

COLLEGAMENTO HVDC "SA.CO.I. 3"

PIANO TECNICO DELLE OPERE

RELAZIONE TECNICA GENERALE D'INTERVENTO

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev.00	del 03/07/2019	Prima emissione



Elaborato	Verificato	Approvato
Sylos Labini P. Costante L. Cavaliere A. TRI-ING-PRHM	Pazienza M. TRI-ING-PRHM	De Zan R. TRI-ING-PRHM

a0410018RI_rev00

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

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DEL RINNOVO E RIPOTENZIAMENTO	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
3.1	Compatibilità urbanistica	10
3.2	Vincoli aeroportuali	10
4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	10
5	RUMORE.....	11
5.1	Elettrodotti.....	11
5.2	Stazioni elettriche	12
6	CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO.....	12
6.1	Linee in cavo.....	13
6.2	Stazioni di conversione.....	14
6.3	Linee aeree esistenti.....	14
7	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
7.1	Leggi	15
7.2	Norme tecniche.....	17
7.2.1	Norme CEI/UNI	17
8	AREE IMPEGNATE	19
9	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	20
10	DESCRIZIONE DELLE SINGOLE OPERE.....	21
11	TEMPI DI REALIZZAZIONE	21
12	ALLEGATI.....	22

1 PREMESSA

Terna Rete Elettrica Nazionale S.p.A. (di seguito TERNA) è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicura che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- pianifica e realizza gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- sviluppa le interconnessioni con l'estero al fine di incrementare il volume degli approvvigionamenti di energia a prezzi maggiormente competitivi rispetto alla produzione nazionale, consentire di disporre di una riserva di potenza aggiuntiva e garantire maggiore concorrenza sui mercati dell'energia;
- garantisce l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorre a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, e al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

La costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica, così come le "merchant lines" aventi tensione pari o superiore a 150 kV, sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata, ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, previa l'intesa con la Regione o le Regioni interessate. Tale autorizzazione unica sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e a esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

In data 17 aprile 2013 il Parlamento Europeo e il Consiglio hanno approvato il Regolamento UE n. 347/2013 “*sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee*”; esso individua nove corridoi prioritari strategici e tre aree prioritarie di intervento per le infrastrutture energetiche, con una dimensione trans-European/cross-border che, tra le altre cose, individua una lista di “progetti di interesse comune”, che contribuiranno alla realizzazione di ciascuno dei corridoi e aree prioritarie. Tra i progetti di interesse comune individuati dalla UE rientra anche l’interconnessione “SA.CO.I. 3”.

Il Regolamento prevede una serie di misure per quanto concerne l’espletamento delle necessarie autorizzazioni all’esecuzione dell’opera tra le quali si richiamano quelle relative all’introduzione di un limite di tempo generale per le procedure di autorizzazione, ad avere un’unica autorità competente nazionale per il coordinamento delle procedure di autorizzazione e ad adottare un approccio trasparente e aperto alla consultazione del pubblico e delle parti interessate.

In attuazione di quanto previsto dal Regolamento UE n. 347/2013 sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee, Terna ha avviato e concluso, nel corso del biennio 2018-2019, le attività di consultazione preventiva con il pubblico e gli enti locali, predisponendo il piano di consultazione del pubblico approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in base ai requisiti e ai principi del citato Regolamento. Le risultanze di tale consultazione preventiva del pubblico, oltre ad essere state recepite nel progetto di rinnovo e ripotenziamento del collegamento “SA.CO.I. 3” di cui al presente piano tecnico delle opere, sono riportate nel report “Esiti della Partecipazione e Consultazione”.

L’intervento in progetto (denominato “SA.CO.I. 3”) consiste nel rinnovo e potenziamento dell’attuale collegamento elettrico HVDC (alta tensione in corrente continua) tra Sardegna, Corsica e Penisola italiana, denominato “SA.CO.I.2”, da attuarsi attraverso la sostituzione dei cavi terrestri, dei cavi marini, inclusa la sostituzione dell’elettrodo di “La Torraccia”, e la realizzazione di nuove stazioni di conversione agli estremi del collegamento.

Al fine di ridurre al minimo l’impatto dovuto al rinnovo dell’impianto, si è cercato di realizzare il nuovo collegamento in prossimità dell’esistente o, in caso di delocalizzazione concordata con gli enti durante la propedeutica fase di consultazione con il pubblico, di minimizzare per quanto possibile l’impegno di territorio, tenuto conto della necessità di assicurare il mantenimento in esercizio dell’attuale collegamento sino all’entrata in servizio del nuovo.

Per quanto concerne le stazioni di conversione, quella lato Sardegna in comune di Codrongianos sarà localizzata in area adiacente alla S.E. Codrongianos esistente, mentre in Toscana nel

comune di Suvereto è stato possibile localizzare la nuova stazione di conversione all'interno dell'impianto esistente, consentendo così di evitare nuova occupazione di suolo.

2 MOTIVAZIONI DEL RINNOVO E RIPOTENZIAMENTO

L'attuale collegamento elettrico in corrente continua a 200 kV "SA.CO.I. 2" è ormai giunto al termine della sua vita utile, dato che la posa degli attuali cavi terrestri e sottomarini risale agli anni '60. Nel corso della vita utile dell'impianto si sono rese necessarie numerose attività di riparazione dovute a guasti indotti da cause esterne (prevalentemente antropiche), intensificatesi negli ultimi anni anche per la vetustà dei cavi, che esigono pertanto un intervento di sostituzione completa.

