER AMARRO	362/2	120	DA

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).

## 6.9 Fondazioni

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.

Le fondazioni unificate per i sostegni della serie 150 kV doppia terna sono del tipo a piedini separati e sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>20/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 16 Gennaio 1996: Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare Ministero LL.PP. 14 Febbraio 1974 n.11951: Applicazione delle norme sul cemento armato L. 5/11/71 n. 1086;
- Circolare Min. LL.PP. 4 Luglio 1996 n.156AA.GG./STC.: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

I sostegni utilizzati sono tuttavia stati verificati anche secondo le disposizioni date dal D.M. 9/01/96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche).

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente. Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>21/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

### **6.10 Messa a terra dei sostegni**

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipologie, adatti ad ogni tipo di terreno.

### **6.11 Caratteristiche dei componenti**

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "088.21.01.R04 Caratteristiche componenti elettrodotti aerei a 150 kV DT".

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>22/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
			CLIENTE / CUSTOMER		

## 7 TERRE E ROCCE DA SCAVO



Le terre e rocce da scavo provenienti dalle lavorazioni saranno trattate come rifiuto e non saranno riutilizzate in sito.

## 8 INQUADRAMENTO IDRO-GEOLOGICO PRELIMINARE


Per una migliore comprensione dell'assetto geologico-strutturale dell'area e dei rapporti stratigrafici tra le singole formazioni geologiche affioranti si ritiene utile un conciso excursus sulla ricostruzione dell'evoluzione geodinamica di questo territorio riconosciuta dalla bibliografia di settore.

Le caratteristiche geologico-strutturali dell'area di interesse progettuale derivano dai numerosi e complessi eventi geologici che hanno interessato l'intera isola, in particolare nell'Era paleozoica ma anche in quella cenozoica e, relativamente all'area in esame, soprattutto mesozoica. La struttura fondamentale del basamento sardo ha avuto origine dall'Orogenesi ercinica, conseguentemente ad una collisione associata a subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione (1a fase, Siluriano) seguita da una collisione continentale che ha prodotto ispessimento crostale, magmatismo e metamorfismo (2a fase, DevonianoCarbonifero). La collisione continentale, che successivamente ha determinato la formazione della catena ercinica, è ricostruibile come segue. Un margine sovrascorrente del continente armoricano è rappresentato dal Complesso metamorfico di Alto Grado, affiorante nella Sardegna settentrionale ed in Corsica. Esso costituisce la parte più interna della catena ed è formato da migmatiti e gneiss migmatitici in facies anfibolitica; sono presenti inoltre, all'interno di sporadici affioramenti di metabasiti, delle paragenesi relitte in facies eclogitica. Il margine sottoscorrente della placca del Gondwana è rappresentato dal Complesso metamorfico di Basso e Medio Grado affiorante nella Sardegna centrale, centrorientale e nella Nurra settentrionale; si tratta di un metamorfismo progrado che varia da sud verso nord dalla facies a scisti verdi a quella anfibolitica.

I due complessi appena descritti sono separati da un contatto tettonico, costituito dalla «linea Posada-Asinara», interpretato come un segmento della sutura ercinica sudeuropea. Si tratta di una fascia milonitica con frammenti di crosta oceanica (le stesse metabasiti sporadicamente presenti anche nel Complesso di Alto Grado, più a nord) che dalla foce del fiume Posada attraversa tutta la Sardegna settentrionale fino all'Isola dell'Asinara. Le

