

FORNITORE							
	00	30/03/2021	Prima emissione	B.Monzani R.Andrighetto	V.Vieri	A.Cappellini	
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	




STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Parte 3
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE

Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia

REVISIONI					
	00	30/03/2021	Prima emissione	A. Serrapica SPS-SVP-ATS	N. Rivabene SPS-SVP-ATS
N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO	

NUMERO E DATA ORDINE:	4000078141 / 17.03.2020
MOTIVO DELL'INVIO:	<input checked="" type="checkbox"/> PER ACCETTAZIONE <input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO	
RGHR10002B2101583	

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	8
1.1	Inquadramento territoriale.....	8
1.2	La situazione attuale a Codrongianos (Sardegna);.....	10
1.3	Inquadramento generale del progetto	11
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	14
2.1	Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos.....	14
2.1.1	Disposizione elettromeccanica	16
2.1.2	Linee in cavo in corrente continua 200kV	17
2.1.3	Cavi per il collegamento di elettrodo.....	17
2.1.4	Linea in cavo 380kV di connessione alla RTN	18
2.1.5	Opere interferenti e propedeutiche alla realizzazione della stazione di conversione.....	18
2.1.6	Fabbricati	21
2.2	Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura	21
2.2.1	Punto di sezionamento e transizione aereo cavo.....	22
2.2.2	Tracciato cavi terrestri	24
2.2.3	Approdo a Santa Teresa Gallura	25
2.2.4	Interventi successivi alla messa in esercizio dell'intervento B	25
2.3	Intervento C – Tracciato cavi marini da S.Teresa di Gallura al confine delle acque territoriali	27
2.4	Intervento D – Tracciato cavi marini dal confine delle acque territoriali a Salivoli.....	27
2.5	Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli	27
2.5.1	Punto di sezionamento e transizione aereo cavo.....	28
2.5.2	Tracciato cavi terrestri	28
2.5.3	Risoluzione interferenze con rio Salivoli	29
2.5.4	Approdo a Salivoli	31
2.6	Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto	31
2.6.1	Disposizione elettromeccanica	33
2.6.2	Linee in cavo in corrente continua 200kV	34
2.6.3	Cavi per il collegamento di elettrodo.....	34
2.6.4	Linea in cavo 380kV di connessione alla RTN	34
2.6.5	Fabbricati	35
2.6.6	Opere interferenti e propedeutiche alla realizzazione della stazione di conversione.....	35
2.6.7	Sistemazioni idrauliche	39
2.7	Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo.....	40

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

3	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	43
3.1	Premessa.....	43
3.1.1	Attività di informazione e consultazione del pubblico	43
3.2	Alternativa zero	44
3.3	Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos.....	44
3.3.1	Criteri di scelta di carattere progettuale	44
3.3.2	Criteri di scelta di carattere ambientale	49
3.3.3	Soluzione progettuale individuata.....	53
3.4	Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura	54
3.4.1	Criteri di scelta di carattere progettuale	54
3.4.2	Criteri di scelta di carattere ambientale	60
3.4.3	Soluzione progettuale individuata.....	75
3.5	Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli 75	
3.5.1	Criteri di scelta di carattere progettuale	75
3.5.2	Criteri di scelta di carattere ambientale	76
3.5.3	Soluzione progettuale individuata.....	77
3.6	Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto	78
3.6.1	Criteri di scelta di carattere progettuale	78
3.6.2	Criteri di scelta di carattere ambientale	80
3.6.3	Soluzione progettuale individuata.....	81
3.7	Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo.....	82
4	CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE	83
4.1	Aree di cantiere.....	83
4.2	Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos.....	83
4.3	Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura	84
4.3.1	Area di cantiere base	84
4.3.2	Area di lavoro approdo	86
4.4	Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli 87	
4.4.1	Area di cantiere base	87
4.4.2	Area di lavoro approdo	88
4.4.3	Area di lavoro punto di transizione	89
4.5	Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto	91
4.5.1	Interventi propedeutici	92
4.6	Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo.....	92

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

4.7	Aree di lavoro.....	94
4.7.1	Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura.....	94
4.7.2	Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli 94	
5	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO NELLA FASE DI COSTRUZIONE.....	95
5.1	Modalità di realizzazione delle stazioni elettriche.....	95
5.1.1	Opere civili	95
5.1.2	Opere elettromeccaniche, servizi ausiliari, generali e di protezione, comando e controllo.....	97
5.1.3	Attività realizzative	98
5.2	Modalità di realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato	98
5.2.1	Attività realizzative	98
5.2.2	Posa classica mediante trincea	99
5.2.3	Tecnologia TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata.....	103
5.2.4	Esecuzioni delle giunzioni.....	105
5.2.5	Collaudo cavi	106
5.3	Modalità di realizzazione del punto di sezionamento e transizione aereo-cavo	106
5.4	Demolizione di elettrodotti aerei	108
5.4.1	Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti.....	108
5.4.2	Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni	108
5.4.3	Demolizione delle fondazioni dei sostegni.....	108
5.5	Dismissione di parti d’impianto (edificio di transizione di Santa Teresa Gallura).....	110
5.5.1	Rimozione di cavi elettrici	110
5.5.2	Rimozione di carpenteria metallica e collegamenti AT	110
5.5.3	Rimozione di apparecchiature AT.....	110
5.5.4	Demolizione di fabbricati.....	110
5.6	Bilancio dei materiali residui e di rifiuto	111
5.6.1	Materiali di risulta.....	111
5.6.2	Materiali di scavo	113
6	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO NELLA FASE DI ESERCIZIO	115
7	INTERVENTI ED AZIONI DI MITIGAZIONE.....	116
7.1	Procedure generali per le aree di cantiere	116
7.2	Prescrizioni specifiche per singole aree di cantiere e di lavoro	116
7.2.1	Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura.....	116
7.2.2	Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli 117	
7.2.3	Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo.....	117

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00
---	--

7.3	Interventi di recupero ambientale	117
7.3.1	Indicazioni generali per le opere a verde.....	117
7.3.2	Interventi di recupero: dismissione elettrodotto SA.CO.I. 2 in comune di Santa Teresa Gallura (intervento B)	119
7.3.3	Interventi di recupero: area interessata dal tracciato del cavidotto in comune di Salivoli (intervento E)	133
7.3.4	Ripristini delle aree di cantiere e di lavoro	134
7.4	Interventi di inserimento paesaggistico	135
7.4.1	Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos	135
7.4.2	Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto	138
7.5	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione	140
7.5.1	Protezione degli attraversamenti di corsi d'acqua	140
7.5.2	Vasca raccolta olio.....	141
8	PROGRAMMA TEMPORALE DEGLI INTERVENTI.....	143
8.1	Cronoprogramma di progetto.....	143
8.2	Stima dei flussi di traffico generati dai cantieri	151

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Elenco delle tavole allegate

Codice	Titolo	Scala
DGHR10002B2102864	Localizzazione degli interventi nella Regione Sardegna	1:100.000
DGHR10002B2102645	Localizzazione degli interventi nella Regione Toscana	1:100.000
DGHR10002B2102211	Intervento A - Stazione di conversione di Codrongianos	1:5.000
DGHR10002B2102424	Intervento B - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a S. Teresa di Gallura	1:6.000
DGHR10002B2102311	Intervento E - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli	1:2.000
DGHR10002B2101982	Intervento F - Stazione di conversione di Suvereto	1:5.000
DGHR10002B2101876	Intervento G - Catodo e relativi cavi di elettrodo	1:2.000
DGHR10002B2101585	Alternative di progetto - Stazione di conversione di Codrongianos (A)	1:5.000
DGHR10002B2101768	Alternative di progetto - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a S. Teresa di Gallura (B)	1:6.000
DGHR10002B2101219	Alternative di progetto - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli (E)	1:1.000
DGHR10002B2107563	Alternative di progetto - Stazione di conversione di Suvereto (F)	1:2.000
DGHR10002B2102563	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Stazione di conversione di Codrongianos (A)	1:5.000
DGHR10002B2107392	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a S. Teresa di Gallura (B)	1:6.000
DGHR10002B2101655	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli (E)	1:2.000
DGHR10002B2102761	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Stazione di conversione di Suvereto (F)	1:5.000
DGHR10002B2102865	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Catodo e relativi cavi di elettrodo (G)	1:5.000
DGHR10002B2102646	Spiaggia Marmorata – Buca giunti terra-mare	1:2.000
DGHR10002B2102648	Demolizione SACOI 2 Sardegna: Fotosimulazioni e Interventi di ripristino ambientale	-

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00
---	--

Codice	Titolo	Scala
DGHR10002B2116683	Demolizione SACOI 2 Sardegna: Tipologici interventi di ripristino ambientale	1:100
DGHR10002B2102214	Documentazione fotografica: Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli (E) Tipologici interventi di ripristino ambientale	-

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

1 INTRODUZIONE

1.1 Inquadramento territoriale

L'area di intervento del progetto interessa una porzione di territorio nel Nord della Sardegna, l'area marina tra la Sardegna e la Corsica, l'area marina tra la Corsica e la penisola italiana e la Regione Toscana. Nell'inquadramento geografico, di cui alla Figura 1.1 seguente, è riportato il tracciato dell'esistente collegamento HVDC SA.CO.I. 2.

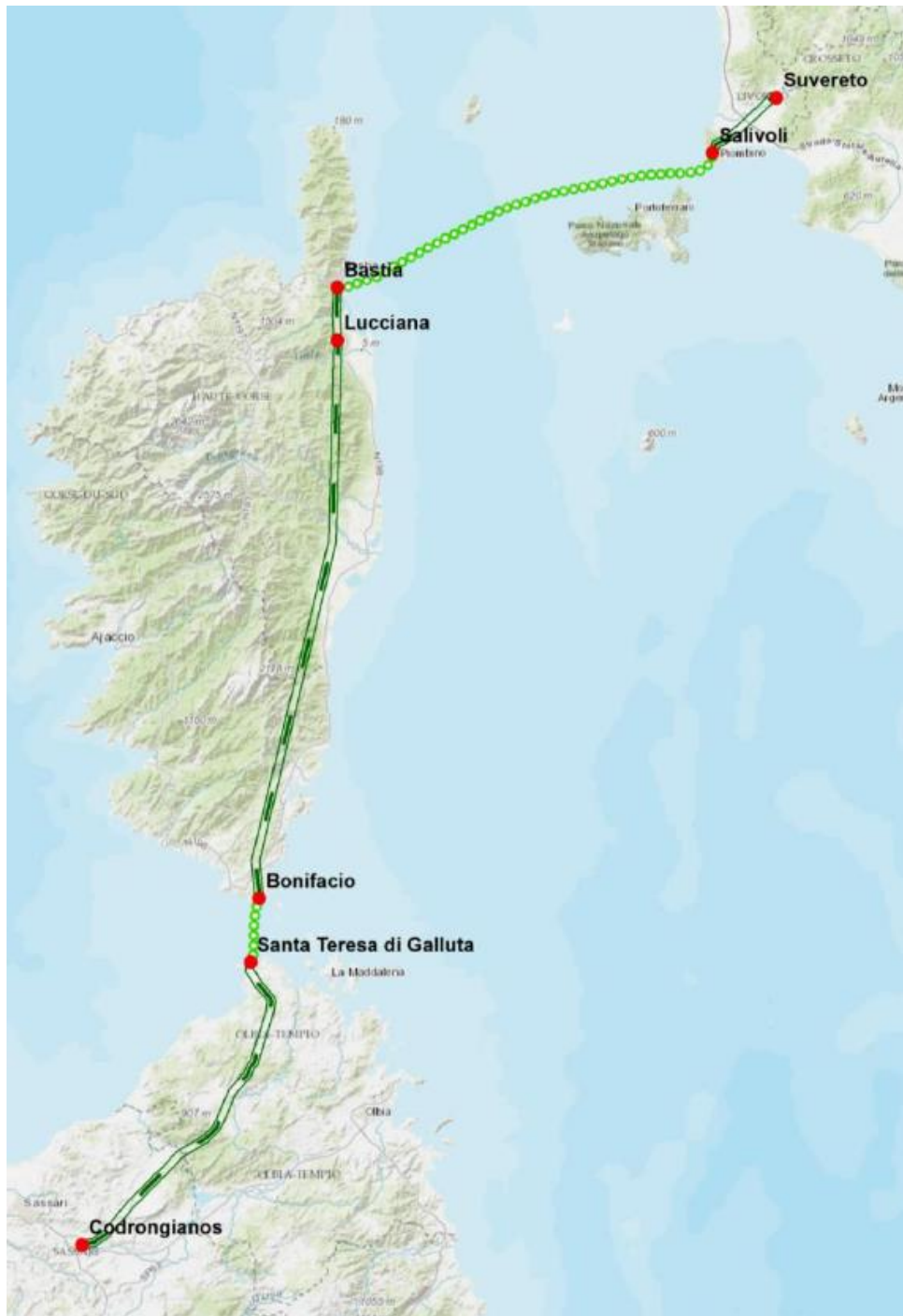


Figura 1.1: Inquadramento geografico dell'attuale collegamento SA.CO.I. 2

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Nell'ambito del progetto di rinnovo, denominato SA.CO.I. 3, oggetto del presente SIA, in Figura 1.2 vengono individuate le aree di intervento, riguardanti esclusivamente gli interventi situati in territorio italiano.

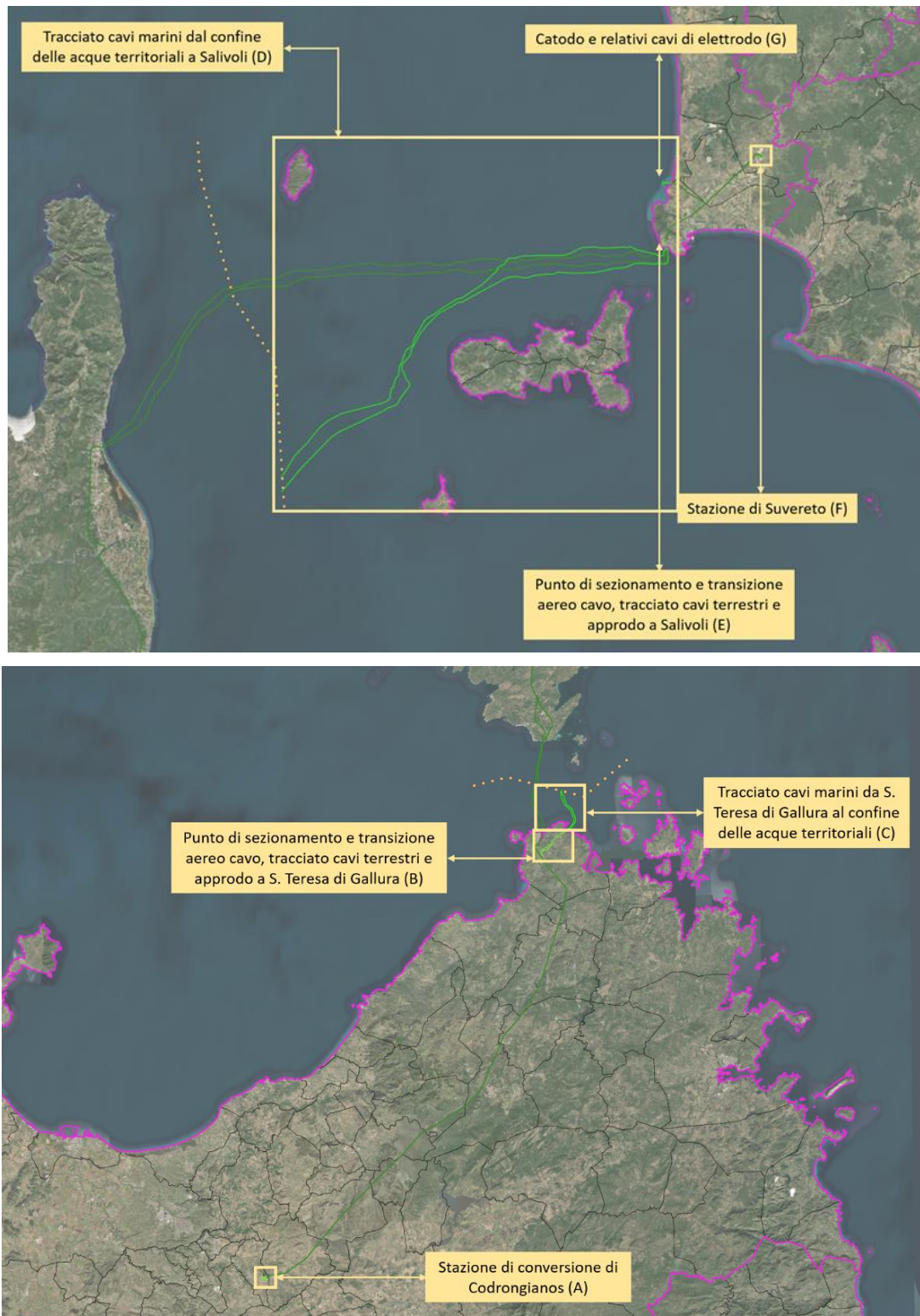


Figura 1.2: Individuazione delle aree di intervento previste nell'ambito del progetto SA.CO.I. 3

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Nella tabella seguente sono riportati i comuni interessati dalle opere di progetto connesse al SA.CO.I. 3.

Tabella 1.1: Comuni interessati nel territorio nazionale dalle opere costituenti il collegamento SA.CO.I. 3

Comune	Provincia	Regione
Santa Teresa Gallura	Sassari	Sardegna
Codrongianos	Sassari	Sardegna
Piombino	Livorno	Toscana
Suvereto	Livorno	Toscana
San Vincenzo	Livorno	Toscana

Per quanto riguarda gli interventi a mare, essi sono da intendersi relativi ai tratti collocati entro il confine delle acque territoriali italiane.