Un'eventuale perdita definitiva del collegamento comporterebbe:

- la mancanza di uno strumento fondamentale al mantenimento di adeguati livelli di affidabilità della rete in Sardegna;
- la riduzione di capacità di trasporto tra la zona Centro-Nord e la Sardegna;
- un rilevante deficit della copertura del fabbisogno previsionale della Corsica.

In particolare, relativamente all'ultimo punto, lo stesso gestore di rete corso (EDF) ha inoltrato una richiesta per un incremento dello spillamento di potenza elettrica presso l'impianto di Lucciana da 50 MW a 100 MW, che necessita quindi del potenziamento della capacità di trasporto dello stesso collegamento HVDC esistente.

Con gli interventi in questione sarà inoltre possibile rinnovare il collegamento e le stazioni di conversione alla luce delle più recenti evoluzioni tecnologiche, con l'obiettivo di fornire un ulteriore contributo in termini di regolazione e stabilità a un sistema elettrico intrinsecamente debole come quello Sardo.

Il progetto "SA.CO.I. 3", presente nel Piano di Sviluppo redatto da TERNA già dal 2011, garantirà i seguenti benefici per il sistema elettrico italiano:

- un aumento del Social Economic Welfare di sistema;
- una riduzione delle perdite di rete;
- una riduzione del rischio di energia non fornita;
- una maggiore integrazione delle fonti rinnovabili;
- una riduzione dei costi sui Mercati dei Servizi di Dispacciamento.

Anche il governo francese ha incluso l'ammodernamento del terminale HVDC di Lucciana nel proprio Piano Energetico Pluriennale per la Corsica. Gli interventi denominati progetto "SA.CO.I. 3", permetteranno quindi di prolungare la vita utile dell'attuale collegamento HVDC tri-terminale,

mantenendo gli opportuni margini di adeguatezza del sistema elettrico della Sardegna, in particolare con riferimento a periodi di squilibrio carico/produzione, che potrebbero determinare ridotti margini di riserva per la copertura del fabbisogno.

Il futuro collegamento elettrico “SA.CO.I 3”, fermo restando la tensione di esercizio dell'intero collegamento in corrente continua a 200 kV e la capacità di trasporto delle linee aeree in corrente continua, che risultano già adeguate al funzionamento del futuro collegamento, verrà realizzato potenziando le stazioni di conversione (che saranno realizzate ex novo in configurazione bipolare completamente ridondata) e posando nuovi cavi terrestri e marini, consentendo così una capacità di trasporto complessiva del collegamento fino a 400 MW (rispetto ai 300 MW attuali).

L'insieme di tali interventi consentirà pertanto di rafforzare la capacità di scambio tra i Paesi coinvolti, garantirà la continuità del servizio e inoltre permetterà di contribuire allo sviluppo della rete elettrica europea e quindi alla transizione energetica verso un più ampio uso di fonti rinnovabili.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento in oggetto interessa una porzione di territorio nel Nord della Sardegna (Comuni di Codrongianos e di Santa Teresa Gallura), l'area marina tra Sardegna e Corsica (stretto di Bonifacio), l'area marina tra la Corsica (Bastia/Lucciana) e la Penisola italiana (Salivoli/Piombino) e un'area della Toscana (Comuni di Piombino, San Vincenzo e Suvereto).

Nell'inquadramento geografico di cui alla figura 1 è riportato il tracciato dell'esistente collegamento HVDC “SA.CO.I. 2” con evidenziate le macro-aree interessate dal progetto di rinnovo denominato “SA.CO.I. 3”. Il suddetto tracciato per l'elettrodotto in corrente continua, quale risulta dalle Corografie di inquadramento in scala 1:25.000 (doc. n. DVHR10002BCC00521; DVHR10002BCC00549), è stato adeguato 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 sia pubblici che 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.

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.

Con riferimento alla figura 1 di inquadramento generale degli interventi, il rinnovo del collegamento elettrico in territorio italiano prevede:

- 1) la realizzazione di una nuova stazione di conversione sita a Codrongianos in adiacenza all'esistente Stazione Elettrica e relativi raccordi in cavo interrato, nonché della strada di accesso al sito. In questo intervento verrà incluso il propedeutico interrimento dell'ultima campata di tre elettrodotti aerei a 150 kV necessario per rendere disponibile parte dell'area interessata (area A in figura);
- 2) la realizzazione della tratta "Santa Teresa Gallura (nuovo punto di sezionamento aereo/cavo) – limite acque nazionali" con la posa di nuove tratte in cavo (terrestre e marino), inclusa la realizzazione di un nuovo punto di sezionamento aereo-cavo in edificio dedicato nel comune di Santa Teresa Gallura (aree B-C in figura);
- 3) la realizzazione della tratta "limite acque nazionali – Salivoli (punto di sezionamento esistente aereo/cavo) con la posa di nuove tratte in cavo (terrestre e marino), ove possibile in vicinanza degli attuali tracciati dell'elettrodotto "Sa.Co.I. 2" (aree D-E);
- 4) la realizzazione di una nuova stazione di conversione sita a Suvereto all'interno del perimetro dell'esistente Stazione Elettrica e relativi raccordi alla linea DC e alla stazione stessa (area G).
- 5) Il rinnovo del catodo in località "La Torraccia" (comune di San Vincenzo), da eseguirsi con la posa di relativa linea in cavo terrestre e marina e sostituzione dell'elettrodo a mare (area F).