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>23/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

coperture del margine sottoscorrente (ossia del Complesso di Basso e Medio Grado) rappresentate dalle sequenze sedimentarie e vulcaniche del Cambriano-Carbonifero inferiore sono scollate dal loro basamento e accumulate in una pila di falde, compresa tra la «linea Posada-Asinara» e la Zona Esterna della catena, costituita dal Sulcis-Iglesiente. Le differenze di carattere strutturale e stratigrafico che caratterizzano questo alloctono permettono di suddividerlo in: a) una zona a Falde Interne, affioranti tra la «linea Posada-Asinara» e la Barbagia; b) una zona a Falde Esterne, affioranti tra la Barbagia e l'Arburese-Iglesiente-Sulcis nord-orientali. Le rocce metamorfiche delle Falde Interne, malgrado derivino dalle stesse successioni presenti nella Sardegna centro-meridionale (cioè nelle Falde Esterne), sono caratterizzate da un più alto grado metamorfico, dalla scarsità di vulcaniti ordoviciane e di calcari silurianodevoniani. Le coperture metasedimentarie e metavulcaniche delle Falde Esterne costituiscono la parte più esterna dell'alloctono e sono state messe in posto da NE verso SW nell'avanfossa della catena durante il Carbonifero inferiore (Viseano). Infine, le sequenze sedimentarie paleozoiche della Zona Esterna della catena ercinica, affioranti nel Sulcis-Iglesiente, sono caratterizzate da pieghe ad elevata inclinazione e metamorfismo regionale di bassissimo grado, aventi direzione EW e NE. Successivamente, il basamento sardo è stato interessato da una inversione postcollisionale della tettonica, da compressiva a distensiva, che nelle zone interne dell'orogene (Sardegna settentrionale) ha avuto inizio probabilmente più precocemente nel Carbonifero inferiore, mentre nella Sardegna centromeridionale ha avuto luogo tra il Carbonifero superiore (Westfaliano) e il Permiano allorché, al termine della convergenza, il collasso gravitativo ha coinvolto tutta la crosta inspessita. Il complesso intrusivo orogenetico, indicato come «batolite sardo», in affioramento, ha un'estensione di circa 6000 km<sup>2</sup> ed è costituito da un'associazione plutonica calcicalina caratterizzata da un'estrema eterogeneità composizionale in cui sono rappresentati gabbri, dioriti, tonaliti, granodioriti, monzograniti. Il passaggio dal Paleozoico al Mesozoico nelle medesime condizioni ambientali ha reso problematica, soprattutto per la scarsità di fossili in quei livelli, una dettagliata suddivisione stratigrafica. Nel prosieguo dell'Era cenozoica la Sardegna, pur conservando il carattere cratonico instauratosi dall'inizio dell'Era mesozoica, subisce i riflessi del ciclo orogenico alpino che ha causato la fratturazione del basamento paleozoico ed il parziale piegamento e dislocamento delle sequenze sedimentarie mesozoiche. In questa fase in Sardegna si possono individuare quattro cicli sedimentari principali separati da lacune e discordanze stratigrafiche correlabili sia con fasi orogenetiche

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV</b> <b>"FIUMESANTO 2"</b> <b>E RACCORDI ALLA R.T.N</b> <i>Comune di Sassari (SS)</i> <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>			 <b>ENERLAND</b>	
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>24/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

(Alpina e Pirenaica) sia con fasi distensive (apertura del bacino miocenico delle Baleari e del Tirreno settentrionale, apertura del Bacino pliocenico del Mar Tirreno meridionale). La tettonica terziaria del basamento sardo-corso deve essere correlata con l'evoluzione dei tre margini che lo caratterizzano:

1. un margine collisionale con accrescimento di crosta oceanica, iniziato nel Cretaceo superiore, seguito da una distensione che per alcuni autori ha avuto inizio nell'Oligocene, secondo altri nel Miocene inferiore;
2. un margine passivo con una fase di rifting e un moto di deriva e rotazione del blocco sardo-corso (Burdigaliano), da associare all'apertura del Bacino delle Baleari e del Mar Tirreno settentrionale;
3. un margine passivo riferibile al Miocene superiore-Pliocene, associato all'apertura del Mar Tirreno meridionale.