1.2 La situazione attuale

L'attuale collegamento elettrico SA.CO.I.2, è interamente in corrente continua a 200 kV, ed è costituito dai seguenti componenti:

- 1) stazione di conversione alternata/continua sita a Codrongianos (Sardegna);
- 2) tratta Codrongianos - Santa Teresa (Sardegna) in linea aerea (86 km);
- 3) tratta Santa Teresa — limite acque nazionali (tra la Sardegna e Corsica - parte italiana) in cavo, in parte terrestre (1 km) e in parte marino (8 km) e relativo punto di transizione e sezionamento aereo-cavo;
- 4) tratta limite acque nazionali - Bonifacio (tra la Sardegna e Corsica - parte francese) in cavo, in parte marino (8 km) e in parte terrestre (2 km) e relativo punto di transizione e sezionamento aereo—cavo;
- 5) tratta Bonifacio — Lucciana (Corsica) in linea aerea (140 km);
- 6) stazione di conversione sita a Lucciana (Corsica);
- 7) tratta Lucciana — Bastia (Corsica) in linea aerea (16 km);
- 8) tratta Bastia — limite acque nazionali (tra la Corsica e la Toscana - parte francese) in cavo, in parte terrestre (2 km) e in parte marino (37 km) e relativo punto di transizione e sezionamento aereo-cavo;
- 9) tratta limite acque nazionali - Salivoli (tra la Corsica e la Toscana - parte italiana) in cavo, in parte marino (68 km) e in parte terrestre (2 km) e relativo punto di transizione e sezionamento aereo cavo;
- 10) tratta Salivoli — Suvereto (Toscana) in linea aerea (22 km);
- 11) stazione di conversione sita a Suvereto (Toscana).
- 12) linea di elettrodo Media Tensione (MT)- Tratta Suvereto - La Torraccia in aereo (circa 19 km) di cui 13 km condivisi con la linea di polo
- 13) Linea di elettrodo MT - Tratta La Torraccia — Catodo in cavo, in parte terrestre (0,5 km) e in parte marino(1,5 km) e relativa transizione aereo cavo su palo
- 14) Linea di elettrodo MT - Tratta Codrongianos — Punta Tramontana in linea aerea 26 km
- 15) Linea di elettrodo MT - Tratta Punta Tramontana — Anodo in cavo terrestre (200 m) e relativo punto di transizione aereo cavo su palo.
- 16) Linea di elettrodo MT - Tratta Lucciana — Biguglia in linea aerea (7 km)

La consistenza degli impianti esistenti si puo riassumere come segue:

- Lunghezza collegamento:
 - n. 2 x (105 + 16) = 242 km di collegamenti in cavo marino
 - n. 2 x (2 + 2 + 2 + 1) = 14 km collegamenti in cavo terrestre
 - 86 (Sardegna) + 156 (Corsica) + 22 (Toscana) = 264 km elettrodotti aerei (2 conduttori in parallelo)
- Tensione: ±200 kV
- Corrente: 2 x 750 A (2 circuiti in parallelo)
- Potenza: 300 MW (spillamento a Lucciana 50 MW)
- Portata attuale linea aerea 1000 A

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

- Portata attuale di ciascun cavo 750 A
- Stazioni di conversione monopolari di Suvereto e Codrongianos
- Ritorno via elettrodi unidirezionali (Punta Tramontana — Anodo; La Torraccia — Catodo).

1.3 Inquadramento generale del progetto

Il progetto SA.CO.I. 3 consiste nel rinnovo e ammodernamento dell'attuale collegamento elettrico HVDC tra la Sardegna, la Corsica e la penisola italiana, denominato SA.CO.I.2 ormai giunto al termine della sua vita utile, e descritto al paragrafo precedente. Una eventuale perdita definitiva dell'attuale interconnessione comporterebbe:

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

Il collegamento elettrico SA.CO.I. 3, fermo restando la tensione di esercizio in corrente continua a 200 kV, è previsto essere realizzato sfruttando in gran parte gli asset attuali, con ammodernamento delle stazioni di conversione in configurazione bipolare e la sostituzione dei cavi terrestri e marini, e consentirà di utilizzare una capacità di trasporto complessiva fino a 400 MW.

L'intervento consiste quindi nel rinnovo e ammodernamento dell'attuale collegamento elettrico HVDC (High Voltage Direct Current) tra Sardegna, Corsica e penisola italiana, da attuarsi attraverso l'adeguamento dei cavi terrestri, marini e delle stazioni di conversione costituenti l'interconnessione in corrente continua. La nuova connessione elettrica verrà realizzata mantenendo l'attuale livello di tensione (200 kV in corrente continua) e le attuali linee aeree, già intrinsecamente adeguate all'incremento di potenza previsto per il progetto. Nel dettaglio, il rinnovo del collegamento verrà realizzato tramite la realizzazione di nuove stazioni di conversione in corrispondenza delle attuali stazioni esistenti, e tramite la posa di nuovi cavi terrestri e marini, consentendo di adeguare a 400 MW l'attuale capacità di trasporto e l'ammodernamento degli asset del collegamento (realizzato negli anni '60). Nell'ambito delle attività di rinnovo, verranno inoltre sostituiti per motivi di vetustà il catodo esistente in Toscana e la relativa linea in cavo.

Per quanto concerne invece le linee aeree che fanno parte dell'attuale collegamento SA.CO.I.2, esse non saranno oggetto di alcun intervento in quanto già adeguate alla capacità di trasporto prevista per il collegamento.

Scendendo maggiormente nel dettaglio, gli interventi di rinnovo lato Italia prevedono:

- Lato Sardegna:
 - A. Nuova stazione di conversione alternata/continua in adiacenza all'esistente Stazione Elettrica di Codrongianos nel territorio del Comune di Codrongianos in provincia di Sassari;
 - B. Nuovo tracciato in cavi interrati tra il nuovo punto di approdo dei cavi marini a Santa Teresa Gallura (SS), e più specificatamente presso la spiaggia La Marmorata, e il nuovo punto di transizione cavo-aereo previsto nello stesso comune in località Buoncammino;
 - C. Nuovi cavi marini tra la Sardegna e il limite delle acque territoriali italiane con un nuovo tracciato che si sviluppa dal nuovo punto di approdo a S.Teresa di Gallura (l'intervento in progetto si riferisce esclusivamente al tracciato tra la spiaggia La Marmorata e il limite delle acque nazionali);
- Lato Toscana:
 - D. Nuovi cavi marini di collegamento tra il limite delle acque territoriali e la penisola italiana con il punto di approdo presso la spiaggia di Salivoli nel Comune di Piombino (l'intervento in progetto si riferisce esclusivamente al tracciato tra il limite delle acque nazionali e Salivoli);
 - E. Nuovo tracciato in cavi interrati tra il nuovo punto di approdo dei cavi marini a Salivoli (spiaggia ad est del porto turistico) nel Comune di Piombino e l'esistente punto di transizione cavo-aereo sito a nord nella medesima località, che verrà ampliato;

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

F. Nuova stazione di conversione alternata/continua all'interno dell'esistente Stazione Elettrica di Suvereto in provincia di Livorno;

G. Nuovi cavi di elettrodo e catodo presso la località La Torraccia nel Comune di San Vincenzo.

Nell'ambito del rinnovo del collegamento verranno realizzate ex novo, in adiacenza agli impianti esistenti, 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.

Lo schema elettrico è costituito, lato Italia, da quattro moduli di conversione ciascuno da 200 MW nominali, collegati tra loro mediante n° 2 linee di polo a 200 kVcc in cavo terrestre e marino, oggetto di rinnovo, e linee aeree già esistenti e già dimensionate per garantire la trasmissione della potenza nominale del collegamento.

Tale schema elettrico potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva anche in funzione delle soluzioni offerte a livello tecnologico dai costruttori e delle evoluzioni del settore elettrico.

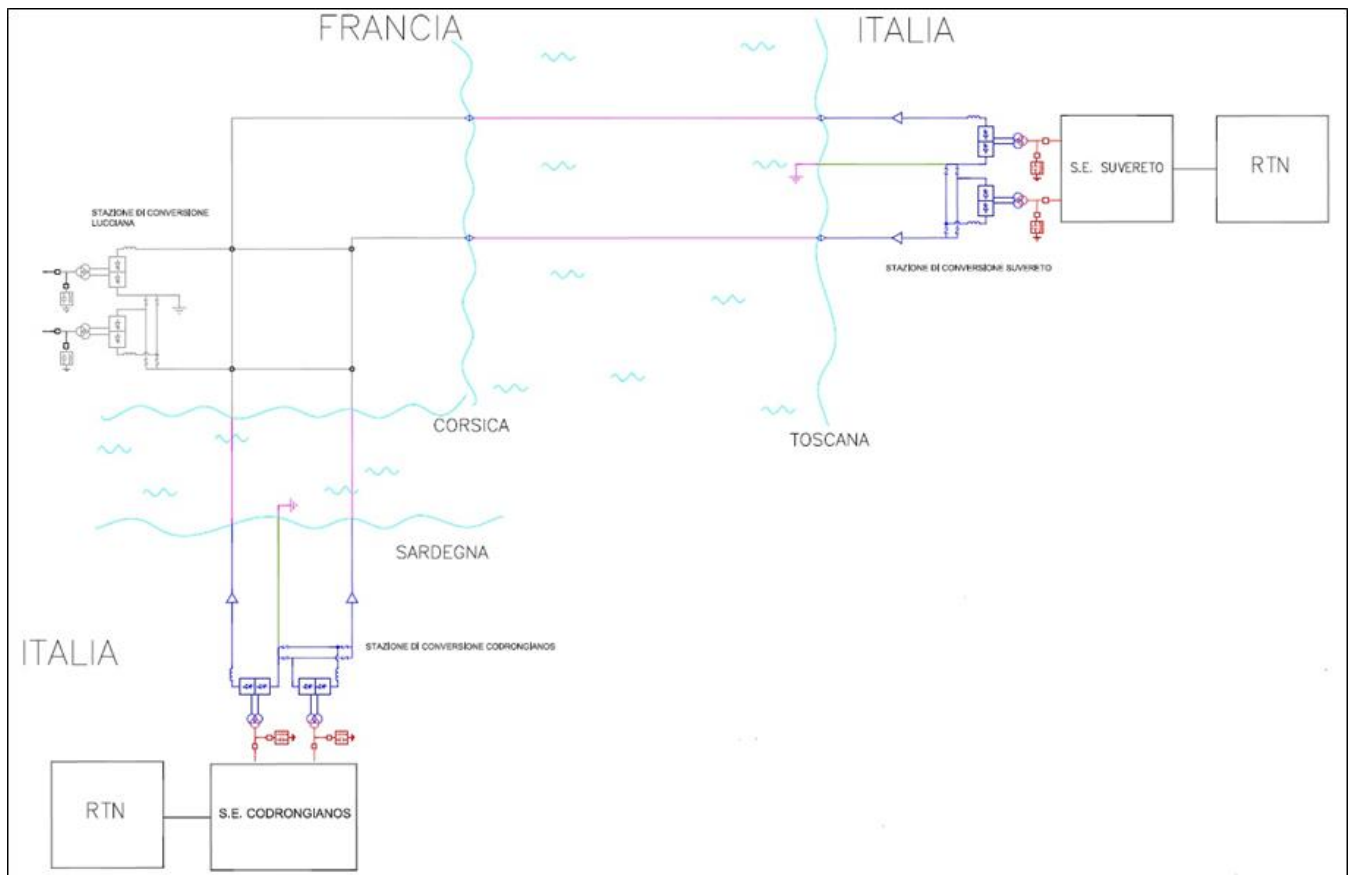


Figura 1.3: Schema funzionale del collegamento nella sua estensione completa

La tabella seguente sintetizza il quadro degli interventi di progetto che sono oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Tabella 1.2: Quadro degli interventi costituenti il progetto SA.CO.I. 3

Codifica	Nome
A	Stazione di conversione di Codrongianos
B	Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato terrestre e approdo a Santa Teresa Gallura
C	Tracciato cavi marini da S.Teresa di Gallura al confine delle acque territoriali
D	Tracciato cavi marini dal confine delle acque territoriali a Salivoli
E	Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciati cavi terrestri e approdo a Salivoli
F	Stazione di conversione di Suvereto
G	Catodo e relativi cavi di elettrodo

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Nei paragrafi seguenti è riportata la descrizione delle opere in progetto che ricadono in ambito terrestre. Il punto di passaggio tra ambito terrestre ed ambito marino è costituito dalla buca giunti, in cui i cavi sottomarini si collegano con i cavi interrati.

Per le opere in ambito marino si rimanda all'elaborato *RGHR10002B2117451 "Quadro di Riferimento Progettuale ambito marino"*.

Per approfondimenti sulle singole opere si rimanda agli elaborati di dettaglio del Piano Tecnico delle Opere, consegnati insieme allo Studio di Impatto Ambientale in data 13/8/2019.

2.1 Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos

L'intervento A ricade nel territorio del Comune di Codrongianos in provincia di Sassari su un'area sita a circa 2,3 km dall'abitato contermina l'attuale Stazione di Conversione sul lato occidentale della stessa. Dal punto di vista urbanistico con la variante n° 6 al P.U.C. l'area della stazione è stata classificata come zona D2 (Area Servizi Tecnologici). Codrongianos è Sede di Unità Impianti dell'AOT di Cagliari e all'interno dell'area Terna sono presenti edifici adibiti a uffici, a deposito di apparecchiature, parcheggi e pertinenze varie dedicate al personale operativo in essa dislocato. L'area di stazione in esercizio è segregata e al suo interno sono presenti Macchinari e Apparecchiature in AT, Sale di Controllo e Servizi Ausiliari, alloggiamenti di Sistemi e Apparecchiature elettriche in MT e BT.

L'ampliamento interessa un'area esterna e non antropizzata di circa 70.000 mq ed una interna all'attuale Stazione Elettrica di circa 2.000 mq. Il quadro delle opere previste è costituito da interventi connessi all'installazione dei nuovi sistemi di conversione dell'energia elettrica e connessione con l'attuale rete elettrica e stazione oltre che le strutture destinate ad ospitare gli uffici e le attività di gestione e manutenzione. Questi interessano un'area minore di circa 55.000 mq.

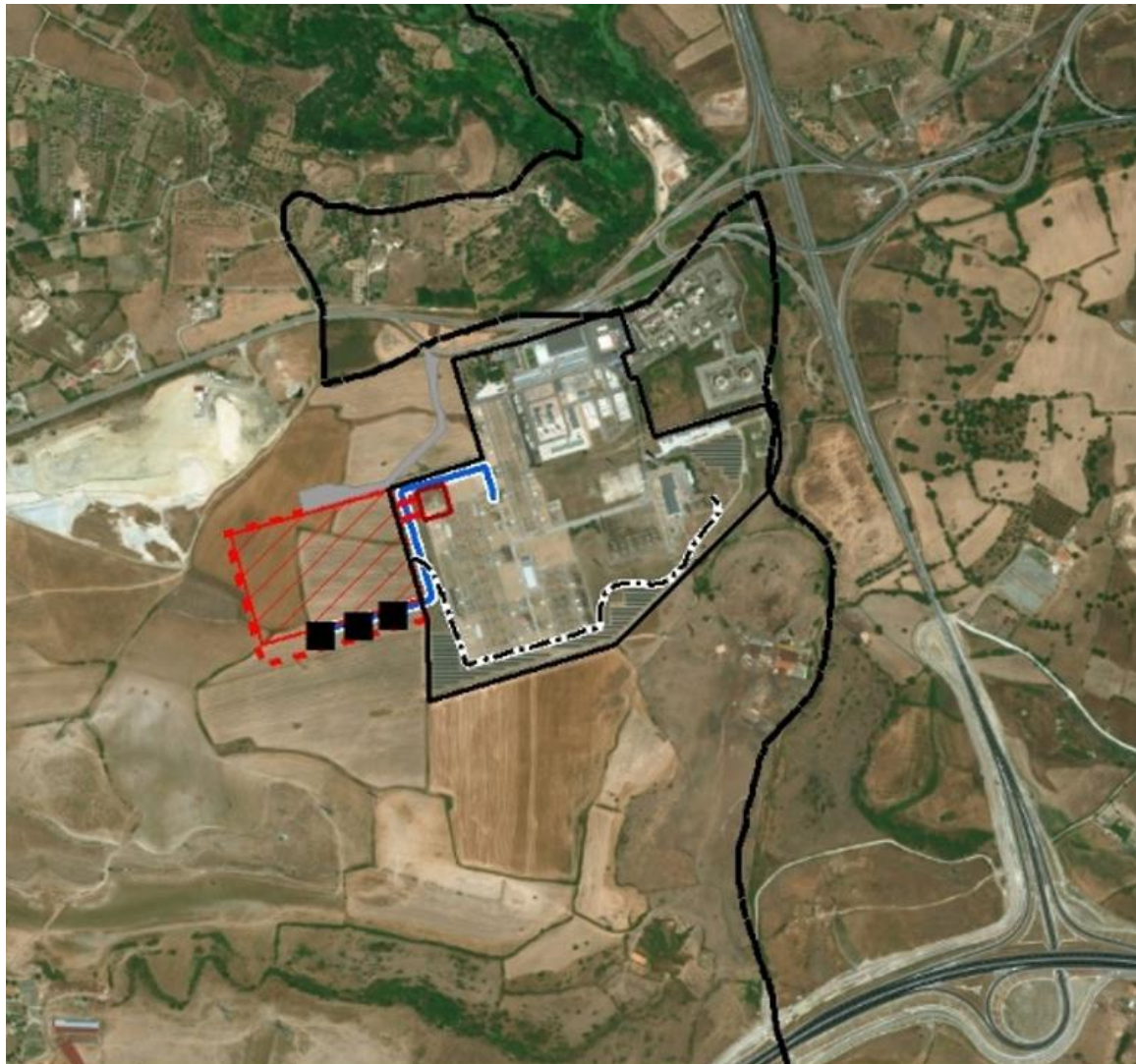
La nuova area della stazione elettrica è connessa alla viabilità esistente mediante una strada di nuova realizzazione di circa 400 m.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| Limite provinciale | Area ampliamento stazione elettrica | Viabilità di accesso alla nuova stazione |
| Limite comunale | Area nuova stazione di conversione | Cavi 200 kV DC di polo + 2 cavi di elettrodo |
| Stazione elettrica Codrongianos | Area ampliamento sez 380 kV | Linea elettrica interrata 150 kV |
| | Nuovo sostegno | Cavi 380 kV AC |

Figura 2.1: Intervento A: Stazione di conversione di Codrongianos – interventi di progetto

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

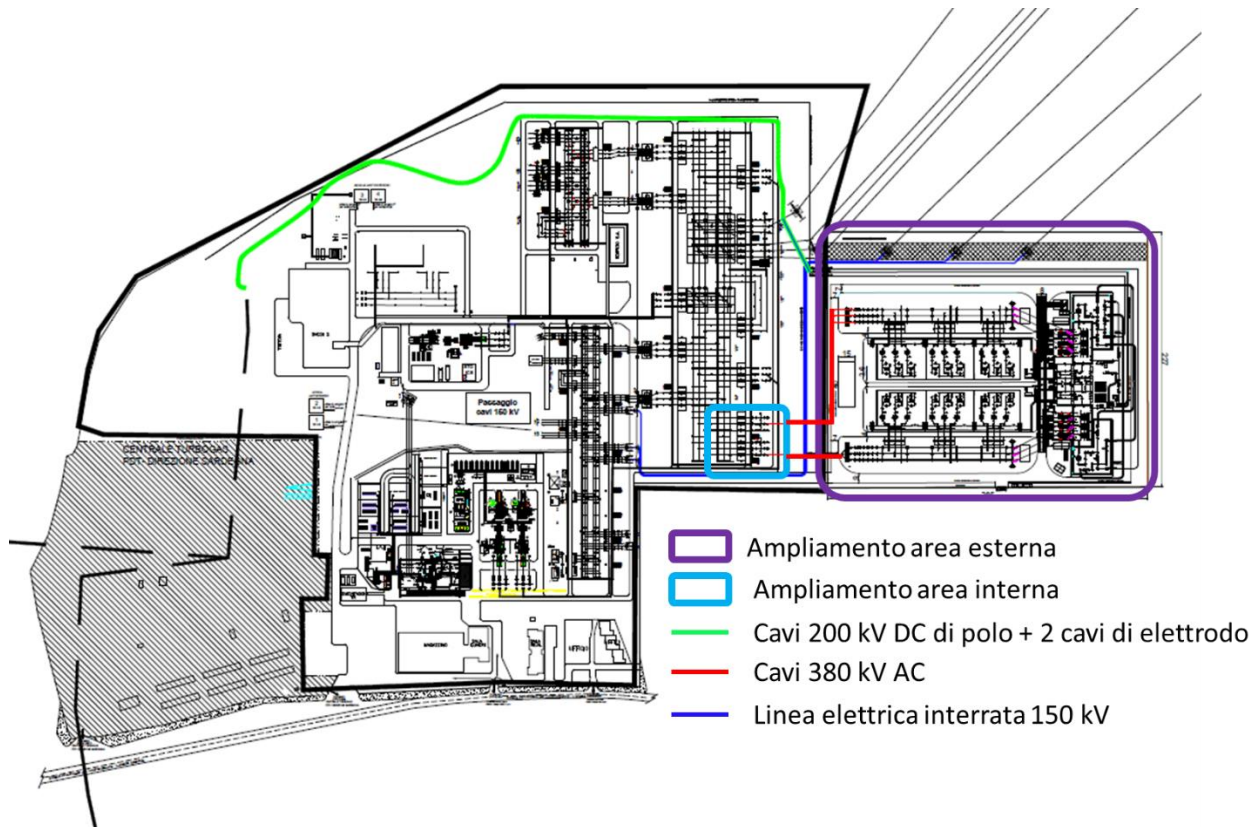


Figura 2.2: Intervento A: layout stazione elettrica di Codrongianos e individuazione degli interventi di ampliamento

2.1.1 Disposizione elettromeccanica

La nuova Stazione di Conversione sarà costituita da due moduli di conversione alternata/continua da 200 MW ciascuno, collegati lato corrente continua alle linee miste (aereo/cavo) di polo a 200 kV e lato corrente alternata alla sezione a 380 kV della Stazione Elettrica di Codrongianos (SS).