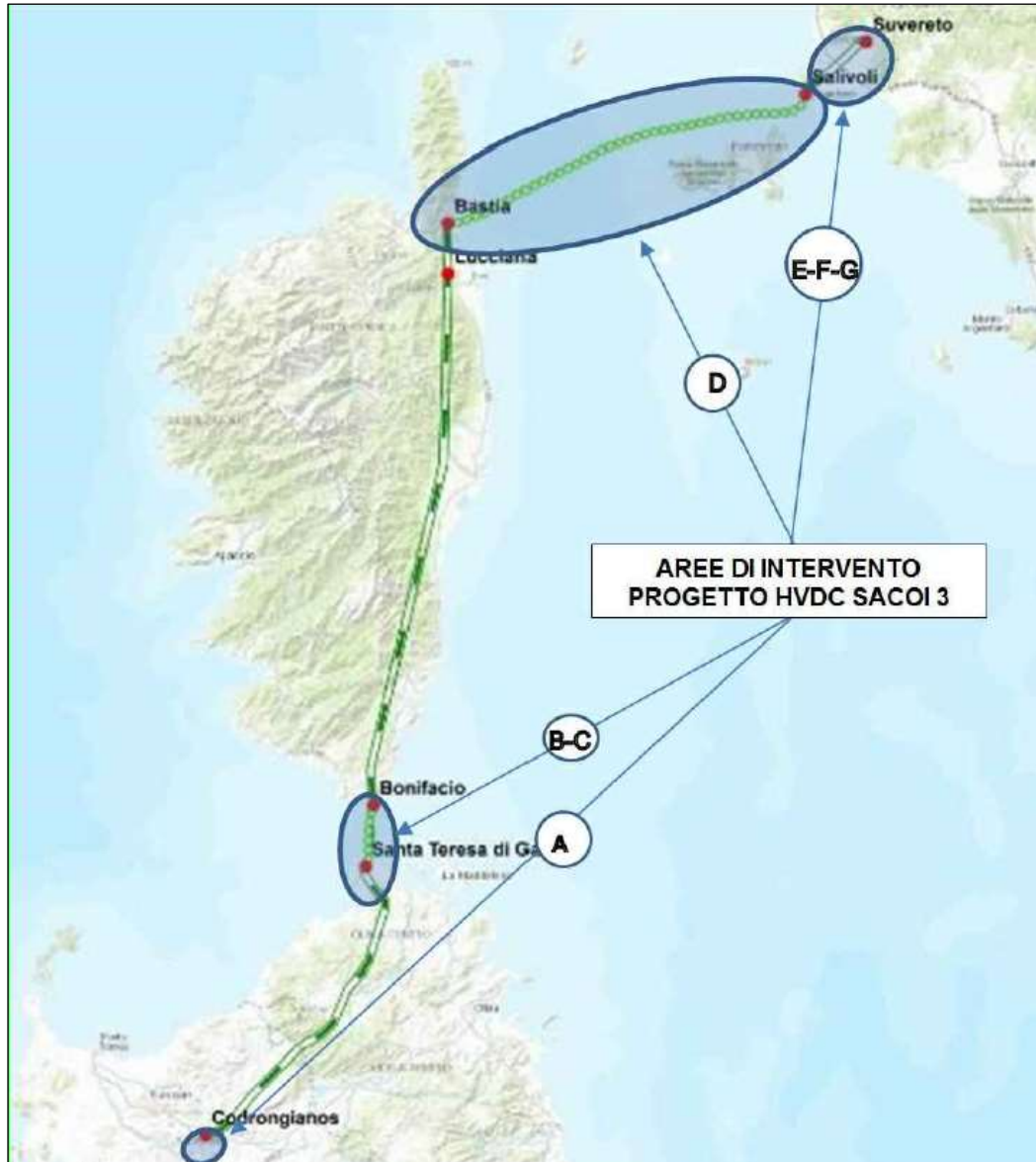


Figura 1 – inquadramento geografico dell'opera

Nell'ambito del rinnovo del collegamento verranno realizzate ex novo le stazioni di conversione di Suvereto e Codrongianos, per le quali si adotterà uno schema di tipo bipolare completamente ridondato. Tale configurazione permette la continuità di esercizio a potenza ridotta in caso di fuori servizio o manutenzione di alcuni elementi del collegamento come ad esempio:

- indisponibilità per guasto o manutenzione di un modulo di conversione;
- indisponibilità di un collegamento di polo mediante l'utilizzo degli elettrodi per il ritorno della corrente via mare.

In condizioni di normale esercizio, gli elettrodi saranno interessati da un flusso di corrente pressoché nullo; in caso di guasto su uno dei due collegamenti di polo, invece, gli elettrodi permetteranno di non interrompere completamente la trasmissione di potenza lungo la

connessione, sfruttando il mare come conduttore di ritorno per un funzionamento a potenza ridotta per il solo tempo necessario al ripristino del cavo di polo danneggiato.