Le litologie in affioramento sono di seguito descritte, in linea generale, procedendo dai termini più antichi verso i più recenti:

***Successione sedimentaria Oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese:***

Formazione del Rio Minore (LRM). Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.). BURDIGALIANO;

***Formazione di Mores (RES)***

Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.) (RESa). Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (ArdaraMores) (RESb). BURDIGALIANO;

***Formazione di Oppia Nuova (OPN).***

Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi di basamento paleozoico, vulcaniti oligomioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale e fluvio-deltizio. BURDIGALIANO MEDIO-SUP.;

***Formazione di Borutta (RTU).***



 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV “FIUMESANTO 2” E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				 ENERLAND
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>	<b>25/34</b>	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	
					CLIENTE / CUSTOMER

Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche. LANGHIANO;

***Formazione di Florinas (LNS).***

Sabbie quarzose-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base siltiti scure e conglomerati continentali. Sabbie prevalenti (a). Biocalcareni prevalenti (b). SERRAVALLIANO;

***Formazione di Monte Santo (NST).***

Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biotermali; calcareniti. SERRAVALLIANO – TORTONIANO;

***Distretto vulcanico di Ottana:***

***Unità di Bauladu (BDU).***

Andesiti e andesiti basaltiche, talora autoclastiche, glomeroporfiriche, con fenocristalli di Px, Am, Bt; in cupole di ristagno, con associati depositi epiclastici. AQUITANIANO? – BURDIGALIANO;

***Unità di Santa Vittoria (VTT).***

Andesiti basaltiche e andesiti, porfiriche, pirosemicoanfibolitiche; in cupole di ristagno e colate, con associati prodotti epiclastici e sottili intercalari sedimentari (17,7 ± 0,8 Ma). AQUITANIANO? – BURDIGALIANO;

***Unità di Monte Pramas (PAM).***

Andesiti basaltiche e andesiti, ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Am; in potenti colate talora autoclastiche e dicchi. BURDIGALIANO;

***Unità di Sedilo (EDI).***

Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi di pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz (K/Ar 19,4 ± 1 Ma, 1997). BURDIGALIANO;

***Distretto vulcanico di Bonorva:***

***Unità di Macomer (OER).***

Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbritica, saldati, con strutture da vitroclastiche ad eutaxitiche; in bancate alternate a depositi piroclastici di flusso,

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV “FIUMESANTO 2” E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN			 ENERLAND	
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>26/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
			CLIENTE / CUSTOMER		

caduta e di onda basale. (K/Ar 21,6±1,1 Ma: Lecca et alii, 1997). Intercalati livelli piroclastici di flow, fall e surge (OERb). BURDIGALIANO;

***Unità di Monte Santu Padre (PDR).***

Alternanza di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica saldati, a chimismo da dacitico a riolitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, Bt, Mag, con struttura etaxitica, talora ricchi in litici poligenici. Alla base piroclastiti pomiceo cineritiche e livelli epiclastici (PDRa). BURDIGALIANO;

***Unità di Chilivani (HVN).***

Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am; la componente clastica è poligenica ed eterometrica. BURDIGALIANO;

***Unità di Bortigali (BGA).***

Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, con cristalli liberi di Pl, rari Sa e Am, con strutture eutaxitiche. (K/Ar 21,8 +- 1,1 Ma: Lecca et alii, 1997). BURDIGALIANO;

***Distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo:***

***Unità di Monte da Silva (ILV)***

Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati. BURDIGALIANO;

***Basalti della Campeda-Planargia:***

***Subunità di Campeda (BPL1).***



Basalti più raramente andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx e Ol. Basalti e trachibasalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx; in estese colate. PLIOCENE;

***Subunità di Dualchi (BPL2).***

Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx. ?PLIOCENE – PLEISTOCENE;

***Subunità di Funtana di Pedru Oe (BPL3).***

Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Px; in estese colate. PLIOCENE SUP;

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV “FIUMESANTO 2” E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>			 ENERLAND	
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>27/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
			CLIENTE / CUSTOMER		

***Subunità di Sindia (BPL4).***

Basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi; in colate. Trachibasalti debolmente alcalini, olocristallini. PLIOCENE – PLEISTOCENE