I due moduli verranno eserciti alla potenza nominale di 2x200 MW in configurazione bipolare. Vista la natura strategica dell'opera in oggetto, per garantire la massima affidabilità, disponibilità e flessibilità nell'esercizio del collegamento, lo stesso verrà realizzato in configurazione completamente ridondata mediante duplicazione dei moduli suddetti.

Ciascun modulo sarà costituito da:

- Per ogni polo sarà previsto n° 1 stallo arrivo linea con connessione in cavo in corrente alternata a 380 kV di raccordo al nuovo stallo dell'attuale stazione elettrica esistente di Codrongianos (SS). Tale stallo sarà costituito da sezionatori verticali di sbarra, interruttore, TA, scaricatori, sezionatore di linea con lame di messa a terra, TV e con l'aggiunta di ulteriori TV e TA necessari per le misure e le protezioni;
- n° 1 sistema di sbarre a 380 kV (in Aria (AIS)) costituite da:
 - n° 3 stalli a 380 kV di alimentazione dei banchi filtri tripolari in c.a. derivati a loro volta dallo stallo linea;
 - n° 1 stallo di alimentazione dei trasformatori di conversione;
 - n° 3 banchi di filtri tripolari in c.a., alloggiati all'aperto;
 - n° 1 banco filtro RI;
 - n° 1 banco con tre trasformatori monofasi a tre avvolgimenti, all'aperto (più n. 1 macchina di riserva);
- n° 1 convertitore a tiristori a tensione 200 kV e potenza nominale 200 MW contenuto nell'edificio valvole;
- n° 1 reattore di spianamento a 200 kV ed un complesso di apparecchiature contenute nella sala "corrente continua" per il collegamento alla linea in cavo a 200 kV di polo.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

Per ciascun modulo di conversione saranno installati:

- n° 1 box per il gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza dei Servizi Ausiliari;
- n° 2 trasformatori MT/bt per l'alimentazione in sicurezza dei Servizi Ausiliari;
- n° 4 chioschi.

Inoltre, sarà necessario realizzare:

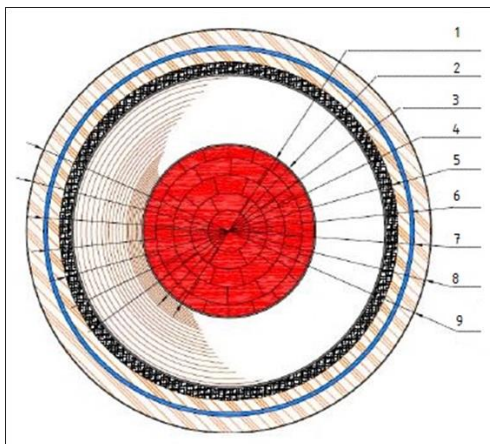
- un edificio di controllo per i due poli di conversione contenente i servizi ausiliari e i sistemi di comando e controllo per il funzionamento della Stazione di Conversione;
- un edificio magazzino necessario al corretto esercizio e manutenzione dell'impianto di conversione.

2.1.2 Linee in cavo in corrente continua 200kV

Nella stazione elettrica di Codrongianos, in corrispondenza degli attuali arrivi linee aeree del collegamento SA.CO.I. 2 (linee 201-202), è prevista la realizzazione dei terminali per il proseguimento, in cavo interrato, delle linee di polo 200kV fino alla nuova stazione elettrica HVDC.

Il percorso dei due cavi di polo si sviluppa in parte all'interno dell'esistente stazione elettrica ed in parte nell'area da impegnare con la nuova stazione HVDC, per uno sviluppo lineare pari a circa 1,5 km ciascuno.

I cavi terrestri di polo utilizzati saranno del tipo in carta impregnata isolati per la tensione 200 kV (isolamento rinforzato) con miscela ad alta viscosità. Una sezione tipica di questi cavi è di seguito riportata; la tipologia dei cavi è comunque del tutto indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.



Legenda	
1	Conduttore a conci di rame
2	Strato semiconduttivo
3	Isolamento in strati di carta o in composito carta/polipropilene, impregnato di miscela ad alta viscosità
4	Strato semiconduttivo
5	Guaina in lega di piombo
6	Guaina di polietilene
7	Rinforzo a nastri di acciaio zincato
8	Guaina anticorrosiva di politene

Caratteristiche principali preliminari		
Cavi terrestri		
Materiale del conduttore		Rame o Alluminio
Sezione tipica del conduttore	mm ²	1600-2300
Diametro esterno	mm	110-120 ca.
Peso in aria	kg/m	30 - 40 ca.

Figura 2.3: Dimensioni e caratteristiche dei cavi di polo

2.1.3 Cavi per il collegamento di elettrodo

In corrispondenza di ciascuna delle due trincee per la posa dei cavi in corrente continua 200kV, saranno posati anche due cavi per il collegamento di elettrodo.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

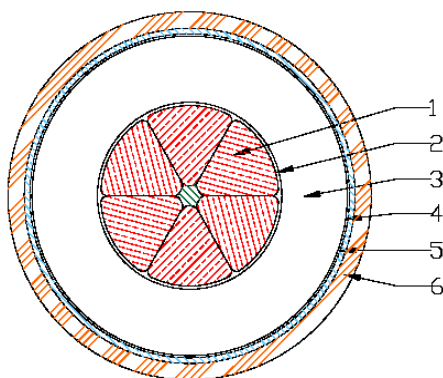
I cavi utilizzati per questo collegamento, avranno le caratteristiche tipiche dei cavi per media tensione. Il tracciato dei suddetti cavi andrà dalla nuova stazione di conversione fino all'attuale arrivo della linea aerea esistente localizzata nel perimetro della stazione elettrica già esistente.

2.1.4 Linea in cavo 380kV di connessione alla RTN

La nuova stazione HVDC sarà connessa alla sezione 380kV della stazione elettrica esistente attraverso due linee a 380kV in cavo interrato; i due collegamenti avranno uno sviluppo lineare di circa 250 m ciascuno, ricadenti in parte all'interno dell'esistente stazione elettrica ed in parte all'interno dell'area da impegnare con la nuova stazione HVDC

I cavi utilizzati per le due linee di connessione della Stazione di Conversione alla Stazione Elettrica di Codrongianos saranno del tipo "secco" isolati in XLPE (polietilene reticolato), costituito da conduttore di tipo Milliken di sezione indicativa pari a 2500 mm², in rame o alluminio con guaina interna in tubo di alluminio saldato e guaina esterna in politene.

Nella figura seguente si riportano una sezione tipica e le caratteristiche tecniche principali dei cavi. La tipologia dei cavi è comunque del tutto indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.



Legenda

1	Conduttore composto da settori compatti a fili di rame o di alluminio
2	Schermo semiconduttivo
3	Isolamento in XLPE
4	Schermo semiconduttivo
5	Tubo di alluminio saldato
6	Guaina di politene

Caratteristiche principali preliminari

Tensione nominale	380 kV
Materiale del conduttore	Rame o Alluminio
Sezione tipica del conduttore	2500 mm ²
Diametro esterno del cavo	138 mm
Peso in aria	35 kg/m (rame) o 17 kg/m (alluminio)

Figura 2.4: Dimensioni e caratteristiche dei cavi XLPE

2.1.5 Opere interferenti e propedeutiche alla realizzazione della stazione di conversione

Per la realizzazione delle nuove opere sarà propedeuticamente necessario risolvere le seguenti interferenze presenti nell'area interessata:

1. L'area della futura Stazione di Conversione di Codrongianos interferisce con le linee 150kV "T. 308 Codrongianos-Florinas", "T. 341 Codrongianos-Porto Torres 1" e "T. 625 Siligo-Codrongianos". Le interferenze verranno risolte mediante n° 3 varianti che comporteranno l'interramento delle linee aeree a partire dal confine a sud della Stazione di Conversione fino agli stalli 150 kV della Stazione Elettrica esistente. I tracciati delle suddette varianti in cavo interrato ricadono in parte all'interno dell'esistente stazione elettrica ed in parte all'interno dell'area da impegnare con la nuova stazione HVDC. Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato saranno utilizzati tre sostegni porta terminale 150 kV unificati.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

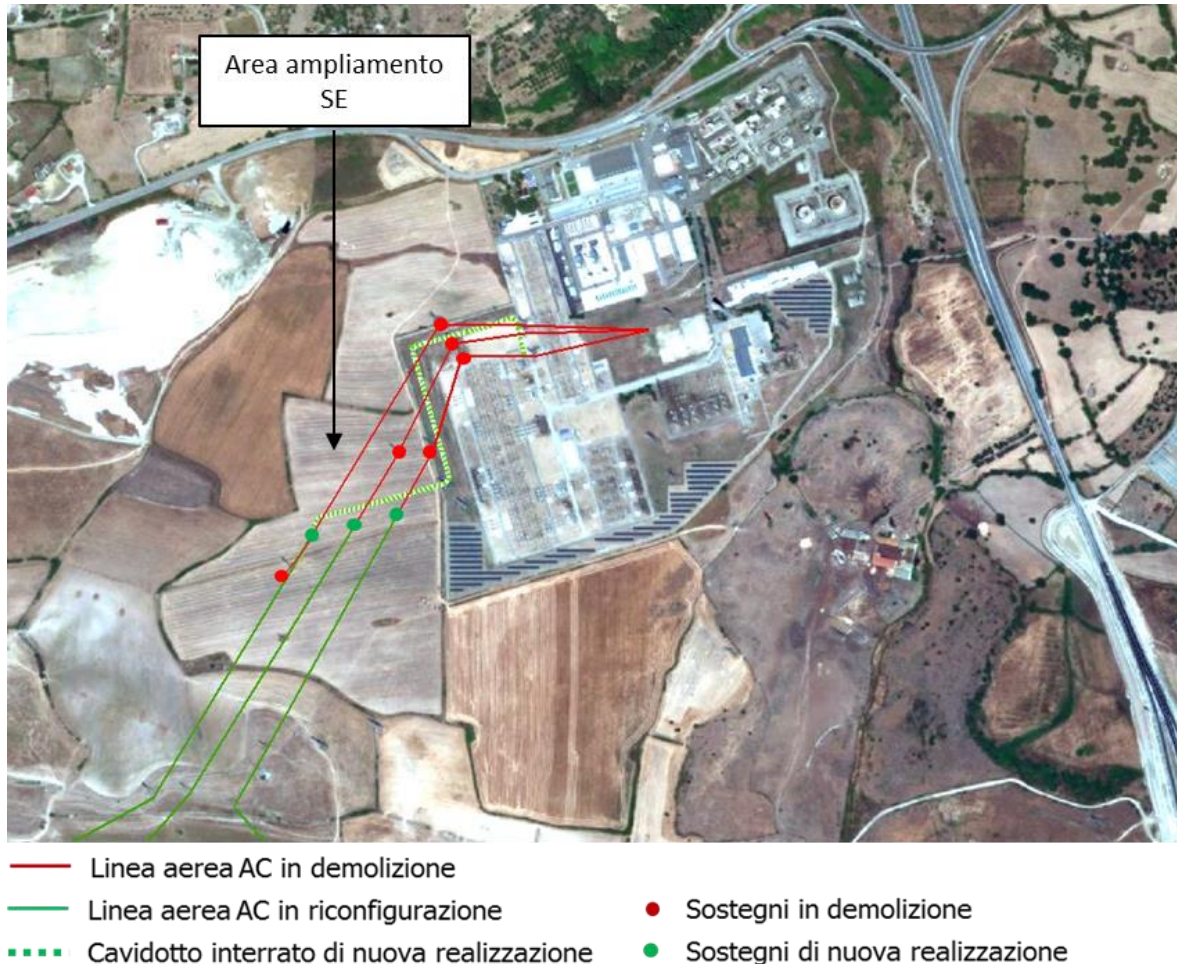


Figura 2.5: Intervento A: riconfigurazione linee AC in ingresso alla stazione elettrica mediante interventi di realizzazione nuove opere e demolizioni esistenti

2. Lungo il perimetro lato ovest, all'interno della stazione di Codrongianos, insistono due linee 380kV in cavo interrato per il collegamento dei compensatori sincroni alla sezione 380kV e i cavi MT per il collegamento dell'impianto fotovoltaico al Punto di Consegna MT, che interferiscono con i futuri collegamenti in cavo 380kV tra la stazione RTN esistente e la futura stazione HVDC. L'interferenza tra i collegamenti in cavo verrà gestita con idonee tecniche di attraversamento.
3. Per la connessione alla stazione HVDC alla RTN, sarà necessario realizzare il prolungamento delle sbarre 380kV, lato nord, e la contestuale realizzazione di due nuovi moduli arrivo linea, composti da 2 sezionatori di sbarra, un interruttore, una terna di TA, una terna di scaricatori, un sezionatore di linea e dai terminali aria cavo.
4. Sul lato Ovest della stazione di Codrongianos, è presente lungo il perimetro esterno della stazione ed nei pressi della chiesa di S. Antonio una fascia di ambientalizzazione realizzata in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative 5 d) ed e) di cui alla delibera 21/31 della Regione Sardegna del 8 aprile 2008 per la precedente costruzione della linea 380 kV n° 002 Ittiri-Codrongianos. L'ottemperanza a tali prescrizioni è stata verificata e registrata dalla Regione Sardegna, DG Ambiente – VIA, nel protocollo 15058 del 13 luglio 2017. A seguito della realizzazione del futuro impianto, la fascia di ambientalizzazione lungo il perimetro esterno della stazione verrà rilocalizzata lungo il perimetro della nuova stazione di conversione, inoltre sono previste misure di mitigazione della strada di accesso alla nuova stazione. Le azioni di mitigazione ambientale della nuova stazione seguono le linee guida del precedente intervento, in conformità con le prescrizioni, e sono visionabili negli elaborati RCHR10003B2064032 "Relazione illustrativa del progetto architettonico" e

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

DCHR10003B2056909 “Stazione di Conversione di Codrongianos -Collegamento HDVC 400 Mw 200kVCC "SA.CO.I. 3" - Mitigazione ambientale”.

Le figure seguenti confrontano le mitigazioni ambientali attualmente esistenti con quelle che verranno realizzate a seguito dei lavori del progetto SA:CO.I.3.



Figura 2.6: Mitigazioni ambientali esistenti (da documento *Progetto esecutivo interventi di rigenerazione e ingegneria naturalistica – Elettrodotto a 380 kV tra la nuova S.E. di Ittiri e la S.E. di Codrongianos - Corografia Generale*)

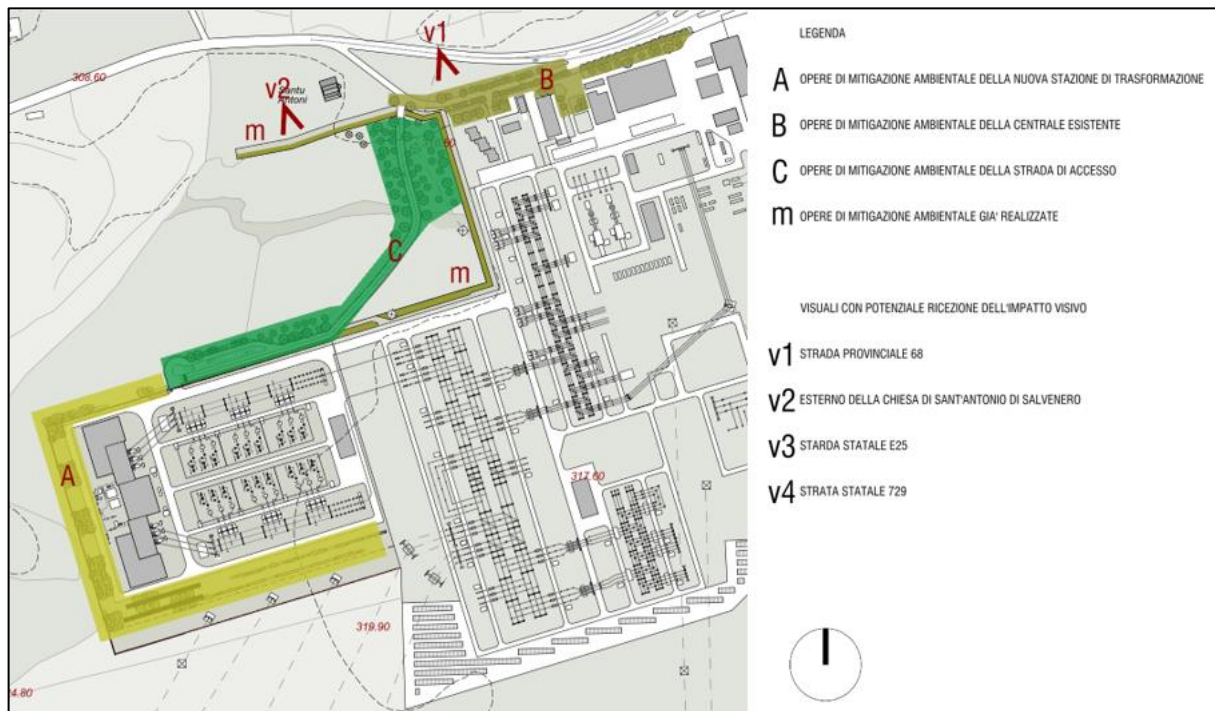



Figura 2.7: Mitigazioni ambientali previste nel progetto SA.CO.I.3

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

2.1.6 Fabbricati

Nell'ambito della stazione sarà necessario realizzare vari fabbricati. Come si evince dalla relazione architettonica specifica (RCHR10003B2064032), i volumi tecnici fuori terra che alloggiavano gli impianti necessari al funzionamento della stazione sono per loro natura un elemento fuori scala rispetto al contesto. Per questo motivo si è optato per un progetto di mitigazione attraverso la scomposizione del volume tecnico in elementi architettonici di scala ridotta. Una scelta focalizzata sull'inserimento armonico nel territorio agricolo in cui sorgerà la stazione e volta a evitare i volumi monolitici, i fuori scala tipici di questi impianti.