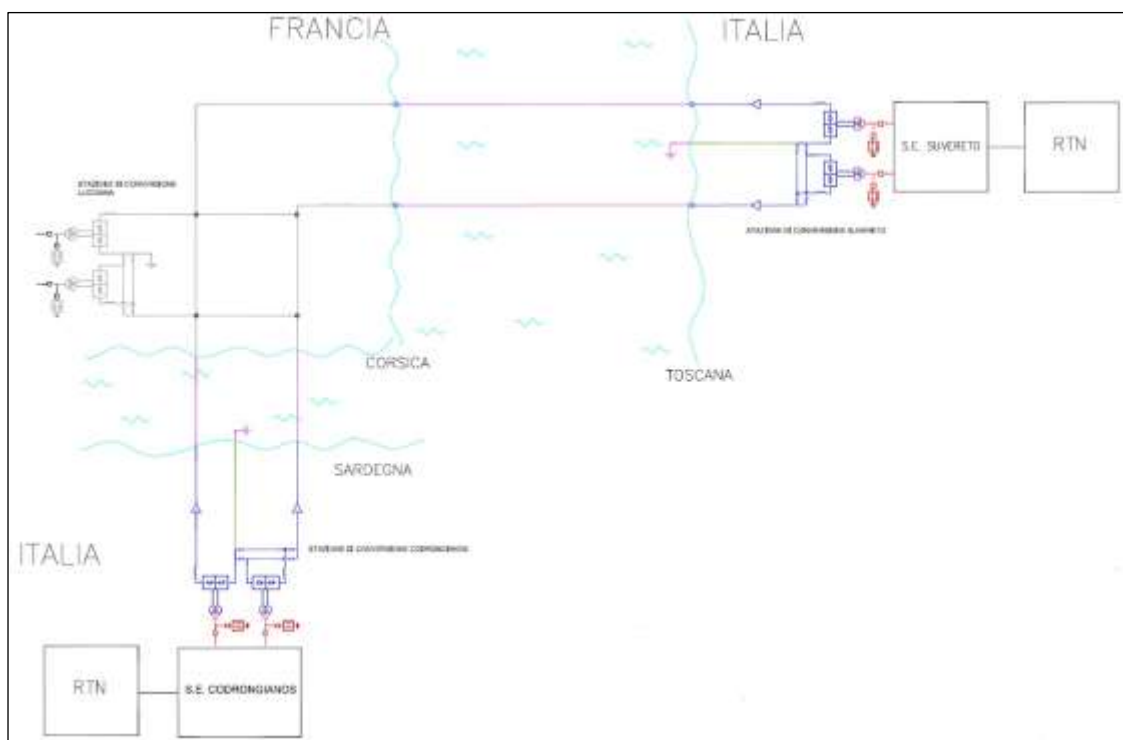


Figura 2 – schema funzionale dell’opera

Lo schema elettrico è costituito, lato Italia per ciascuna stazione di conversione (Suvereto e Codrongianos), da due moduli di conversione ciascuno da 200 MW nominali, collegati tra loro mediante n° 2 nuove linee di polo a 200 kV in cavo terrestre e marino, e linee aeree già esistenti e già dimensionate per garantire la trasmissione della potenza nominale del collegamento.

Nella Regione Toscana, i tre Comuni interessati dagli interventi previsti, nella Città Metropolitana di Livorno (già Provincia), sono i seguenti:

Città Metropolitana	COMUNE	OPERA
LIVORNO	Suvereto	Nuova stazione di conversione
	Piombino	Nuovi cavi terrestri
	San Vincenzo	Nuovi cavi terrestri di elettrodo

L’inquadramento generale delle opere lato Toscana è visibile nella planimetria cod. DVHR10002BCC00521 “Corografia IGM (scala 1:25.000)”.

Nella Regione Sardegna, i due Comuni interessati dagli interventi previsti, nella Città Metropolitana di Sassari e nella Zona omogenea Olbia-Tempio (già Province), sono i seguenti:

Città Metropolitana	COMUNE	OPERA
SASSARI Zona omogenea Olbia-Tempio	Santa Teresa Gallura	Nuovi cavi terrestri e edificio di transizione aereo-cavo
SASSARI	Codrongianos	Nuova stazione di conversione

L'inquadramento generale delle opere lato Sardegna è riportato nel doc. DVHR10002BCC00549 "Corografia di inquadramento (scala 1:25.000)".

3.1 Compatibilità urbanistica

Nei documenti sottoelencati sono rappresentati gli interventi relativi al collegamento HVDC in esame sovrapposti alle carte riportanti gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi.

Codifica	NOME DOCUMENTO
DVHR10002BCC00526	SALIVOLI: Inquadramento urbanistico su cartografia PRG e carta dei vincoli
DVHR10002BCC00527	LA TORRACCIA: Inquadramento urbanistico su cartografia PRG e carta dei vincoli
DVHR10002BCC00552	SANTA TERESA GALLURA: Inquadramento urbanistico su cartografia PRG e carta dei vincoli
DGDR10012BCC00579	SUVERETO: Inquadramento urbanistico su cartografia PRG e carta dei vincoli
DGHR10003BCC00605	CODRONGIANOS: Inquadramento urbanistico su cartografia PRG e carta dei vincoli

3.2 Vincoli aeroportuali

Relativamente ai tratti da realizzarsi in cavo interrato, questi non sono sottoposti a vincoli aeronautici in quanto nessuna parte dell'impianto verrà a trovarsi a quota superiore al piano campagna. Per quanto riguarda le nuove stazioni di conversione da realizzarsi a Codrongianos e Suvereto, nonché il nuovo edificio per la transizione aereo-cavo ed il sezionamento dell'impianto a Santa Teresa Gallura, non sussistono vincoli aeroportuali.