***Basalti del Logudoro:***

***Subunità di Semestene (BGD2).***

Hawaiiti, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx, Anl, con frequenti noduli peridotitici; in colate. (2,2 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981). Basaniti ad analcime, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx. BURDIGALIANO;

***Subunità di Monte Ruju (BGD3).***

Basalti alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx, e frequenti xenocristalli di Opx; rari xenoliti quarzosi a struttura granoblastica, frequenti noduli gabbrici e peridotitici. PLEISTOCENE MEDIO;

***Subunità di San Matteo (BGD4).***

Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi, in estese colate (0,7-0,2 ± 1 Ma). PLEISTOCENE MEDIO;

***Subunità di Monte Poddighe (BGD5).***

Basalti transizionali e subordinati basalti alcalini, afirici, ipocristallini, con noduli peridotitici, in limitate colate (0,2 Ma: Beccaluva et alii, 1981). PLEISTOCENE MEDIO;

***Subunità di Punta Sos Pianos (BGD6).***

Basalti alcalini generalmente olocristallini, debolmente porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, Cpx, con xenoliti quarzosi. (0,14 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981). PLEISTOCENE MEDIO-SUP;

***Depositi pleistocenici dell'area continentale:***

***Sintema di Portovesme – Litofacies nel Subsintema di Portoscuso (PVM2a).***

Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP;

***Depositi quaternari dell'area continentale:***

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV</b> <b>“FIUMESANTO 2”</b> <b>E RACCORDI ALLA R.T.N</b> <i>Comune di Sassari (SS)</i> <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>			 <b>ENERLAND</b>	
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>28/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

**Depositi palustri (e5).** Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE;

**Depositi di frana (a1a).** Corpi di frana antichi. OLOCENE;

**Depositi di versante (a).** Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE;

**Coltri eluvio-colluviali (b2).** Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE;

**Depositi alluvionali (bn).** Ghiaie, da grossolane a medie, stabilizzate. OLOCENE;


**Coltri alluvionali (b-bb).** Ghiaie, da grossolane a medie, sciolte (b). Sabbie con subordinati limi e argille (bb). OLOCENE;

**Depositi antropici (h1).** Materiali di riporto, aree bonificate, discariche minerarie. OLOCENE

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, è da riscontrare la presenza di aree diffusamente estese, caratterizzate da un reticolo idrografico non particolarmente complesso, costituito, per lo più, da incisioni di modesti torrenti che costituiscono il drenaggio naturale dell'acqua durante le precipitazioni. L'andamento di questi torrenti è legato, essenzialmente, alla presenza di fratture di natura strutturale e, limitatamente, a fenomeni erosivi.

Dal punto di vista idrogeologico, le formazioni presenti in corrispondenza delle soluzioni proposte, possono essere raggruppate in sette complessi idrogeologici con differenti caratteristiche:

Depositi olocenici alluvionali, palustri e detritici (bn, b, bb, b2, a, a1a, e5): in tale complesso idrogeologico sono racchiusi i terreni aventi una granulometria eterogenea, rappresentata da ciottoli e blocchi in matrice limo-sabbiosa ed i terreni costituenti le coltri eluvio colluviali e detritiche di modesto spessore. Le caratteristiche granulometriche di tali depositi, gli conferiscono dei valori di permeabilità variabili ed un grado di trasmissività ridotto in ragione dello spessore ridotto del volume saturo. Inoltre, la permeabilità riscontrabile è di tipo primario ( $1 \times 10^{-1}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-3}$  m/s).

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>29/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Complesso ghiaioso sabbioso pleistocenico (PVM2a): tale complesso comprende terreni ghiaioso-sabbiosi, caratterizzati da granulometria grossolana e media. La permeabilità dei terreni è di tipo primario ed ha valori elevati in relazione alla granulometria dei depositi ( $1 \times 10^{-3}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-5}$  m/s).