Il progetto di inserimento ambientale comprende la realizzazione di apparati verdi a specie autoctone con funzione di mitigazione degli impatti visuali tramite mascheramento a verde. Inoltre, per questioni di sicurezza l'intero perimetro della stazione di conversione è recintato. Il progetto prevede l'utilizzo di diverse forme di recinzione che da un lato la smaterializzano e dall'altro ripropongono la scomposizione dei volumi architettonici mitigandone l'impatto visivo.

I fabbricati di progetto previsti sono i seguenti:

- Due “edifici valvole”: saranno destinati al contenimento delle strutture ed apparecchiature costituenti i convertitori di potenza. Ciascuno di essi si svilupperà in un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 38 m x 18 m per un'altezza pari a circa 25 m.
- Due edifici corrente continua (c.c.): tali edifici, adiacenti agli edifici valvole e destinati al contenimento delle apparecchiature a 200 kV, saranno composti ciascuno da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche massime pari a circa 34 m x 24 m più 26 m x 16 m per un'altezza pari a circa 20 m.
- Un edificio di controllo: adiacente agli edifici c.c., sarà destinato al contenimento delle apparecchiature dei Servizi Ausiliari e delle apparecchiature di Comando e Controllo necessarie al funzionamento della Stazione di Conversione. Esso si articolerà su due piani a pianta rettangolare di dimensioni, uguali per ciascun piano, pari a 36 m x 30 m ed altezza totale massima pari a circa 11 m. Al piano terra dell'edificio saranno collocati i locali destinati ad ospitare le apparecchiature di ventilazione e condizionamento dell'edificio, batterie e quadri elettrici di distribuzione c.c. e c.a. dei Servizi Ausiliari e apparecchiature per la manutenzione. Al primo piano saranno invece collocati i locali.
- Un edificio magazzino: composto da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche pari a circa 40 m x 15 m e altezza pari 15 m. L'edificio è destinato al contenimento di apparecchiature e materiali necessari per le attività di esercizio e manutenzione dell'impianto.
- Un edificio impianto spegnimento incendi trasformatori: conterrà il locale pompe che ospiterà il gruppo di pompaggio.
- Un edificio per punti di consegna MT e TLC: destinato al contenimento delle apparecchiature necessarie per l'alimentazione in Media Tensione dei servizi ausiliari e per i sistemi di misura e contabilizzazione, è composto da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche pari a 18,44 x 2,54 m e altezza pari a circa 3,20 m. Inoltre, per lo smistamento della Media Tensione saranno previsti due edifici (uno per ciascun polo) a pianta quadrata di dimensioni planimetriche pari a 5,30 x 4,80m e altezza pari a circa 3,60 m.
- Chioschi per apparecchiature elettriche: destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m.

2.2 Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura

L'intervento B ricade nel territorio del Comune di Santa Teresa Gallura nel nord della Sardegna. Consiste nel collegamento in cavo interrato tra il nuovo punto di approdo dei cavi marini, ubicato nel parcheggio antistante la spiaggia La Marmorata, e l'attuale linea aerea del SA.CO.I. 2 in prossimità della località Buoncammino del Comune di Santa Teresa Gallura. Il collegamento con l'attuale elettrodotto sarà assicurato mediante realizzazione di un nuovo punto di sezionamento e transizione aereo-cavo.

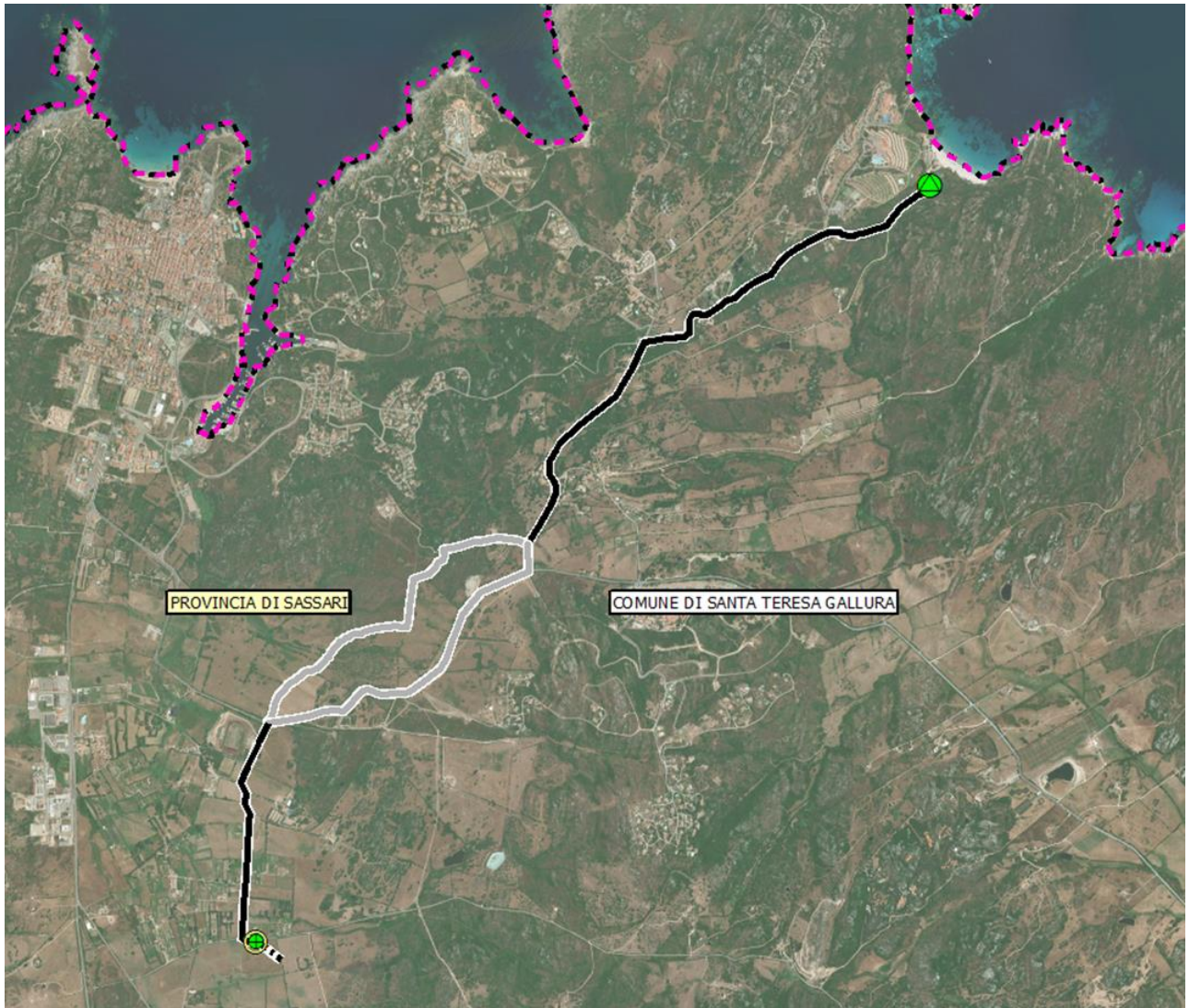
L'intero tracciato si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 6 km lungo l'attuale viabilità territoriale.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- | | | |
|--------------------|--|-----------------------------------|
| Limite provinciale | Punto di approdo cavi marini | Cavo interrato 200 kV DC (2 poli) |
| Limite comunale | Punto di sezionamento e transizione aereo-cavo | Cavo interrato 200 kV DC (1 polo) |
| | | Raccordo aereo da realizzare |

Figura 2.8: Intervento B: punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura

2.2.1 Punto di sezionamento e transizione aereo cavo

La connessione con l'attuale elettrodotto del SA.CO.I. 2 avviene mediante una nuova stazione di transizione cavo-aereo ed un breve raccordo in elettrodotto aereo lungo circa 210 m.

Il nuovo punto di sezionamento e transizione verrà localizzato in prossimità del tracciato della linea aerea esistente. Verrà realizzato in un fondo ubicato nei pressi del sostegno n°199 della linea aerea esistente SA.CO.I. tra Codrongianos e Santa Teresa Gallura, in località Buoncammino ed in adiacenza alla strada La Parricia.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

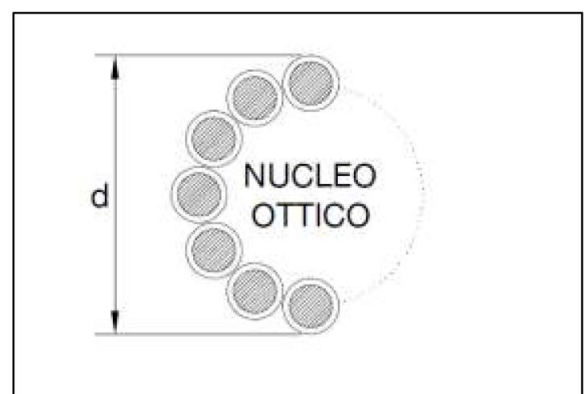
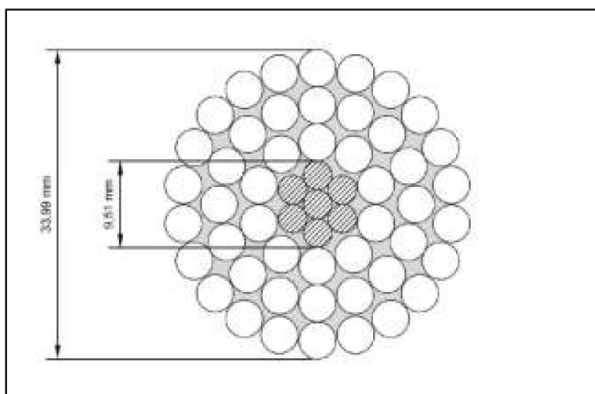
Codifica Elaborato <Fornitore>:

Per garantire il raccordo tra la linea aerea esistente ed il punto di transizione aereo/cavo, l'attuale sostegno n. 199 dovrà essere sostituito con un sostegno di adeguate prestazioni meccaniche. Inoltre, in prossimità del nuovo punto di transizione, dovrà essere realizzato un sostegno capolinea che permetta il collegamento tra le due linee aeree di polo con i terminali dei cavi. Quest'ultimo sostegno verrà realizzato all'interno dell'area recintata, per motivi di sicurezza oltre che per garantire una viabilità interna necessaria per attività di manutenzione sull'impianto, di dimensioni massime in pianta di circa 30 x 80 metri.



Figura 2.9: Intervento B: punto di sezionamento e transizione aereo cavo

I sostegni da realizzare sono dello stesso tipo di quelli esistenti, con configurazione a traliccio metallico. Ognuno di essi sarà equipaggiato con due conduttori (linee di polo), realizzati con corde alluminio-acciaio di diametro pari a 33,9 mm e con una fune di guardia realizzata con corde alluminio-acciaio di diametro massimo pari a 11,5 mm. I due sostegni formeranno una campata completa di lunghezza presunta pari a circa 180 m. Nella figura sottostante sono riportate le sezioni tipiche e le caratteristiche tecniche di conduttori e fune di guardia. La tipologia di conduttori e sostegni è indicativa e potrebbe subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.



Formazione	Alluminio: 48 x 4,08
------------	----------------------

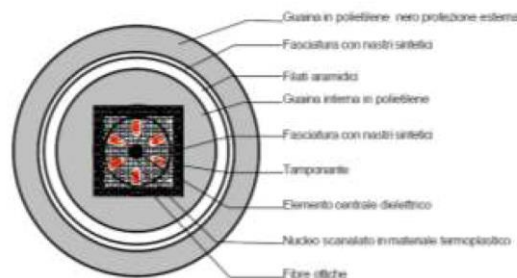
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

	Acciaio: 7 x 3,17
	Alluminio: 627,55
	Acciaio: 55,25
Sezioni teoriche (mm ²)	Totale: 682,80
Massa teorica (kg/m)	2,284
Carico di rottura (daN)	16055
Modulo elastico finale (daN/mm ²)	6600
Resistenza elettrica teorica a 20°C (Ω/km)	0,04606
Coefficiente di dilatazione termica (K-1)	20,4 x 10-6

Diametro nominale esterno (mm)	≤ 11,5
Massa unitaria teorica (kg/m)	≤ 0,6
Resistenza elettrica teorica a 20°C (Ω/km)	0,9
Carico di rottura (daN)	≥ 7450
Modulo elastico finale (daN/mm ²)	≥ 10000
Coefficiente di dilatazione termica (K-1)	≤ 16 x 10-6

Figura 2.10: Dimensioni e caratteristiche sezione tipica di corda conduttrice (sulla sinistra) e fune di guardia (sulla destra)

Per le trasmissioni dati del sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti. Esso sarà costituito da uno o più cavi a 48 fibre ottiche, il cui tipico è stato riportato nella figura seguente. Tale tipologia è indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.



Caratteristiche dimensionali e meccaniche del cavo	Grandezze/Unità di misura	Valore
Elemento centrale dielettrico	diametro / mm	1.7 ÷ 2
Nucleo scanalato ad elica	diametro / mm	7.5 ÷ 8.0
Diametro esterno del cavo	nominale / mm	16.5 ± 1

Figura 2.11: Dimensioni e caratteristiche dei cavi in fibra ottica

2.2.2 Tracciato cavi terrestri

Dal nuovo punto di sezionamento e transizione, il tracciato dei due cavi di polo prosegue su sedime stradale lungo via La Ruda fino all'incrocio con la SS133b per circa 1,2 km. Da questo punto, un cavo procederà per circa 1,9 km lungo uno stradello vicinale di proprietà comunale (attualmente in stato di abbandono e delimitato da muretti a secco), mentre l'altro cavo proseguirà seguendo la SS133b per circa 1,9 km fino a imboccare la Strada "Marazzino – la Ficaccia". Su questa strada i due cavi si riuniranno ed il tracciato di entrambi proseguirà per altri 3 km circa, sempre su sedime stradale, svoltando poi lungo la strada asfaltata "La Marmorata" giungendo infine al parcheggio antistante la spiagga de "La Marmorata" dove verranno realizzato l'approdo a Santa Teresa Gallura.

I cavi terrestri di polo utilizzati saranno del tipo in carta impregnata isolati per la tensione 200 kV (isolamento rinforzato) con miscela ad alta viscosità. Una sezione tipica di questi cavi è riportata nella Figura 2.3, capitolo 2.1.2. Tale tipologia è indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Data la lunghezza del tracciato del cavo terrestre si prevede di realizzare ogni circa 500-800 m delle camere di giunzione interrata ove ubicare i giunti di collegamento tra pezzature di cavo successive, dotate di pozzetti per localizzare i sistemi di monitoraggio dei cavi e garantire il sezionamento delle guaine metalliche degli stessi cavi.

La dimensione stimata di tali buche giunti è di circa 3 m di larghezza e 25 m di lunghezza, interrate ad una profondità di circa 2 m. La distanza tra le due buche deve essere tale da garantire una distanza tra i due cavi di polo di almeno 3 m per permettere l'esecuzione in sicurezza di attività di manutenzione in caso di guasto di un collegamento in cavo con l'altro in regolare esercizio elettrico.

In presenza di attraversamenti di elementi del reticolo idrografico il cavidotto verrà protetto dall'erosione.

2.2.3 Approdo a Santa Teresa Gallura

Nel parcheggio antistante la spiaggia de "La Marmorata" verranno realizzate le buche giunti terra-mare (T/M) dalle quali partiranno i due cavi sottomarini diretti verso il sud della Corsica, con l'esecuzione di trivellazioni orizzontali controllate (tecnica TOC).

Nell'approdo verranno realizzate due buche giunti terra-mare, una per cavo, di dimensioni indicative di circa 3 m di larghezza e 25 m di lunghezza ed una profondità di circa 2 m. La distanza tra le due buche deve essere tale da garantire una distanza tra i due cavi di polo di almeno 3 m. I due giunti saranno quindi realizzati e collocati in tali camerette interrate, appositamente protetti dal punto di vista meccanico, e posizionati nell'area antistante il punto di imbocco della tubazione installata con tecnica TOC che permette ed agevola l'approdo del cavo sottomarino.

Si rimanda alla tavola DGHR10002B2102646 per il tipologico ed il dettaglio della localizzazione delle buche giunti.

2.2.4 Interventi successivi alla messa in esercizio dell'intervento B

Una volta realizzate le opere e messo in esercizio il nuovo collegamento SA.CO.I. 3 è prevista la dismissione del tratto di elettrodotto esistente, di lunghezza complessiva 4,8 km, a valle del nuovo raccordo mediante interventi di demolizione che consistono in:

- smontaggio dei conduttori, funi di guardia ed armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni e demolizione delle fondazioni per 15 sostegni (sostegni dal n. 199 al n. 214);
- demolizione della stazione di transizione aereo-cavo nell'area di Capo Testa.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



█ Collegamento di nuova realizzazione █ Demolizione tratto elettrodotto esistente SA.CO.I. 2

Figura 2.12: Intervento B: dismissione del tratto esistente dell'elettrodotto SA.CO.I. 2 una volta entrato in esercizio il nuovo collegamento SA.CO.I. 3



Figura 2.13: Intervento B: esempio di sostegni esistenti del SA.CO.I. 2 oggetto di dismissione attraverso gli interventi di demolizione

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	



Figura 2.14: Intervento B: stazione di transizione del SA.CO.I. 2 oggetto di dismissione attraverso gli interventi di demolizione

2.3 Intervento C – Tracciato cavi marini da S.Teresa di Gallura al confine delle acque territoriali

L'intervento C costituisce il collegamento tra la Sardegna e la Corsica attraverso cavi marini che verranno posizionati attraverso le Bocche di Bonifacio. L'intervento prevede la posa di due nuovi cavi di polo sottomarini a livello di tensione di 200 kV in corrente continua.

Per una descrizione di dettaglio delle caratteristiche dell'intervento e del relativo tracciato si rimanda all'elaborato *RGHR10002B2117451 "Quadro di Riferimento Progettuale ambito marino"*.

2.4 Intervento D – Tracciato cavi marini dal confine delle acque territoriali a Salivoli

L'intervento D costituisce invece il collegamento tra la Corsica e la penisola italiana mediante cavi marini limitatamente alla parte del tracciato che rientra all'interno delle acque territoriali nazionali. Le caratteristiche tecniche dei cavi marini nonché i criteri di scelta dei tracciati risultano analoghe a quelle considerate per l'intervento C.

Per una descrizione di dettaglio delle caratteristiche dell'intervento e del relativo tracciato si rimanda al all'elaborato *RGHR10002B2117451 "Quadro di Riferimento Progettuale ambito marino"*.

2.5 Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli

Le opere progettuali costituenti l'intervento E ricadono nel territorio del Comune di Piombino nella zona residenziale di Salivoli. L'intervento consiste nel collegamento mediante cavi di polo interrati tra l'attuale stazione di transizione aereo-cavo del collegamento SA.CO.I. 2 posta a nord dell'area abitata, in prossimità dell'Ospedale, e il punto di approdo dei cavi marini, posizionato in corrispondenza dell'area di parcheggio antistante la spiaggia di Salivoli ad est del porto turistico.