4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali

caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle rispettive sezioni di progetto a cui si rimanda.

Caratteristiche elettriche principali del collegamento:

<i>Tipo di trasmissione potenza</i>	<i>HVDC (corrente continua)</i>
<i>Tensione nominale</i>	<i>±200 kV</i>
<i>Corrente nominale di polo</i>	<i>1000 A</i>
<i>Potenza nominale (in configurazione bipolare)</i>	<i>2 x 200 MW (sovraccaricabile)</i>
<i>Potenza nominale per polo</i>	<i>200 MW (sovraccaricabile)</i>
<i>Flusso di potenza</i>	<i>bidirezionale</i>
<i>Lunghezza cavi marini lato Nord (Toscana – Corsica) in acque italiane</i>	<i>circa 75 km ciascuno</i>
<i>Lunghezza cavi marini lato Sud (Corsica – Sardegna) in acque italiane</i>	<i>circa 7,5 km ciascuno</i>
<i>Profondità massima raggiunta in acque italiane</i>	<i>648 m circa</i>
<i>Lunghezza complessiva dei due cavi terrestri a Santa Teresa Gallura</i>	<i>circa 6 km ciascuno</i>
<i>Lunghezza complessiva dei due cavi terrestri a Salivoli</i>	<i>circa 1,2 km ciascuno</i>

5 RUMORE

5.1 Elettrodotti

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

Per quanto riguarda gli elettrodotti aerei, già idonei alla trasmissione della potenza nominale del collegamento rinnovato e pertanto non oggetto di intervento, si riporta in Fig. 3 una stima del rumore prodotto dall'elettrodotto. Il livello di rumore è calcolato a 1,5 metri di altezza dal suolo, a metà campata nel punto di minor distanza dell'elettrodotto stesso da terra (8 metri).

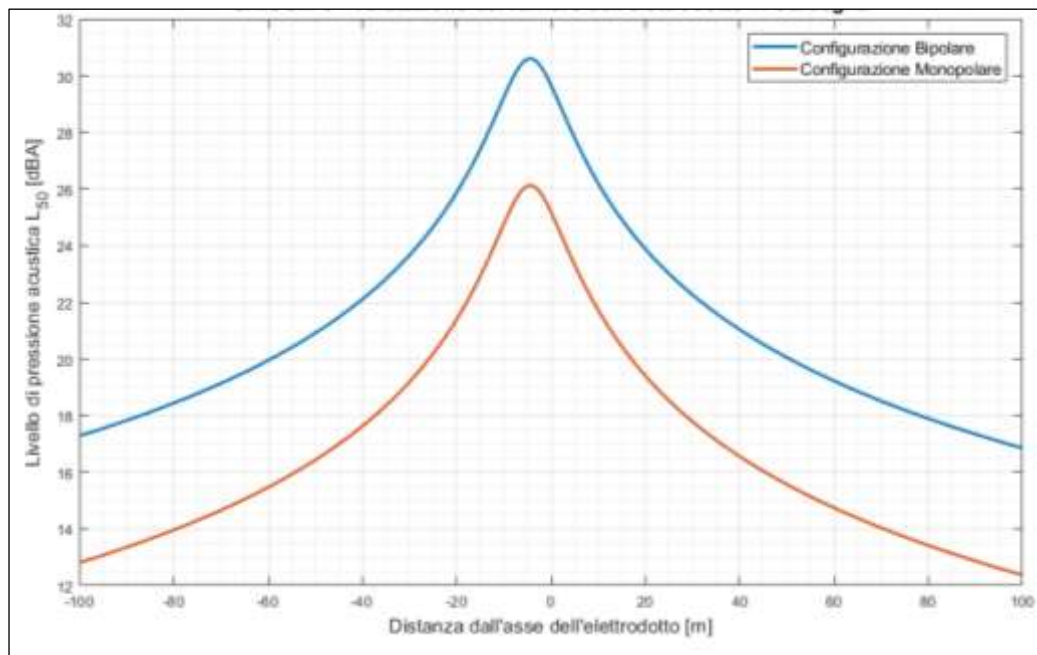


Figura 3 – Curve del rumore prodotto dall'elettrodotto aereo nelle diverse configurazioni.

In entrambe le configurazioni di esercizio del nuovo collegamento SA.CO.I. 3, bipolare e monopolare, la linea aerea esistente rispetta in qualsiasi circostanza i limiti di rumore dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.97.

5.2 Stazioni elettriche

I macchinari statici presenti in Stazione costituiscono una modesta sorgente di rumore. Pertanto il rumore sarà prodotto principalmente dalle unità di trasformazione con i relativi impianti ausiliari (sistema di raffreddamento) e dai banchi di filtri.

I trasformatori di conversione saranno di nuova generazione a bassa emissione acustica secondo Specifiche Terna.

Le nuove sezioni saranno comunque realizzate in ottemperanza alla legge 26.10.95 n. 447, al DPCM 1.3.91 ed in modo da contenere il rumore prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14.11.97.