Complesso dei basalti plio-pleistocenici (BGD, BPL): il complesso comprende terreni permeabili per fessurazione (permeabilità primaria e secondaria) con permeabilità complessiva da media a localmente medio-alta. Esso è caratterizzato da basalti fessurati e vacuolari, trachifonoliti, ignimbriti, rioliti, trachiti e tufi pomiceo-cineritici, del Quaternario, Pliocene ed Oligo-Miocene ( $1 \times 10^{-5}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-7}$  m/s).

Complesso dei depositi piroclastici e andesitici oligo-miocenici (ILV, BGA, HVN, PDR, OER, EDI, PAM, VTT, BDU): i terreni appartenenti a questo gruppo sono andesiti e piroclastiti più o meno tufacee, caratterizzate da una permeabilità secondaria per fessurazione da bassa a medio-bassa ( $1 \times 10^{-6}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-9}$  m/s).

Complesso carbonatico oligo-miocenico (NST, RES): i calcari bioclastici e le calcareniti appartenenti a questo complesso idrogeologico si presentano mediamente fratturati e/o carsificati, quindi con una permeabilità secondaria da media a medio-alta per fratturazione e carsismo ( $1 \times 10^{-3}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-5}$  m/s).

Complesso detritico sabbioso oligo-miocenico (LNS, OPN, LRM): è costituito prevalentemente da sabbie quarzoso-feldspatiche, variamente cementate, con intercalazioni conglomeratiche e calcarenitiche. La permeabilità, di tipo primario, varia da medio-alta per porosità a localmente bassa ( $1 \times 10^{-5}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-7}$  m/s).

Complesso marnoso oligo-miocenico (RTU): all'interno del complesso vi sono marne, marne arenacee e marne calcaree poco fratturate, la cui permeabilità per fratturazione (secondaria) è bassa o bassissima ( $1 \times 10^{-8}$  m/s ÷  $1 \times 10^{-10}$  m/s).

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>30/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

## 9 RUMORE

### 9.1 Elettrodotti con isolamento in aria

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

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 150 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

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

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV "FIUMESANTO 2" E RACCORDI ALLA R.T.N Comune di Sassari (SS) RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>31/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

## 10 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per il calcolo dei cem indotti dagli elettrodotti, si veda il doc. n. 088.21.01.R08 "Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico" e le tavole presenti in Appendice D.

## 11 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.

### 11.1 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";
- 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 smi;
- 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

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          "FIUMESANTO 2"          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>32/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

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”;
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 “Norme tecniche per le costruzioni”.



## 11.2 Norme tecniche

### 11.2.1 Norme CEI

Si riportano le norme CEI applicabili:

- 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;



 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV</b> <b>“FIUMESANTO 2”</b> <b>E RACCORDI ALLA R.T.N</b> <i>Comune di Sassari (SS)</i> <b>RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				 <b>ENERLAND</b>
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>	<b>33/34</b>	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	
				CLIENTE / CUSTOMER	

- 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 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione,
- 2002-06
- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima ediz., 2000-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6).

## 12 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari:

- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna

Il **vincolo preordinato all'esproprio** sarà apposto sulle **“aree potenzialmente impegnate”** (previste dalla L. 239/04) che equivalgono alle “zone di rispetto” di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di:

- 30 m dall'asse linea per lato per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna

	<b>NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/36KV          “FIUMESANTO 2”          E RACCORDI ALLA R.T.N          Comune di Sassari (SS)          RELAZIONE TECNICA RACCORDI ALLA RTN</b>				
	OGGETTO / SUBJECT				
	<b>088.21.01.R03</b>	<b>01</b>	<b>Gen. 2023</b>		<b>34/34</b>
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
			CLIENTE / CUSTOMER		

La planimetria catastale allegata riporta l’asse indicativo dei tracciati dei nuovi elettrodotti con il posizionamento preliminare delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all’imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella, così come desunti dal catasto, sono riportati nel documento “Piano particellare di esproprio”.

### **13 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell’opera, sarà nominato un Coordinatore per l’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 di Coordinamento.