L'intero tracciato si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1,5 km in un contesto urbanizzato ed è costituito da due cavi di polo interrati e un cavo in fibra ottica di servizio per il funzionamento della stazione di conversione.

A partire dal punto di approdo il tracciato si sviluppa in una prima parte per circa 500 m su una zona a parco urbano fino a Via dei Cavalleggeri per poi proseguire verso la stazione elettrica in direzione nord-est ripercorrendo la viabilità locale (Via dei Cavalleggeri, Via S.Quirico e Via E.Fermi).

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

-  Limite provinciale
-  Limite comunale
-  Stazione di transizione Salivoli
-  Cavo interrato 200 kV DC (2 poli)
-  Punto di approdo cavi marini

Figura 2.15: Intervento E: Punto di sezionamento e transizione aereo cavi, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli

I cavi terrestri di polo utilizzati saranno del tipo in carta impregnata isolati per la tensione 200 kV (con isolamento rinforzato) con miscela ad alta viscosità. Una sezione tipica di questi cavi è riportata nella Figura 2.3, capitolo 2.1.2. Tale tipologia è indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

2.5.1 Punto di sezionamento e transizione aereo cavo

I nuovi cavi di polo arriveranno nella esistente area recintata (di proprietà Terna) in via Enrico Fermi ove è localizzato l'edificio di sezionamento e transizione aereo-cavo. Gli interventi previsti in tale area consistono nella installazione di due nuovi terminali dei cavi di polo, della loro connessione al sistema di sezionamento interno all'edificio esistente, nonché delle opere civili di adeguamento (ampliamento con inclusione dei nuovi terminali) del fabbricato esistente.

Per le trasmissioni dati del sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti. Esso sarà costituito da uno o più cavi a 48 fibre ottiche, il cui tipico è stato riportato nel capitolo 2.2.1..

2.5.2 Tracciato cavi terrestri

Gli interventi di rinnovo e ripotenziamento prevedono la posa di due nuovi cavi di polo del collegamento su un nuovo tracciato. Il collegamento partirà dall'esistente edificio di sezionamento e transizione su via Fermi e, percorrendo via Fermi, supererà l'incrocio con Lungomare Guglielmo Marconi proseguendo su sedime stradale su via dei

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Cavalleggeri per circa 300 metri. All'altezza di un distributore di carburanti, nei pressi di un parcheggio, il tracciato dei cavi devierà verso sud proseguendo per circa 800 metri in un'area verde, attualmente non utilizzata e depressa rispetto al piano stradale comunale.

Dopo l'attraversamento del Rio Salivoli, previsto avvenire in sottopasso con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata), i due cavi di polo seguiranno una pista sterrata adiacente alla sede della Lega Navale Italiana fino a raggiungere un ampio parcheggio adiacente via Salivoli e la spiaggia di Salivoli. In tale parcheggio si prevede di realizzare le buche giunti terra-mare e di eseguire le perforazioni controllate per l'approdo dei cavi marini, diretti verso la Corsica.

I cavi di potenza saranno posati, per la maggior parte di sviluppo del tracciato, con scavo a sezione obbligata e posa in tubiera, al fine di creare il minimo disagio alla viabilità. Ove necessario, nei tratti in cui non sarà possibile utilizzare posa in tubiera o nei tratti di strada non asfaltata, i cavi potranno essere posati in trincea normale ad una profondità minima di 1,5 m, con idonea protezione meccanica (quali ad esempio plotte in cemento armato di idoneo spessore posizionate superiormente e lateralmente). Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera o in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Data la lunghezza del tracciato del cavo terrestre si prevede di realizzare ogni circa 500-800 m delle camere di giunzione interrate ove ubicare i giunti di collegamento tra pezzature di cavo successive, dotate di pozzetti per localizzare i sistemi di monitoraggio dei cavi e garantire il sezionamento delle guaine metalliche degli stessi cavi.

La dimensione stimata di tali buche giunti è di circa 3 m di larghezza e 25 m di lunghezza, interrate ad una profondità di circa 2 m. La distanza tra le due buche deve essere tale da garantire una distanza tra i due cavi di polo di almeno 3 m per permettere l'esecuzione in sicurezza di attività di manutenzione in caso di guasto di un collegamento in cavo con l'altro in regolare esercizio elettrico.

2.5.3 Risoluzione interferenze con rio Salivoli

I punti di attraversamento tra il tracciato dei cavi di polo del SA,CO.I.3 ed il Rio Salivoli sono due, mostrati nelle immagini sottostanti. Per entrambi verranno le opere di attraversamento verranno eseguite con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata).

Per l'attraversamento lato punto di transizione, l'ipotesi progettuale prevede di localizzare l'area di cantiere per la perforatrice nello slargo visibile nella figura sottostante (area gialla nella Figura 2.16), garantendo un adeguato spazio per il transito veicolare.

Le perforazioni verranno condotte ad una distanza di almeno 3 metri l'una dall'altra ed avranno uno sviluppo planimetrico minimo di 150 metri circa, tale cioè da garantire il sottopasso dell'alveo del Rio Salivoli (manufatto in calcestruzzo di contenimento del rio) e dello svincolo di via Marconi, in modo tale da raggiungere direttamente via Fermi, lungo la quale si prevede di realizzare trincee parallele con scavi a sezione obbligata.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 2.16: Attraversamento su via dei Cavalleggeri (immagine da Google Earth)


Per ciò che concerne l'attraversamento lato mare, si prevede che il cantiere della TOC possa essere localizzato nel parcheggio su via dei Cavalleggeri (area gialla nella Figura 2.17) e le trivellazioni avranno uno sviluppo planimetrico di circa 200 metri, garantendo il sottopasso del manufatto di contenimento del Rio Salivoli ed il raggiungimento dell'area verde, dalla quale il percorso dei cavi continuerà verso l'area di approdo con la realizzazione di trincee parallele con scavi a sezione obbligata.



Figura 2.17: Attraversamento lato mare (immagine da Google Earth)

In entrambi i casi, le trivellazioni verranno progettate in modo tale da essere pienamente compatibili con i limiti imposti dal R.D. n. 523/1904 e comunque realizzate in conformità all'autorizzazione idraulica che sarà richiesta in fase di progettazione esecutiva (nell'attuale fase di progettazione si può stimare indicativamente una distanza delle tubazioni superiore ai 3 metri dal fondo alveo, garantendo in ambo i casi che gli scavi per la camera di spinta delle TOC ed i punti di uscita delle perforazioni siano a distanza superiore ai 10 metri dai ciglio d'argine del rio, cioè fuori dalla fascia di rispetto idraulica).

Utilizzando tale tecnica, l'attuale sezione idraulica del rio Salivoli resterà inalterata e pertanto in nessun modo i lavori relativi all'installazione del collegamento in cavo comporteranno un aumento del rischio idraulico legato alla presenza del corso d'acqua.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

2.5.4 Approdo a Salivoli

Nell'approdo verranno realizzate due buche giunti terra-mare, una per cavo, di dimensioni indicative di circa 3 m di larghezza e 25 m di lunghezza ed una profondità di circa 2 m. La distanza tra le due buche deve essere tale da garantire una distanza tra i due cavi di polo di almeno 3 m. I due giunti saranno quindi realizzati e collocati in tali camerette interrato, appositamente protetti dal punto di vista meccanico, e posizionati nell'area antistante il punto di imbocco della tubazione installata con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata) che permette ed agevola l'approdo del cavo sottomarino.

Per il tipologico delle buche giunti terra-mare si rimanda alla tavola DGHR10002B2102646 di riferimento per l'approdo a Santa Teresa Gallura.

2.6 Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto

L'intervento F consiste nell'ampliamento della stazione elettrica di Suvereto, localizzata nel territorio del Comune di Suvereto in provincia di Livorno. Dal punto di vista urbanistico l'area della stazione è stata classificata come zona F5 (infrastrutture e impianti tecnologici di interesse generale).

La stazione è Sede di Unità Impianti dell'AOT di Firenze e all'interno dell'area sono presenti edifici adibiti a uffici, a deposito di apparecchiature, parcheggi e pertinenze varie dedicate al personale operativo dislocato. L'area di stazione in esercizio è segregata e al suo interno sono presenti Macchinari e Apparecchiature in AT, Sale di Controllo e dei Servizi Ausiliari, alloggiamenti di Sistemi e Apparecchiature elettriche in MT e BT.

La nuova stazione di conversione è prevista ubicarsi all'interno dell'attuale SE in un'area parzialmente antropizzata a nord del sedime per una estensione complessiva di circa 35.000 mq.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- Limite provinciale
- Limite comunale
- Stazione elettrica Suvereto
- Area nuova stazione di conversione

Figura 2.18: Intervento F: Stazione di conversione di Suvereto

Gli interventi consistono nei nuovi sistemi e impianti costituenti la nuova stazione di conversione oltre che i diversi collegamento con l'attuale RTN e la linea aerea esistente del SA.CO.I. 2. Il collegamento con l'attuale RTN è assicurato mediante due linee in cavo AC da 380 kV.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

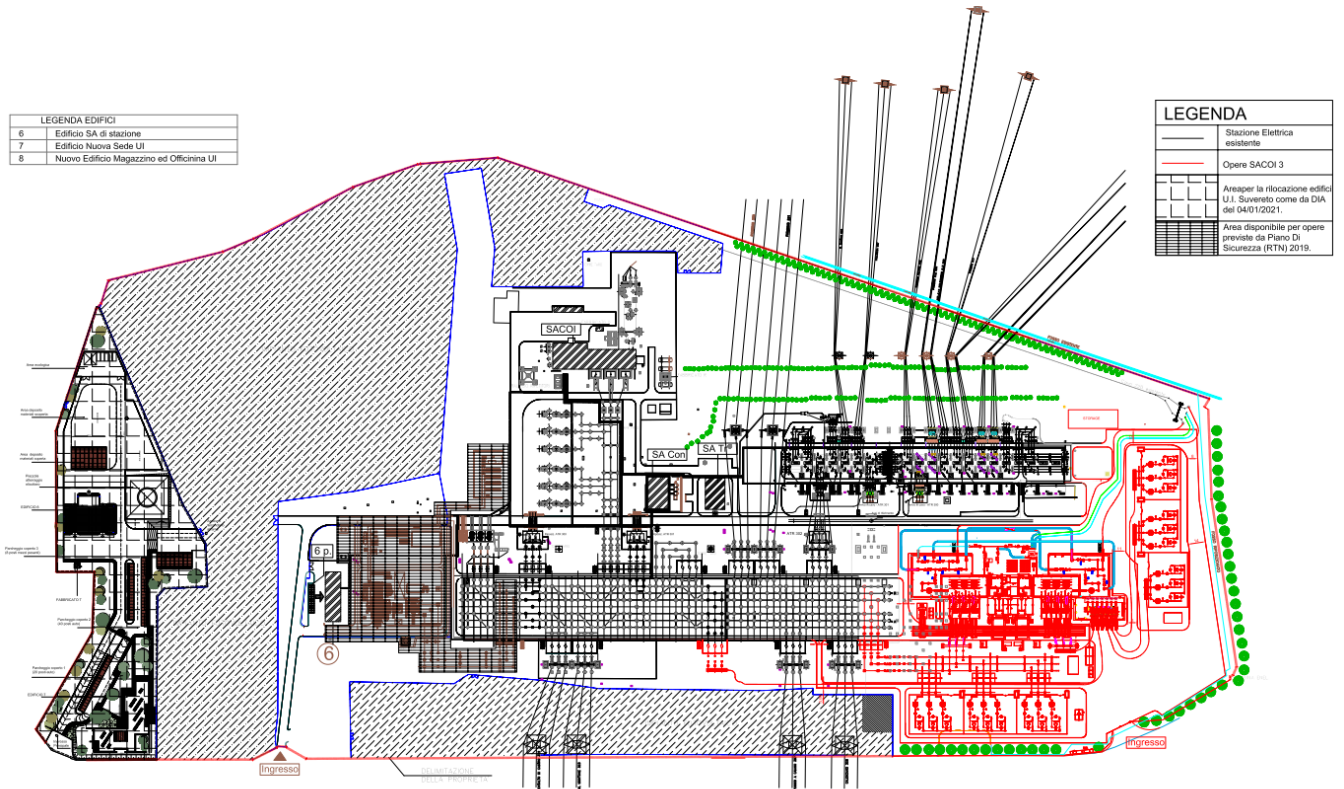



Figura 2.19: Intervento F: layout stazione esistente di Suvereto e individuazione delle opere in progetto per l'intervento SA.CO.I.3

2.6.1 Disposizione elettromeccanica

La stazione di conversione sarà costituita da due moduli di conversione identici, in configurazione completamente ridondata mediante duplicazione degli stessi, che garantiranno la massima affidabilità, disponibilità e flessibilità nell'esercizio del collegamento. Ciascun modulo sarà costituito come segue:

- per il polo 1 sarà previsto n° 1 stallo arrivo gruppo con connessione diretta in corrente alternata con la sezione 380 kV della stazione elettrica esistente di Suvereto;
- per il polo 2 sarà previsto n° 1 stallo arrivo gruppo con connessione in cavo in corrente alternata a 380 kV di raccordo allo stallo 3M19 dell'attuale stazione elettrica esistente di Suvereto;
- n° 1 sistema di sbarre a 380 kV (in Aria (AIS)) per il polo 1, costituito da:
 - n° 3 stalli a 380 kV di alimentazione dei banchi filtri tripolari in c.a. derivati a loro volta dallo stallo linea;
 - n° 1 stallo di alimentazione dei trasformatori di conversione;
 - n° 3 banchi di filtri tripolari in c.a., alloggiati all'aperto;
 - n° 1 banco filtro RI;
 - n° 1 banco con tre trasformatori monofasi a tre avvolgimenti, all'aperto;
- n° 1 sistema di sbarre a 380 kV (in blindato (GIS)) per il polo 2 costituito da:
 - n. 1 stallo GIS a 380 kV di connessione con il corrispondente stallo arrivo gruppo. Tale stallo sarà costituito da TV, sezionatore di linea con lame di messa a terra e con l'aggiunta di ulteriori TV e TA necessari per le misure e le protezioni,
 - n. 3 stalli GIS a 380 kV di alimentazione dei banchi filtri tripolari in c.a. derivati a loro volta in cavo HVAC dallo stallo linea GIS;
 - n° 1 stallo GIS a 380 kV di alimentazione del filtro RI;
 - n° 1 stallo GIS a 380 kV di alimentazione dei trasformatori di conversione derivato a sua volta in cavo HVAC dallo stallo linea GIS;

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

- n° 3 banchi di filtri tripolari in c.a., alloggiati all'aperto;
- n.° 1 banco filtro RI;
- n° 1 banco con tre trasformatori monofasi a tre avvolgimenti, all'aperto;
- n° 1 convertitore a tiristori a tensione 200 kV e potenza nominale 200 MW contenuto nell'edificio valvole;
- n° 1 reattore di spianamento a 200 kV ed un complesso di apparecchiature contenute nella sala "corrente continua" per il collegamento alla linea in cavo a 200 kV di polo.

Per ciascun modulo di conversione saranno installati:

- n° 1 box per il gruppo elettrogeno per l'alimentazione di emergenza dei Servizi Ausiliari;
- n° 2 trasformatori MT/bt per l'alimentazione in sicurezza dei Servizi Ausiliari;
- n° 4 chioschi.

Inoltre, sarà necessario realizzare:

- un edificio di controllo per i due poli di conversione contenente i servizi ausiliari e i sistemi di comando e controllo per il funzionamento della Stazione di Conversione;
- un edificio magazzino necessario al corretto esercizio e manutenzione dell'impianto di conversione;
- un edificio blindato (GIS) contenente il sistema di sbarre GIS necessario per il funzionamento del polo 2 della Stazione di Conversione. L'esigenza di adottare, per la connessione di un polo di stazione, la soluzione in edificio blindato (GIS) potrebbe decadere a fronte di soluzioni di ottimizzazione del layout di impianto che verranno vagliate in sede di progettazione esecutiva.

2.6.2 Linee in cavo in corrente continua 200kV

Nella stazione elettrica di Suvereto, in prossimità dell'attuale portale di arrivo delle linee aeree di polo e di elettrodo del collegamento esistente SA.CO.I.2, è prevista la realizzazione dei terminali per il proseguimento, in cavo interrato, delle linee di polo 200kV fino alla nuova stazione elettrica HVDC.

Il percorso dei due cavi di polo è localizzato totalmente all'interno dell'esistente stazione elettrica, per uno sviluppo lineare pari a circa 0,3 km ciascuno.

I cavi terrestri di polo utilizzati saranno del tipo in carta impregnata isolati per la tensione 200 kV (isolamento rinforzato) con miscela ad alta viscosità. Una sezione tipica di questi cavi è riportata nella Figura 2.3, capitolo 2.1.2; la tipologia dei cavi è comunque del tutto indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

2.6.3 Cavi per il collegamento di elettrodo

In corrispondenza di ciascuna delle due trincee per la posa dei cavi di polo in corrente continua 200kV, saranno posati anche due cavi per il collegamento di elettrodo. I cavi utilizzati per questo collegamento, avranno le caratteristiche tipiche dei cavi per media tensione. Il tracciato dei suddetti cavi andrà dalla nuova stazione di conversione fino all'attuale arrivo della linea aerea esistente localizzata nel perimetro della stazione elettrica.

2.6.4 Linea in cavo 380kV di connessione alla RTN

Il polo 1 della nuova stazione HVDC è previsto essere collegato alla stazione esistente in derivazione diretta dalle sbarre 380 kV di Stazione RTN.

Il polo 2 della nuova stazione HVDC sarà connesso alla sezione 380kV della stazione elettrica esistente attraverso una linea a 380kV in cavo interrato; il collegamento avrà uno sviluppo lineare di circa 200 m, ricadenti all'interno dell'esistente stazione elettrica.

I cavi utilizzati per la linea di connessione della Stazione di Conversione alla Stazione Elettrica di Suvereto saranno del tipo "secco" isolati in XLPE (polietilene reticolato), costituito da conduttore di tipo Milliken di sezione indicativa pari a 2500 mm², in rame o alluminio con guaina interna in tubo di alluminio saldato e guaina esterna in politene. Una sezione tipica e le caratteristiche tecniche principali dei cavi è riportata nella Figura 2.4, capitolo 2.1.4. La tipologia dei cavi è comunque del tutto indicativa e potrà subire delle modifiche in base alle scelte tecnologiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

2.6.5 Fabbricati

Nell'ambito della stazione sarà necessario realizzare vari fabbricati. Come si evince dalla relazione architettonica specifica (elaborato *RCDR10012B2100309*), allo stato attuale l'immobile previsto per la Stazione di Conversione di Suvereto consiste in una serie di edifici schematici e semplici in prefabbricato con funzione di gestione e controllo della rete elettrica. La proposta di progetto prevede la realizzazione di un involucro architettonico per la nuova Stazione di Conversione di Suvereto, oltre che un insieme armonico di opere ed interventi volti alla mitigazione ambientale e valorizzazione degli edifici e dell'area esterna circostante, ovvero una nuova proposta per la recinzione perimetrale, la valorizzazione del verde e della luce.