6 CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO

Per i valori limite di campo magnetico nel caso di corrente continua, in assenza di una specifica legislazione italiana, vale quanto riportato nella Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999, che, recependo le “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, pubblicate nel 1994 dall'ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non-Ionizzanti, organizzazione non governativa riconosciuta dall'Organizzazione Mondiale della

Sanità), indica come livello di riferimento, per l'esposizione umana continuativa, il valore di 40 mT, corrispondenti a 40.000 microTesla (μT)¹. Per il campo elettrico la stessa Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999 e le succitate "Linee guida" non indicano valori limite, trattandosi di campo elettrico statico.

6.1 Linee in cavo

Per i collegamenti in cavo interrato HVDC il campo elettrico esterno al cavo è nullo, in quanto la guaina metallica del cavo è connessa direttamente a terra.

Riguardo il campo magnetico, considerando la situazione più severa, il campo magnetico massimo sulla verticale del cavo è quello della configurazione concentrica, cioè $B = 0,2 \cdot I/d$; il valore dell'induzione magnetica è espresso in μT essendo "d" la distanza in metri e la corrente "I" espressa in Ampere.

Considerando una configurazione che prevede la posa dei cavi di polo in trincea a 1,5 m di profondità, il valore di induzione magnetica massima calcolato a livello suolo è di circa 170 μT (curva di colore nero), mentre ad 1 metro di altezza è di circa 110 μT (curva di colore viola). Tali valori rispettano ampiamente il sopraccitato limite dei 40.000 μT e sono di poco superiori ai livelli di induzione dovuta al campo magnetico terrestre.

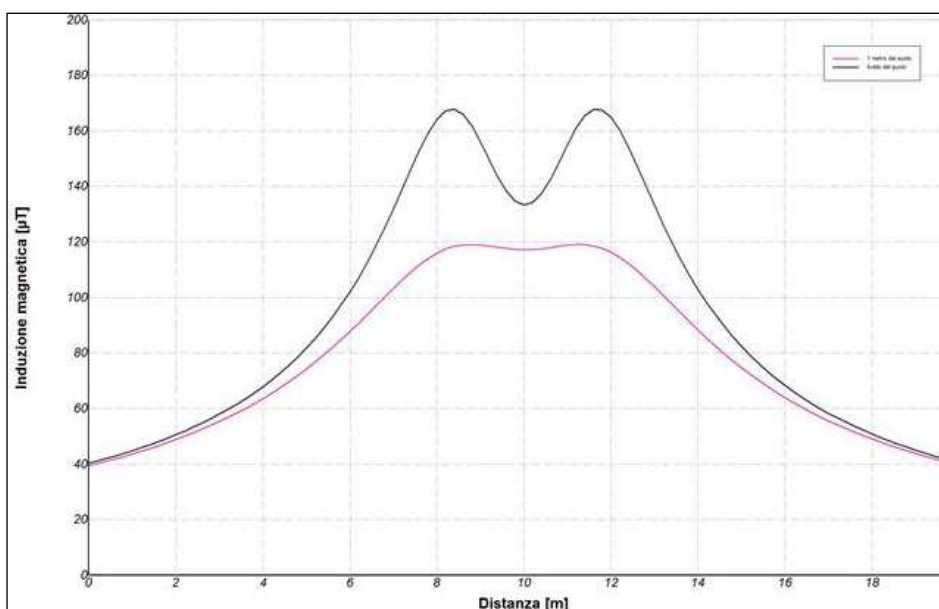


Figura 4 – Andamento del campo magnetico prodotto dal collegamento in cavo

¹ Si precisa che l'ICNIRP ha recentemente emanato delle nuove "Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici", pubblicate nel 2009, che di fatto rivedono i limiti di esposizione professionale e del pubblico ai campi magnetici statici. Come riportato in queste linee guida, sulla base delle conoscenze scientifiche relative agli effetti diretti dei campi statici sull'uomo, l'esposizione acuta del pubblico non dovrebbe superare 400 mT (in qualsiasi parte del corpo), ovvero i 400.000 microTesla (μT).

6.2 Stazioni di conversione

Per quanto concerne le stazioni di conversione, sulla base degli studi condotti mostrati nei documenti cod. RGHR10003BCC00816 e RGHR10003BCC00817 si conferma che i livelli di campo magnetico ed elettrico, sia statico che a frequenza industriale, all'esterno delle aree di stazione (accessibili alla popolazione) sono ampiamente compatibili con la normativa cogente.

6.3 Linee aeree esistenti

Per quanto riguarda le linee aeree, che sono già idonee alla trasmissione della potenza nominale del collegamento rinnovato, il campo magnetico statico generato avrà valori notevolmente inferiori ai limiti sopra indicati (limite di esposizione 40.000 μT), come si evince in Fig. 5.

Si riporta in figura il grafico del campo magnetico dell'elettrodotto aereo. Il campo magnetico è calcolato a 1 metro di altezza dal suolo, a metà campata nel punto di minor distanza dell'elettrodotto stesso da terra (8 metri), in presenza di nebbia (condizione peggiore).