I fabbricati di progetto previsti sono i seguenti:

- Due "edifici valvole": saranno destinati al contenimento delle strutture ed apparecchiature costituenti i convertitori di potenza. Ciascuno di essi si svilupperà in un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 38 m x 18 m per un'altezza pari a circa 20 m.
- Due edifici corrente continua (c.c.): tali edifici, adiacenti agli edifici valvole e destinati al contenimento delle apparecchiature a 200 kV, saranno composti ciascuno da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche massime pari a circa 34 m x 24 m più 26 m x 16 m per un'altezza pari a circa 20 m.
- Un edificio di controllo: adiacente agli edifici c.c., sarà destinato al contenimento delle apparecchiature dei Servizi Ausiliari e delle apparecchiature di Comando e Controllo necessarie al funzionamento della Stazione di Conversione. Esso si articolerà su due piani a pianta rettangolare di dimensioni, uguali per ciascun piano, pari a 36 m x 30 m ed altezza totale massima pari a circa 11 m. Al piano terra dell'edificio saranno collocati i locali destinati ad ospitare le apparecchiature di ventilazione e condizionamento dell'edificio, batterie e quadri elettrici di distribuzione c.c. e c.a. dei Servizi Ausiliari e apparecchiature per la manutenzione. Al primo piano saranno invece collocati i locali.
- Un edificio magazzino: composto da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche pari a circa 40 m x 15 m e altezza pari 12 m. L'edificio è destinato al contenimento di apparecchiature e materiali necessari per le attività di esercizio e manutenzione dell'impianto.
- Un edificio impianto spegnimento incendi trasformatori: conterrà il locale del gruppo di pompaggio.
- Un edificio per punti di consegna MT e TLC: destinato al contenimento delle apparecchiature necessarie per l'alimentazione in Media Tensione dei servizi ausiliari e per i sistemi di misura e contabilizzazione, è composto da un unico piano a pianta rettangolare di dimensioni planimetriche pari a 18,44 x 2,54 m e altezza pari a circa 3,20 m. Inoltre, per lo smistamento della Media Tensione saranno previsti due edifici (uno per ciascun polo) a pianta quadrata di dimensioni planimetriche pari a 5,3 x 4,8m e altezza pari a circa 3,6 m.
- Chioschi per apparecchiature elettriche: destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m.

2.6.6 Opere interferenti e propedeutiche alla realizzazione della stazione di conversione

L'area individuata per la localizzazione della futura stazione di conversione è attualmente interessata da:

1. Una piccola area di impianto fotovoltaico in prossimità dell'attuale ingresso carrabile di stazione (da riallocare in altra area interna all'attuale perimetro di stazione) e la rispettiva "Cabina di consegna 132kV/MT del fotovoltaico" (da riallocare in prossimità della posizione attuale) di concerto con il proprietario dell'impianto;
2. una linea in AT a 132 kV interrata di connessione dell'impianto fotovoltaico allo Stallo 1M17 che dovrà essere riposizionata, tenendo conto della riallocazione della corrispettiva Cabina di consegna 132kV/MT del fotovoltaico;
3. diversi edifici (incluso l'attuale fabbricato uffici, sede della Unità Impianti Terna) e parcheggi utilizzati da personale Terna e per i quali è stato previsto il riposizionamento in altra area dedicata, sempre all'interno dell'attuale perimetro di stazione;
4. Attuale sezione 380 kV di stazione, per la quale si prevedono i seguenti interventi:
 - a. traslazione dell'attuale modulo Primario Macchina ATR300 da modulo 3M11-3M011 a modulo 3M26-3M026 mediante riconnessione sullo stallo Secondario 132kV 1M24 in cavo, e conseguente eliminazione del passo sbarra 3M11;
 - b. eliminazione del passo sbarre 380kV 3M12;
 - c. traslazione dell'attuale modulo Primario Macchina ATR301 da modulo 3M13-3M013 a modulo 3M22-3M022 mediante riconnessione sullo stallo Secondario 132kV 1M28 in cavo, e conseguente

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

- predisposizione dell'attuale stallo 3M13 ad accogliere il modulo arrivo gruppo per la connessione del "polo 1" della nuova stazione di conversione.
5. Vari sottoservizi per i quali si prevedono indicativamente i seguenti possibili interventi:
 - a. Eventuale spostamento o eliminazione delle interferenze relative alle cabine secondarie ENEL e relativi cavi MT ENEL esistenti posti all'interno dell'area di stazione;
 - b. Eventuale spostamento Torri Faro negli interventi previsti presso gli stalli 3M13 (TF1) in aree non interferenti;
 - c. Eventuale spostamento tubo adduzione Idrica da Acquedotto;
 - d. Eventuale spostamento Cavidotti Fibre Ottiche;
 - e. Eventuale spostamento shelter WIND localizzato in prossimità dell'attuale ingresso di stazione.
 6. un fosso per le acque reflue da deviare lungo l'attuale perimetro di stazione.

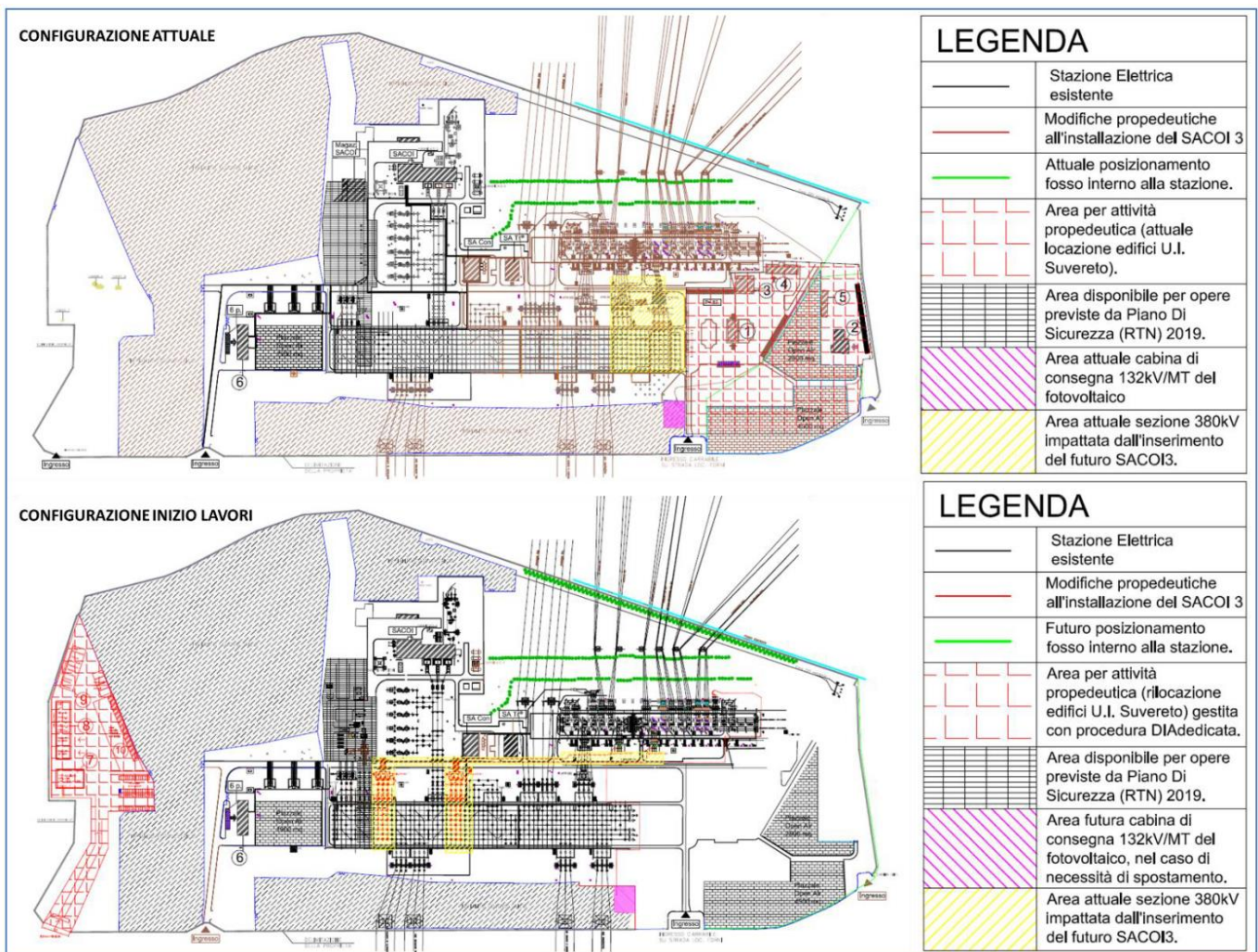


Figura 2.20: Localizzazione delle opere interferite dal progetto allo stato attuale e allo stato di inizio dei lavori per la stazione di conversione di Suvereto

Preliminarmente ai lavori relativi alla Stazione di Conversione, si provvederà alla risoluzione delle suddette interferenze con idonee procedure autorizzative dedicate e relative lavorazioni.

In particolare per quanto riguarda gli edifici interferiti dal progetto, questi dovranno necessariamente essere delocalizzati nell'area sud-est della Stazione all'interno dell'attuale perimetro, preventivamente all'avvio dei lavori di costruzione della nuova Stazione di Conversione SA.CO.I. 3.

Si prevedono quindi i seguenti interventi:

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

- Costruzione nuovo edificio uffici e spogliatoi;
- Costruzione nuovo edificio magazzini ed officine;
- Costruzione nuovo edificio archivio, deposito e refettorio;
- Demolizione delle palazzine attuali.

La Figura 2.20 riporta il confronto tra la configurazione attuale della stazione elettrica di Suvereto e la configurazione di inizio dei lavori della futura Stazione di Conversione, a valle della delocalizzazione degli edifici e delle suddette opere interferite dal progetto.

Nelle figure seguenti sono mostrati:

- gli interventi di demolizione degli edifici dell'attuale Unità Impianti;
- gli interventi per la preparazione dell'area della futura Unità Impianti, in cui tali edifici verranno rilocalizzati.

Questi comprendono le seguenti attività:

- demolizione della pavimentazione di piazzale realizzata in conglomerato cementizio;
- demolizione della pavimentazione in asfalto;
- scotico generale e sbancamento fino ad una quota di – 0,70 m dall'attuale piano campagna;
- livellamento dell'area;
- rimozione della vegetazione arbustiva ed arborea.



Figura 2.21: Edifici da demolire all'interno della stazione di conversione esistente

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Planimetria scavi e demolizioni lotto nuova sede U.I.
 scala 1:500

-  EDIFICI ESISTENTI DA DEMOLIRE
-  EDIFICI ESISTENTI
-  PIAZZALE CEMENTATO/ PLATEA/ MARCIAPIEDE/ CUNICOLI DA DEMOLIRE (716 mc)
-  SUPERFICIE ASFALTATA DA RIMUOVERE (278 mc)
-  RECINZIONE ESISTENTE DA RIMUOVERE (913 m)
-  CESPUGLI
-  SCOTICO GENERALE E SBANCAMENTO FINO A QUOTA - 70cm DAL P.C. (V=17580 mc)
-  PALINE VIDEOSORVEGLIANZA DA RIMUOVERE
-  VEGETAZIONE AD ALTO FUSTO DA RIMUOVERE

Figura 2.22: Interventi previsti nell'area destinata alla rilocalizzazione degli edifici dell'Unità Impianti



Figura 2.23: Vista aerea dell'area (immagine da Google Earth)

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

- individuazione degli interventi di regimazione idraulica interni al perimetro della stazione elettrica al fine di rendere fattibili gli interventi edilizi ed impiantistici previsti;
- individuazione degli eventuali interventi di riduzione del rischio idraulico da realizzare al di fuori del perimetro della stazione elettrica, privilegiando per tali opere l'utilizzo di aree già nella disponibilità Terna;

Gli interventi di natura idraulica per il riassetto del sistema di drenaggio non vanno ad interessare né il reticolo principale né il reticolo secondario ma sono concentrati sul miglioramento dell'efficienza idraulica del reticolo minore, ovvero canalette di drenaggio adiacenti alla pubblica viabilità, canalette a cielo aperto interne alla stazione elettrica, rete fognaria interna alla stazione elettrica e risezionamento dell'affluente del Fosso delle Gore a monte del tratto classificato come reticolo di gestione regionale.

Il criterio di natura idraulica alla base degli interventi di progetto è il non aggravio delle condizioni di rischio nelle aree limitrofe alla stazione elettrica, principio cardine della vigente normativa in materia di pericolosità idraulica.

I dettagli degli interventi in progetto sono riportati nell'elaborato DGDR10012B2012275 "Progetto Esecutivo degli interventi di natura idraulica sulla stazione di Suvereto".

2.7 Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo

L'intervento G si localizza nel territorio del Comune di San Vincenzo in provincia di Livorno e consiste nelle due linee di elettrodo e il sistema catodo sottomarino. L'intervento consiste in un cavidotto interrato (lungo circa 150 m) che si sviluppa dall'attuale sostegno di transizione aereo/cavo della linea di elettrodo in località La Torraccia al punto di approdo sulla spiaggia per poi proseguire in un tratto marino dove sarà localizzato il catodo di nuova realizzazione.

Il collegamento terrestre di elettrodo partirà dal sostegno di transizione aereo-cavo presente nelle vicinanze della strada Provinciale "Della Principessa" e dopo l'attraversamento della strada, che verrà eseguito con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata), arriverà sulla spiaggia adiacente, dove i cavi terrestri saranno giuntati con i cavi marini che a loro volta consentiranno il collegamento elettrico con il sistema catodo che verrà posato in ambiente marino.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

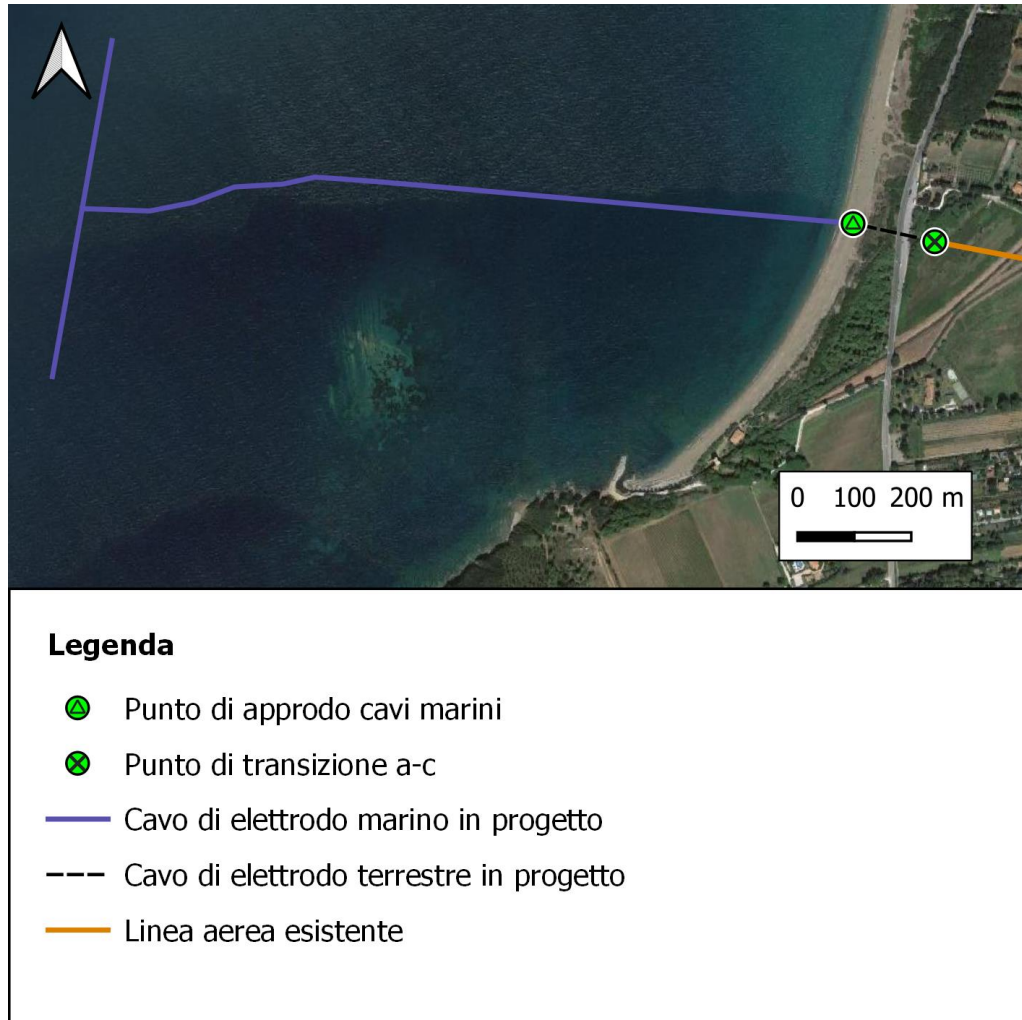


Figura 2.25: Intervento G: Catodo e relativi cavi di elettrodo

Dall'area della buca giunti terra-mare, localizzata sulla spiaggia, verranno quindi eseguite due trivellazioni con tecnica TOC: una delle due lato mare per la posa dei cavi marini di collegamento all'elettrodo e la seconda lato terra per la posa dei cavi terrestri di collegamento al sostegno di transizione, sottopassando l'area dunale e la strada della Principessa.

Lo schema finale delle opere da realizzare lato terra è mostrato nella figura seguente.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

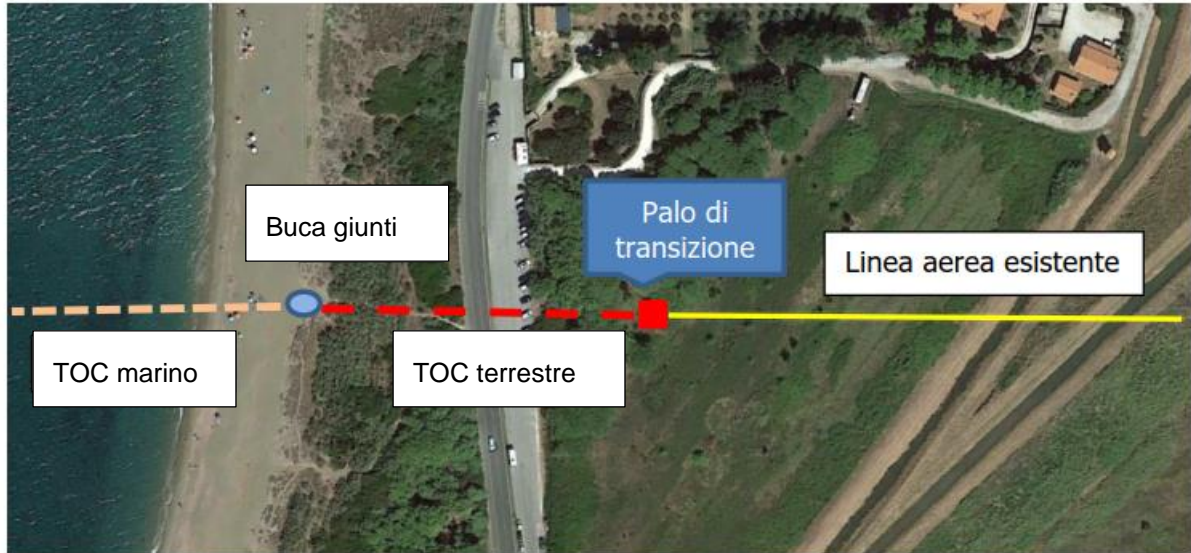
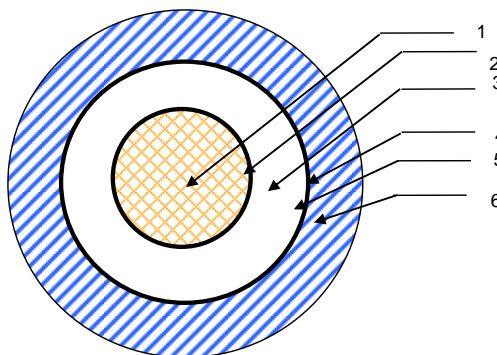


Figura 2.26: Intervento G: Schema delle opere lato terra

Per la parte terrestre del collegamento di ritorno metallico verranno utilizzati due cavi unipolari ad isolamento estruso per la tensione 12/20 kV, ciascuno con conduttore in rame di sezione $1400 \div 1900 \text{ mm}^2$. Le caratteristiche di tali cavi sono del tutto indicative e in sede di progettazione esecutiva potrebbero subire modifiche in considerazione dei dati ambientali marini e terrestri e delle scelte tecnologiche del fornitore.