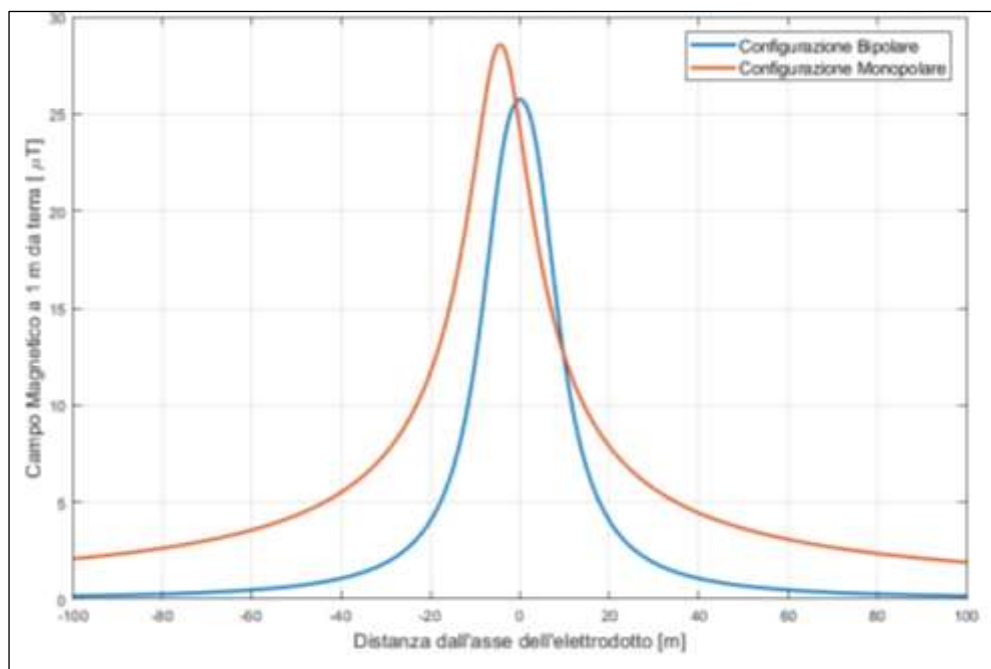


Figura 5 – Andamento del campo magnetico prodotto dall'elettrodotto aereo nelle diverse configurazioni

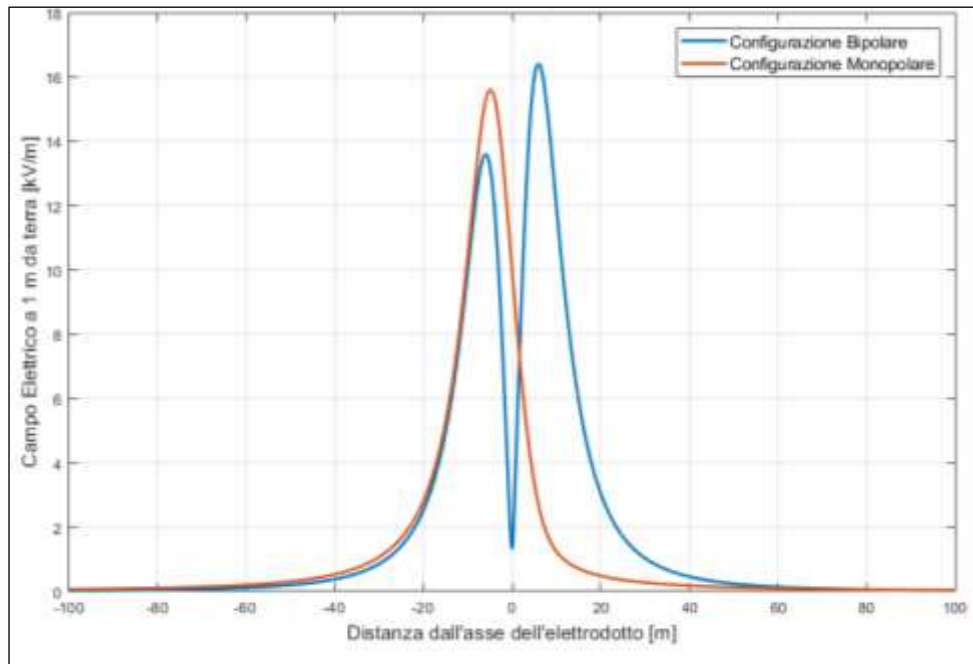


Figura 6 – Andamento del campo elettrico prodotto dall'elettrodotto nelle diverse configurazioni

Infine in Fig.6 viene riportato l'andamento del campo elettrico a terra generato dalla linea aerea esistente nelle configurazioni di esercizio bipolare e monopolare. Il campo elettrico è calcolato a 1 metro di altezza dal suolo, a metà campata nel punto di minor distanza dell'elettrodotto stesso da terra (8 metri), in presenza di nebbia (condizione peggiore).

7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

7.1 Leggi

- Legge 23 luglio 2009, n. 99 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia".
- 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 – Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare “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 interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42”;
 - Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
 - Decreto Legislativo 16 gennaio 2008 n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
 - Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 “Testo Unico Sicurezza”;
 - Legge 5 novembre 1971 n. 1086. “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato”;
 - Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
 - Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”;
-

- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003”;
- Ordinanza PCM 23/01/2004 n. 3333 “Disposizioni urgenti di protezione civile”;
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- Raccomandazione del Consiglio Europeo del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz - (1999/519/CE).

7.2 Norme tecniche

7.2.1 Norme CEI/UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09
 - CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
 - CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
 - CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
 - CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, terza edizione, 1997-12
-

- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006-02
 - “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, 1994 ICNIRP
 - “Linee guida per i limiti di esposizione ai campi magnetici statici”, 2009 ICNIRP
 - CEI 11-1, “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”, nona edizione, 1999-01
 - CEI 33-2, “Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi” , terza edizione, 1997
 - CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
 - CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
 - CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” , sesta edizione, 2007
 - CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
 - CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
 - CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
 - CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
 - CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
 - CEI EN 60721-3-3, “ Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
 - CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
-

- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio”, 2005

8 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 a circa 4 m dall'asse linea, per parte, per gli elettrodotti in cavo interrato.

Il vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo sarà invece apposto sulle **“aree potenzialmente impegnate”** (previste dalla L. 239/04), equivalenti 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 ai tracciati degli elettrodotti senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione delle zone di rispetto sarà mediamente di circa 15 m dall'asse tra i due cavi di polo, per tratti in cavo interrato, fatti salvi tratti particolare ove sia reputato necessario aumentare l'estensione di tali zone per rendere maggiormente agevole l'attraversamento di tratti particolari.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 (contenute nelle rispettive sezioni di progetto) riportano graficamente i tracciati dei cavi di polo e di elettrodo e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo. Nelle stesse planimetrie catastali sono anche individuate le aree che si prevede di occupare temporaneamente durante la fase di cantiere ai sensi del D.P.R. 327/2001. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa per le servitù, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio. L'elenco completo delle particelle catastali interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e dal vincolo preordinato all'asservimento coattivo, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è contenuto nel documento EGHR10002BCC00504 **“Elenco dei beni soggetti al vincolo preordinato all'asservimento o all'esproprio”**.

9 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di sicurezza (**“Testo Unico in materia di Sicurezza”** D. Lgs 9 aprile 2008, n. 81).

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la Terna Rete Italia S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento con il fascicolo dell'opera. 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.

10 DESCRIZIONE DELLE SINGOLE OPERE

Il progetto, caratterizzato da una notevole complessità tecnica, potrà subire adattamenti in concreto necessari sia nelle successive fasi di progettazione che nella fase di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche disponibili e di quelle adottate dall'appaltatore. La descrizione di ciascun intervento è contenuta nei documenti specifici contenuti in ciascun piano tecnico. La lista degli elaborati di progetto facenti parte del PTO è contenuta nell'elenco cod. EGHR10002BCC00506.

11 TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione dell'opera si stima una durata complessiva di circa 5 anni, comprese le attività di prova e commissioning finale del collegamento, escluse le successive demolizioni. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della strategicità dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

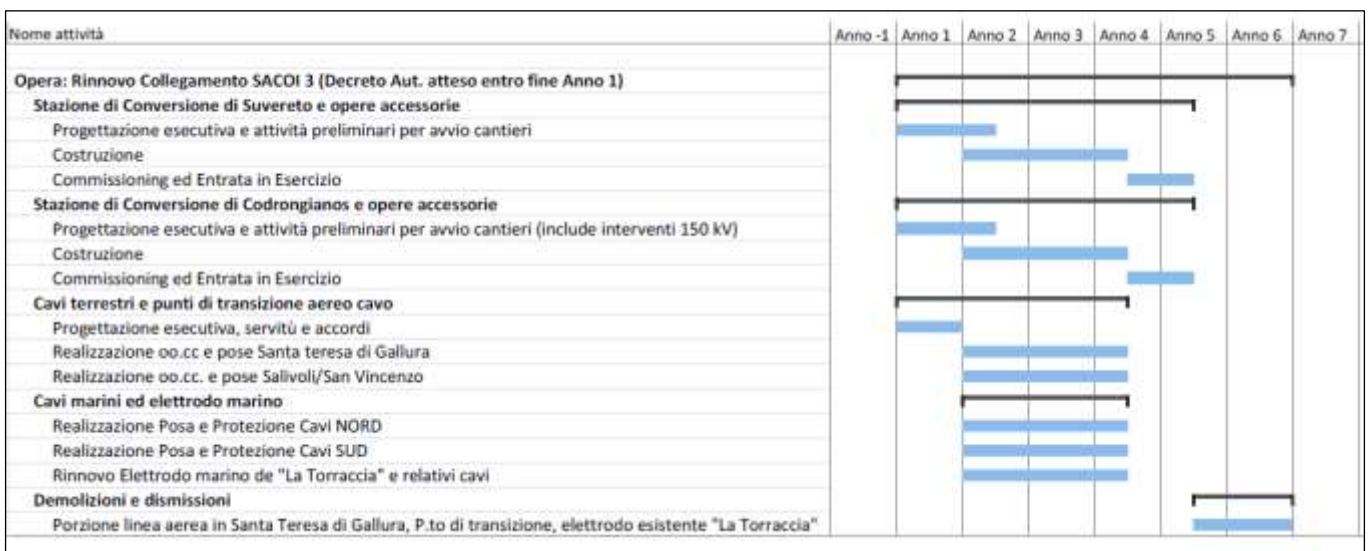


Figura 7 – Cronoprogramma di massima delle attività di realizzazione

12 ALLEGATI

Gli allegati alla presente relazione generale sono nel seguito elencati:

Codifica	Descrizione
DGHR10002BCC00501	Schema Geografico Generale
DGHR10002BCC00502	Schema Funzionale Generale
EGHR10002BCC00503	Appendice A: Elenco Elaborati
EGHR10002BCC00504	Appendice A: Elenco dei beni soggetti al vincolo preordinato all'asservimento o all'esproprio
EGHR10002BCC00505	Elenco estratti PRGC
RUHR10002BCC00510	Appendice B: Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti
EGHR10002BCC00506	Elenco elaborati generale