Legenda	
1	Conduttore rotondo compatto a fili di rame, tamponato
2	Strato semiconduttivo interno
3	Isolante XLPE o EPR
4	Strato semiconduttivo esterno
5	Schermo a nastri di rame
6	Guaina di polietilene
Caratteristiche principali preliminari	
Tensione	12/20 kV
Materiale del conduttore	Rame
Sezione nominale del conduttore	$1400 \div 1900 \text{ mm}^2$
Diametro esterno	72-78 mm
Peso in aria	15-20 kg/m

Figura 2.27: Caratteristiche del cavo terrestre di collegamento all'elettrodo

Il catodo sottomarino sarà collegato alla terraferma tramite due cavi unipolari sottomarini ad isolamento estruso (cavi di tensione nominale 12/20 kV), con conduttore in rame che verranno posati in vicinanza della costa con tubazioni preinstallate con tecnica TOC (trivellazione orizzontale controllata).

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.1 Premessa

Nel presente capitolo vengono esaminate le possibili alternative di progetto per i vari interventi che fanno parte del progetto SA.CO.I. .

Ciascuno degli interventi è stato oggetto di specifiche analisi progettuali per definirne le modalità realizzative e la localizzazione.

A seguito di una prima elaborazione progettuale, è stata effettuata anche una fase di coinvolgimento dei potenziali portatori di interesse, che è descritta nel paragrafo seguente: tale fase ha portato ad alcune modifiche progettuali.

3.1.1 Attività di informazione e consultazione del pubblico

Particolare sforzo è stato posto per ridurre al minimo l'impatto degli interventi. Il progetto proposto prima della fase di consultazione con la cittadinanza, infatti, prevedeva:

- la realizzazione dei nuovi tracciati in cavo in prossimità degli esistenti;
- la realizzazione delle nuove stazioni di conversione in adiacenza alle attuali stazioni elettriche di Suvereto e Codrongianos.

Ciò premesso, in merito alla realizzazione del "SA.CO.I.3", sono state previste, in attuazione del Regolamento Europeo n. 347/2013, che si applica ai "progetti di interesse comune", tra i quali quello in oggetto, specifiche attività di informazione alla popolazione (cfr. articolo 9 del richiamato Regolamento Europeo) e consultazione del pubblico.

Dette attività di consultazione e informazione al pubblico sono state avviate nel mese di settembre 2018 e si sono concluse nel mese di marzo 2019; tali attività hanno visto l'organizzazione di "Terna incontra," e la partecipazione ad assemblee pubbliche, consigli comunali e tavoli tecnici, nell'ambito dei territori comunali interessati dall'opera, secondo il seguente programma:

Tabella 3.1: Incontri realizzati nell'ambito delle attività di consultazione e informazione del pubblico "Terna incontra"

COMUNE	LUOGO	DATA	EVENTO
San Vincenzo	Torre di S.Vincenzo	25/09/2018	Terna Incontra
Suvereto	Museo Arte Sacra	26/09/2018	Terna Incontra
Piombino	Sala Biblioteca Salivoli	27/09/2018	Terna Incontra
Codrongianos	Sala consiglio	02/10/2018	Terna Incontra
Santa Teresa Gallura	Sala consiglio	03/10/2018	Terna Incontra
Santa Teresa Gallura	Sala consiglio	26/10/2018	Consiglio Comunale
Santa Teresa Gallura	Sala consiglio	22/11/2018	Terna Incontra
Suvereto	Museo Arte Sacra	13/12/2018	Assemblea Pubblica
Suvereto	Località Forni	14/01/2019	Assemblea Pubblica
Suvereto	Sala consiglio	22/01/2019	Tavolo Tecnico
Suvereto	Sala consiglio	07/03/2019	Tavolo Tecnico
Suvereto	Museo Arte Sacra	22/03/2019	Terna Incontra

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Contemporaneamente è stata data informazione ai cittadini che hanno potuto informarsi sull'iniziativa mediante le informazioni contenute in un sito web appositamente dedicato (<http://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/dialogoconicittadini/sacoi3ternaincontratoscanaesardegna.aspx>).

Da tale attività sono emerse richieste di ottimizzazioni progettuali che riguardano principalmente gli interventi:

1. Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a S. Teresa di Gallura (B)
2. Stazione di conversione di Suvereto (F),

di cui si darà conto nei successivi paragrafi di analisi delle alternative progettuali.

3.2 Alternativa zero

L'alternativa zero consiste nella non realizzazione dell'intervento.

L'attuale collegamento in corrente continua SA.CO.I.2, tra la Sardegna, la Corsica e la penisola italiana è stato realizzato negli anni '60 ed è ormai giunto al termine della sua vita utile; esso è soggetto a frequenti indisponibilità di esercizio compromettendo la sicurezza del sistema elettrico sardo.

Una sua eventuale perdita definitiva 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 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 eventuale incremento di prelievo di energia presso l'impianto di Lucciana situato in Corsica, che necessiterebbe, quindi, un intervento di potenziamento della capacità di trasporto dello stesso.

Il progetto SA.CO.I 3 garantirà i seguenti benefici per il sistema elettrico italiano:

- 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.

La necessità di mantenere attivo un collegamento tra la zona Centro-Nord della Penisola e la Sardegna, unitamente alle criticità espresse dal gestore francese, hanno evidenziato quindi la necessità di ammodernare le stazioni di conversione di Codrongianos e Suvereto, nonché di rinnovare il collegamento in cavo Sardegna-Corsica-Continente in sostituzione dell'esistente ormai obsoleto, ferma restando la tensione di esercizio dell'intero collegamento e la capacità di trasporto delle linee aeree in corrente continua che risultano già adeguate al funzionamento della linea rinnovata e potenziata.

Gli interventi in progetto 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.

L'alternativa zero non si ritiene pertanto attuabile in quanto genererebbe pesanti conseguenze sul sistema elettrico dell'isola.

3.3 Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos

3.3.1 Criteri di scelta di carattere progettuale

La scelta di un'alternativa progettuale deve limitarsi ad aree prossime alla stazione di trasformazione esistente. Tale ubicazione è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di rimanere nelle aree limitrofe dell'attuale perimetro di stazione, dal momento che:

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

- evita l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicura la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permette il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti esistenti;
- consente la possibilità di avviare la fase di realizzazione del futuro impianto in un'area già idonea all'allestimento dei cantieri e con limitate interferenze presenti.

Prima di elaborare soluzioni progettuali che prevedono l'occupazione di aree esterne al perimetro dell'esistente stazione elettrica, è stata valutata la possibilità di inserimento degli stessi impianti all'interno dell'attuale stazione. Gli impianti attualmente in esercizio presso l'esistente SE di Codrongianos e le aree rispettivamente impegnate sono evidenziate nella figura seguente.

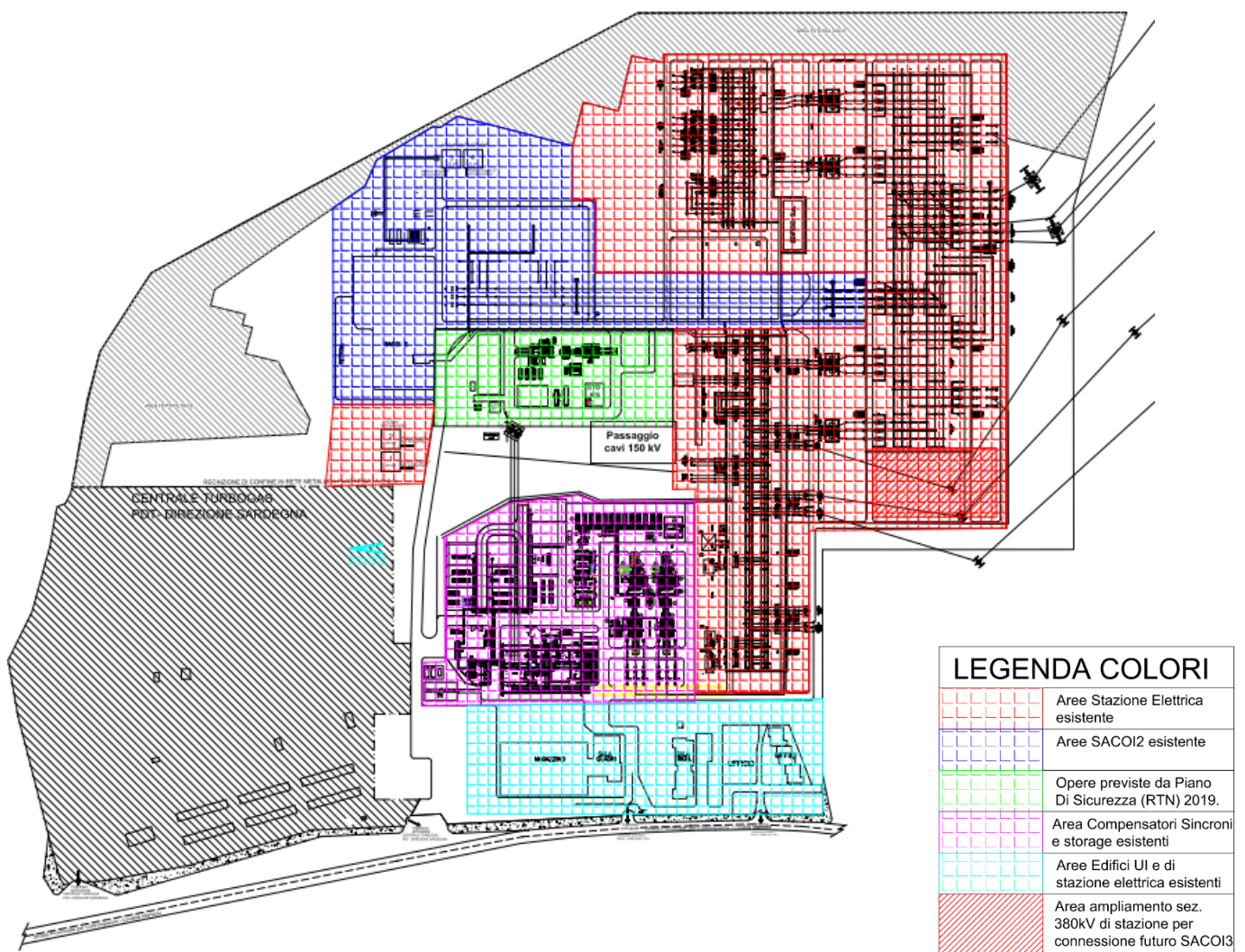


Figura 3.1: Impianti all'interno della stazione esistente di Codrongianos

All'interno dell'area dell'attuale stazione elettrica 380/220/150KV sono presenti:

1. apparecchiature in alta tensione HVAC su tre diversi livelli di tensione ed i corrispondenti autotrasformatori di interconnessione tra gli stessi, si veda l'area evidenziata in rosso;
2. apparecchiature in alta tensione HVAC ed HVDC relative al SA.CO.I. 2 attualmente in esercizio, si veda l'area evidenziata in blu. Vista l'importanza della connessione HVDC in oggetto, tutto quanto relativo all'attuale SA.CO.I. 2 non potrà essere dismesso prima dell'entrata in esercizio (a valle del superamento con esito positivo della fase di commissioning) del futuro SA.CO.I. 3;

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

3. apparecchiature in alta tensione HVAC relative alla connessione con la sezione 380kV di stazione di n. 2 compensatori sincroni attualmente in esercizio inclusi i relativi servizi ausiliari a corredo, si veda la parte destra dell'area evidenziata in magenta;
4. sistemi di batterie di accumulo connessi con la rete HVAC di stazione, si veda la parte sinistra dell'area evidenziata in magenta;
5. apparecchiature relative ad un ulteriore compensatore sincrono previsto da Piano di Sicurezza 2019 non ancora installato, si veda disposizione preliminare delle rispettive apparecchiature riportate nell'area evidenziata in verde;
6. edifici relativi alla sede dell'UI di Codrongianos ed a servizio della Stazione elettrica stessa (edificio magazzino, sala quadri, etc...), si veda l'area evidenziata in ciano.

Tenendo conto tutto quanto descritto sopra, appare evidente che l'unica area disponibile all'interno dell'attuale perimetro di stazione risulta essere pari a circa un ettaro (area molto irregolare) ed è rappresentata dall'area allocata tra l'esistente SA.CO.I.2 e l'impianto fotovoltaico (area a nord-ovest della stazione elettrica non evidenziata). Invece, l'area situata a sud rispetto all'area prevista per il nuovo impianto previsto da Piano di Sicurezza (RTN) 2019, che sembrerebbe essere disponibile, di fatto presenta il passaggio di cavi che interferiscono con la realizzazione di impianti e/o edifici nell'area stessa.

Si fa presente che, anche spostando gli edifici dell'UI o alcuni elementi di rete nell'area disponibile a nord ovest della stazione elettrica (descritta sopra) l'area a disposizione risulterebbe insufficiente ad installare il nuovo impianto SA.CO.I.3 all'interno dell'area dell'attuale stazione elettrica di Codrongianos.

Considerando tutto quanto detto sopra e la necessità di un'area pari ad almeno 5,5 ettari, si ritiene infattibile la rilocalizzazione della stazione di conversione all'interno del perimetro dell'attuale SE Codrongianos.

Per quanto riguarda l'intervento di ampliamento della stazione elettrica di Codrongianos sono state quindi considerate due ipotesi alternative, di seguito descritte.

Alternativa 1

La soluzione progettuale prevede la realizzazione della nuova Stazione di Conversione in un'area confinante con quella della stazione esistente sul lato ovest in un territorio adibito a coltivazione di cereali prevalentemente pianeggiante e senza emergenze di roccia. L'accesso alla nuova area è previsto mediante una nuova strada di collegamento di circa 400 m direttamente connessa alla SP68; al fine di limitare le pendenze, la nuova viabilità, che sarà utilizzata anche in fase di cantiere, seguirà l'andamento di una pista sterrata già esistente. Sul lato esterno della futura Stazione HVDC, in corrispondenza del cancello d'ingresso, sarà realizzata un'area di manovra automezzi. La nuova strada sarà provvista di cunette laterali per la regimentazione delle acque.

La nuova stazione HVDC sarà connessa alla sezione 380 kV della stazione elettrica esistente attraverso due linee a 380 kV in cavo interrato; i due collegamenti avranno uno sviluppo lineare di circa 250 m ciascuno, ricadenti in parte all'interno dell'esistente stazione elettrica e in parte all'interno dell'area da impegnare con la nuova stazione HVDC.

La fascia di ambientalizzazione recintata posta sul lato ovest dell'attuale SE (realizzata in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative per la precedente costruzione della linea 380 kV n° 002 Ittiri-Codrongianos) verrà, a seguito della realizzazione del futuro impianto, rilocalizzata lungo il perimetro della nuova stazione di conversione.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

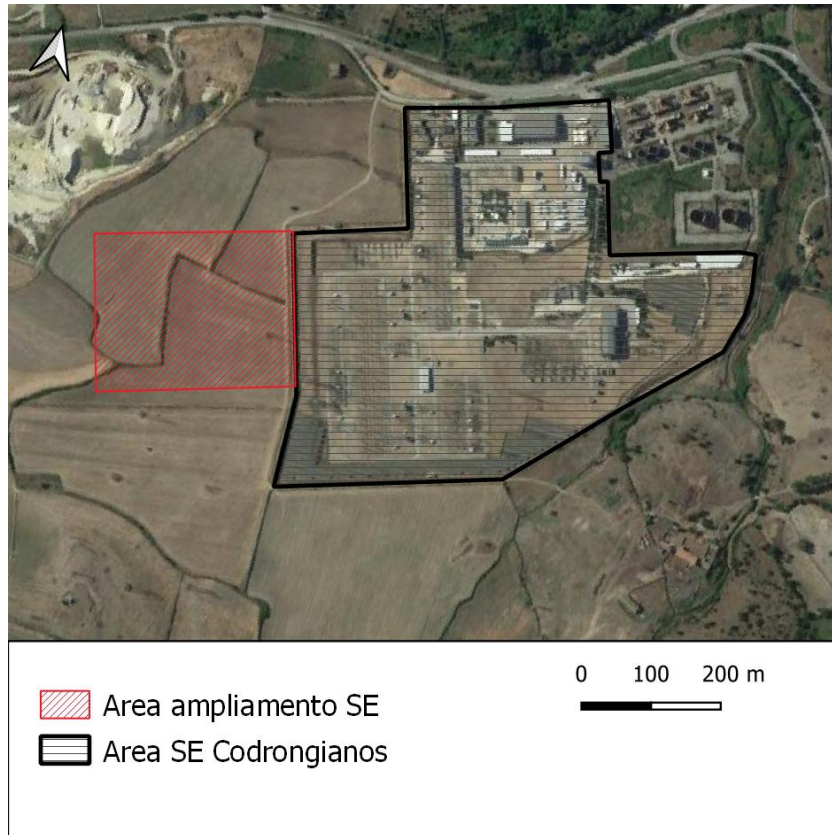


Figura 3.2: Intervento A, alternativa di progetto 1: localizzazione area di ampliamento (in rosso)



Figura 3.3: Intervento A, alternativa di progetto 1: stato attuale del territorio

Alternativa 2

Questa ipotesi progettuale prevede l'ampliamento in un'area confinante a sud con l'attuale stazione, allo stato attuale adibita a coltivazione di cereali. L'accesso all'area è previsto attraverso una nuova strada di collegamento di circa 700 m direttamente connessa alla SP 68.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

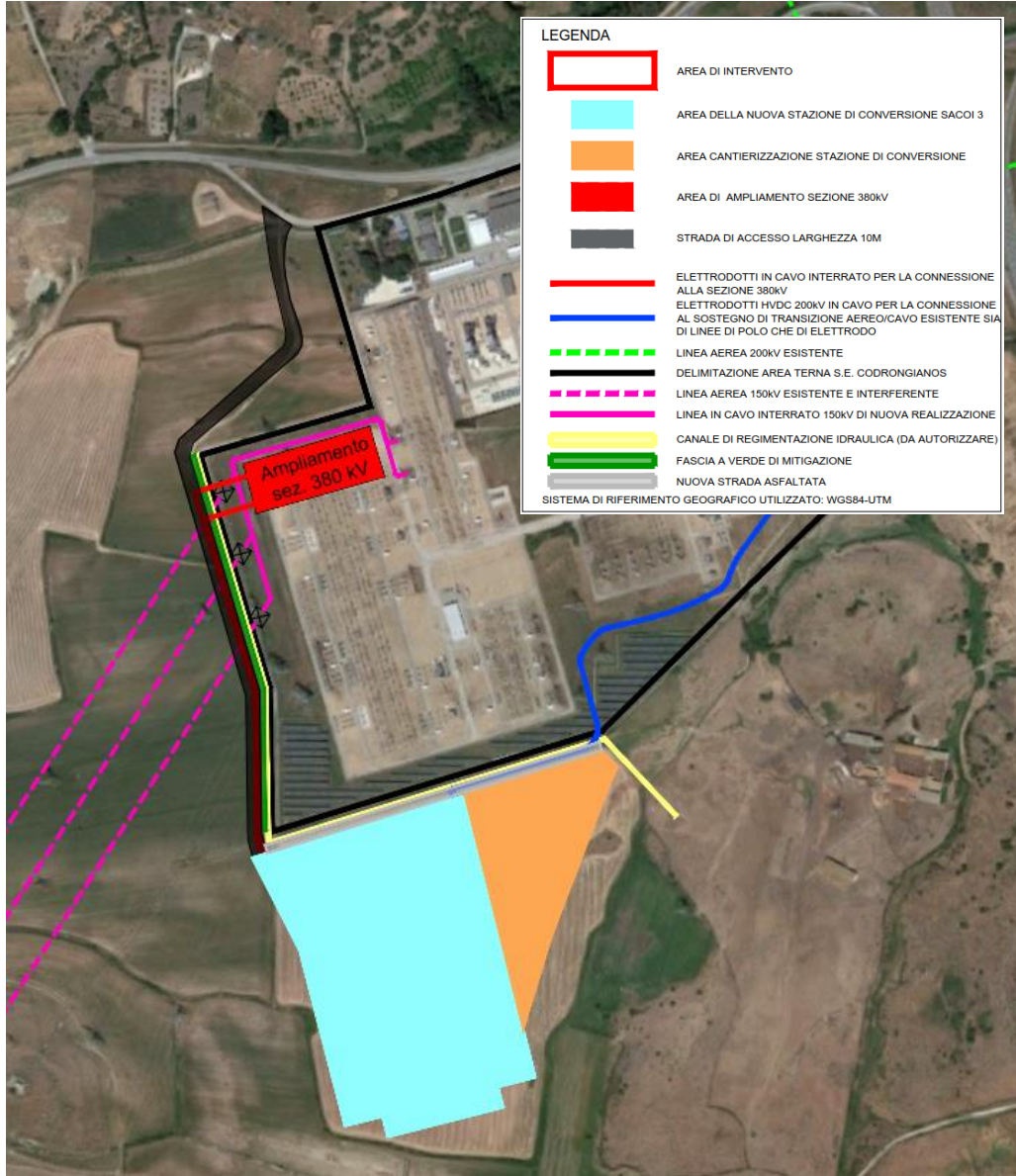


Figura 3.4: Intervento A, alternativa di progetto 2: localizzazione area di ampliamento



Figura 3.5: Intervento A, alternativa 2: stato attuale del territorio

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

3.3.2 Criteri di scelta di carattere ambientale

Da un punto di vista ambientale vengono di seguito riportate alcune considerazioni in merito all'analisi delle due alternative rispetto alle varie componenti ambientali interessate all'intervento in esame, con la finalità ultima di individuare nel complesso, per mezzo dell'integrazione dei criteri di scelta progettuali e ambientali, la migliore soluzione di progetto.

Le due alternative progettuali, come illustrato, si localizzano in aree limitrofe alla SE esistente ma su due lati diversi, una a ovest e l'altra a sud.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, entrambe vanno a interessare suoli agricoli a seminativi non irrigui e le loro superfici sono pressoché simili, pertanto si possono ipotizzare impatti identici sulla componente e ugualmente l'impatto sugli aspetti socio-economici dovuto alla sottrazione di suolo agricolo coltivato è del tutto paragonabile. Lo stesso discorso può essere fatto per quanto riguarda l'impermeabilizzazione di suolo e i relativi potenziali impatti sulle acque sotterranee e sul bilancio idrico locale.

L'unica differenza tra le due alternative risiede sostanzialmente nella diversa lunghezza della strada di nuova realizzazione per garantire l'accesso all'area dell'ampliamento della SE: nel caso dell'Alternativa 1 essa sarà di circa 400 m mentre nell'Alternativa 2 la lunghezza sarà quasi il doppio, 700 m.

Ciò comporta, durante la fase di cantiere, maggiori emissioni in atmosfera per la realizzazione della viabilità di accesso (emissioni prevalentemente di polveri) e maggiori emissioni acustiche, dovute principalmente a tempi di lavoro più lunghi. La fase di esercizio, invece, prevede impatti positivi sul rumore nel caso dell'alternativa 1 in quanto si avrà un miglioramento del clima acustico sulla maggior parte dei ricettori collocati nell'area circostante la stazione; il clima acustico attuale invece rimarrà invariato nel caso dell'alternativa 2 (poiché non ci sono ricettori nel raggio di 500 m dall'area della nuova SE).

Per quanto riguarda le componenti vegetazione, fauna, ecosistemi, non si rilevano significative differenze nei possibili impatti delle due alternative; l'Alternativa 1, tuttavia, potrebbe essere preferibile in quanto andrebbe a localizzarsi in una porzione di territorio nella quale la presenza umana è già insediata (da un lato la cava e dall'altro la stazione elettrica esistente) mentre l'Alternativa 2 si pone in un ambito agricolo più aperto.

Per quanto riguarda il paesaggio, per la fase di costruzione non si prevedono impatti nel caso dell'Alternativa 2 in quanto la localizzazione del cantiere sarà lontana dagli assi stradali esistenti e con ogni probabilità difficilmente percepibile alla vista e nel paesaggio circostante. Per l'Alternativa 1, invece, è previsto un impatto sul paesaggio, data la localizzazione del cantiere in un'area visibile dalla SP68: tale impatto sarà comunque basso, in quanto temporaneo e reversibile.

I potenziali impatti sul paesaggio derivanti delle due soluzioni progettuali sono simili: il contesto in cui si inserisce la nuova stazione è il medesimo ed entrambe sono in continuità con la SE esistente. Analizzando i risultati dei fotoinserimenti presentati qui di seguito (vedere anche elaborato *RGHR10002B2102210 "Quadro di riferimento ambientale ambito terrestre"* – Paragrafo 10.4) è possibile osservare come l'Alternativa 1 sia più impattante visivamente nella visione da nord dell'area, in particolare la sua presenza risulta intrusiva nei confronti del bene culturale tutelato della Chiesetta di Sant'Antonio (che risulta essere facilmente accessibile e ben conservata), anche se, da un punto di vista più prossimo alla chiesetta, le mitigazioni previste con la vegetazione potranno portare un beneficio in termini di mascheratura della nuova SE alla vista (si vedano le immagini seguenti). Anche la vista da sud dell'area di intervento permette di individuare chiaramente nella visuale i nuovi edifici, benché risultino ovviamente più distanti rispetto al caso dell'Alternativa 2. L'Alternativa 2 risulta più vicina ad un nuraghe segnalato quale bene culturale; si rileva però come tale bene non sia in un buono stato di conservazione e, rispetto alla chiesetta, non risulta accessibile né facilmente individuabile.

Nel complesso, è possibile affermare che per quanto riguarda il paesaggio e i beni culturali risulta essere leggermente meno impattante l'Alternativa 2, in quanto gli edifici si localizzano in un'area meno visibile percorrendo la SP68 e non si inseriscono in modo significativo nei confronti del bene tutelato della chiesetta di S. Antonio.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 3.6: Vista da nord - Stato di fatto (A), fotoinserimento Alternativa 1 (B) e Alternativa 2 (C)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 3.7: Vista dalla SP68 - Stato di fatto (A), fotoinserimento Alternativa 1 (B) e Alternativa 2 (C)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

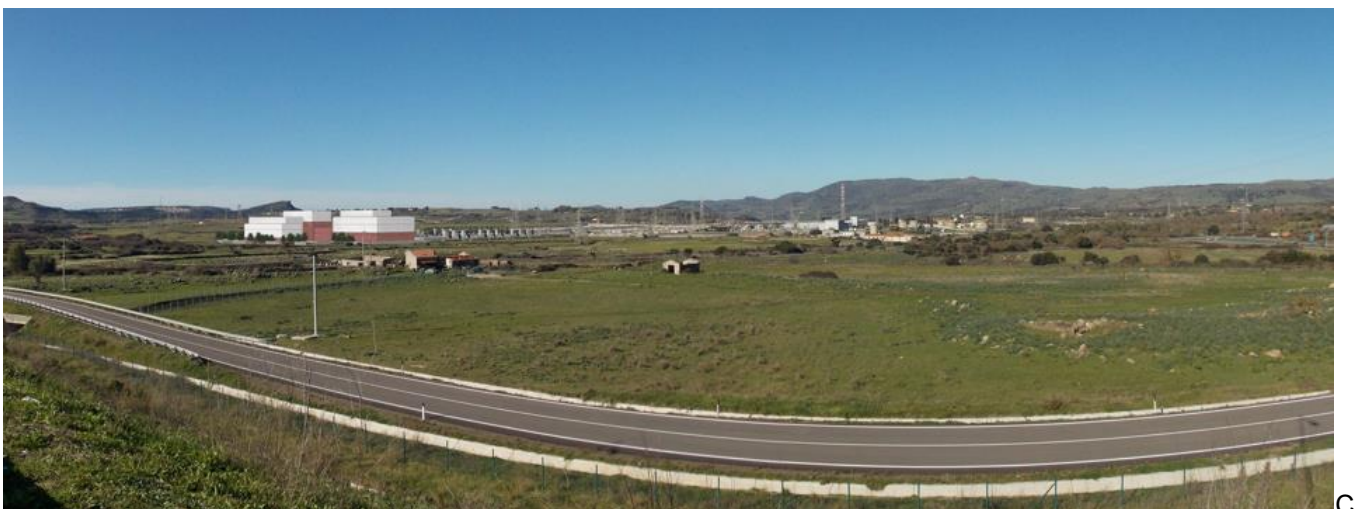
Codifica Elaborato <Fornitore>:



A



B



C

Figura 3.8: Vista dalla SS729 - Stato di fatto (A), fotoinserimento Alternativa 1 (B) e Alternativa 2 (C)

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

La tabella presentata di seguito riassume la valutazione che è stata svolta, per le due alternative considerate, applicando la metodologia ARVI (per i cui dettagli si rimanda all'elaborato RGHR10002B2101653 "Quadro di sintesi degli impatti").

Tabella 3.2: Sintesi dei potenziali impatti per il confronto tra le alternative

Componente ambientale	Alternativa 1 - Stazione di conversione ad ovest della SE		Alternativa 2 - Stazione di conversione a sud della SE	
	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di costruzione	Fase di esercizio
Atmosfera	-		-	
Ambiente idrico superficiale				
Ambiente idrico sotterraneo	-	-	-	-
Geologia e geomorfologia				
Uso del suolo	-	--	-	-
Vegetazione	-	+	-	+
Fauna	-		-	
Ecosistemi				
Rumore	-	+		
Campi elettromagnetici				
Paesaggio	-	--		-
Beni archeologici e culturali		-		-
Ambiente socio-economico				

Legenda


Significatività dell'impatto

Molto alta +	++++
Alta +	+++
Moderata +	++
Bassa +	+
Nessun impatto	
Bassa -	-
Moderata -	--
Alta -	---
Molto alta -	----

3.3.3 Soluzione progettuale individuata

Per quanto concerne i criteri di scelta, come detto, questi derivano da aspetti sia di natura progettuale che di carattere ambientale. In merito all'intervento A, la soluzione progettuale individuata è quella relativa alla Alternativa 1 sopra illustrata. La descrizione progettuale di tale soluzione è oggetto di approfondimento nel paragrafo 2.1. Tale scelta è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- ridotta lunghezza dei due collegamenti alla rete 380 kV con due linee in aria poiché il sito della nuova stazione HVDC è sul lato più vicino l'ampliamento delle sbarre 380 kV;

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

- non interferenza con l'impianto fotovoltaico esistente interno all'attuale stazione elettrica;
- minori opere complementari connesse al sistema di accessibilità;
- caratteristiche morfologiche del sito favorevoli alla realizzazione delle opere (sito pianeggiante senza emergenze rocciose);
- lunghezza della viabilità di accesso inferiore e favorevole per il minore consumo di suolo;
- localizzazione dell'intervento in ambito maggiormente antropizzato e disturbato.

Si evidenzia d'altra parte che approfondimenti tecnici hanno evidenziato che il tracciato proposto per la viabilità dell'alternativa 2, aderente al confine dell'attuale stazione non risulta fattibile per pendenze elevate e raggi di curvatura troppo stretti che renderebbero impossibile il passaggio dei trasporti eccezionali che dovranno transitarvi.

3.4 Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura

3.4.1 Criteri di scelta di carattere progettuale

Per quanto concerne l'intervento B, sono state considerate alternative progettuali sia per la localizzazione del punto di transizione aereo/cavo (2 alternative) che per il percorso dei cavidotti (3 alternative diverse), come di seguito illustrato.

3.4.1.1 Alternative progettuali per la localizzazione del punto di transizione aereo/cavo

Alternativa A

Il nuovo punto di sezionamento e transizione verrà localizzato in prossimità del tracciato della linea aerea esistente e consisterà in un impianto all'aperto, in località Buoncammino e in adiacenza alla strada La Parricia. La soluzione di connessione con l'attuale elettrodotto è prevista mediante la sostituzione dell'esistente sostegno n. 199 con un altro con caratteristiche adeguate e un breve tratto di linea aerea di collegamento con la rete esistente (circa 210 m). Inoltre, in corrispondenza del nuovo punto di transizione, dovrà essere realizzato un sostegno capolinea che permetta il collegamento delle due linee aeree di polo ai terminali dei cavi.

Alternativa B

Il nuovo punto di sezionamento e transizione verrà localizzato nella medesima area prevista per l'Alternativa A ma spostato a ovest rispetto ad essa di circa 40 m.

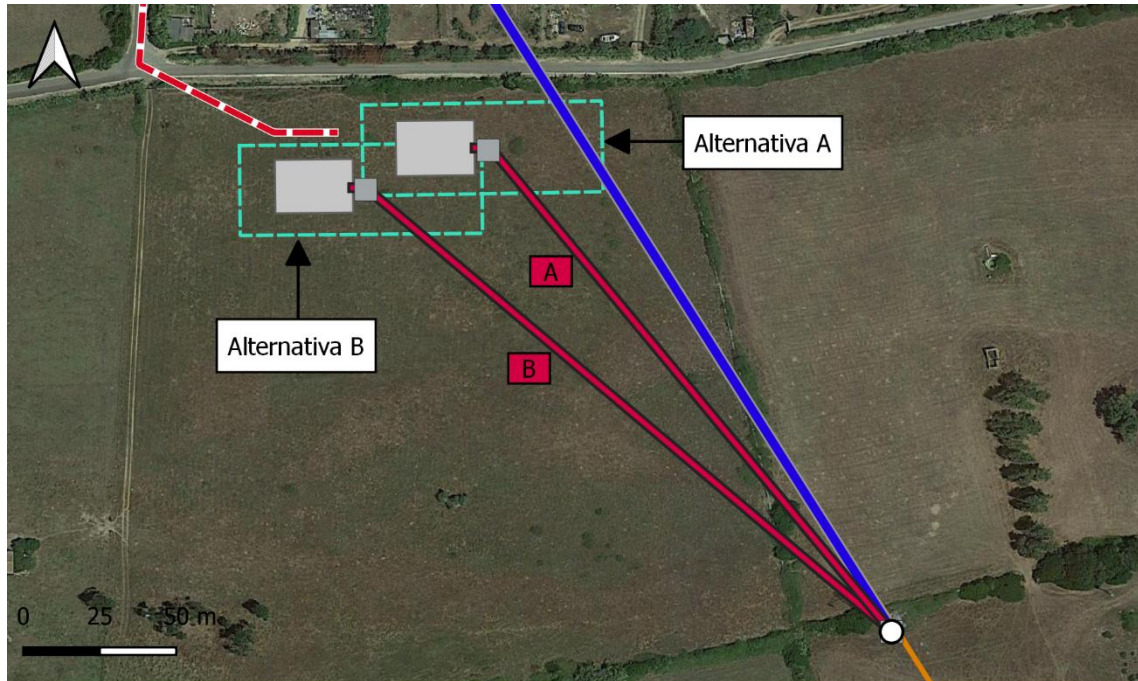
Non si modifica la modalità di collegamento con l'elettrodotto esistente, che risulterà di poco più lunga, come mostrato nella figura seguente.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- | | |
|---|---|
| ○ Sostegno da sostituire | — Linea aerea esistente
Alternativa 1 mantenimento,
Alternative 2 e 3 demolizione |
| ■ Nuovi sostegni | — Linea aerea esistente |
| --- Cavidotto in progetto - Alternativa 2 e 3 | ■ Edificio di transizione |
| — Raccordo aereo da realizzare | □ Recinzione Stazione di transizione |

Figura 3.9: Alternative progettuali per la localizzazione del punto di sezionamento e transizione in località Buoncammino

Si riportano di seguito i fotoinserimenti rappresentativi delle alternative in esame.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



C

Figura 3.10: Vista da strada La Parricia verso est - Stato di fatto (a), fotoinserimento Alternativa A (b) e Alternativa B (c)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



a



b

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: <div style="text-align: center;">Rev. 00</div>	



Figura 3.11: Vista da strada La Parricia verso ovest - Stato di fatto (a), fotoinserimento Alternativa A (b) e Alternativa B (c)

3.4.1.2 Alternative progettuali per la linea elettrica aerea e i cavidotti

Alternativa 1

La prima alternativa progettuale prevede l'approdo dei cavi marini sulla spiaggia Rena Bianca e, da questo, lo sviluppo del nuovo collegamento nelle immediate vicinanze dell'attuale tracciato dei cavi interrati, fino all'esistente punto di sezionamento e transizione aereo-cavo di Santa Teresa Gallura (edificio chiuso interno al SIC di Capo Testa) per una lunghezza di circa 680 m; da qui il tracciato utilizza l'attuale elettrodotto aereo SA.CO.I.2.

Questa alternativa è stata proposta in sede di concertazione con il territorio e nella stessa sede esclusa su richiesta del Comune.

Alternativa 2

L'alternativa 2, sviluppata a valle della concertazione, prevede il punto di approdo dei cavi marini in corrispondenza della spiaggia La Marmorata e uno sviluppo dei cavi interrati completamente lungo la viabilità esistente in modo da limitare l'interferenza con aree naturali non antropizzate.

Gli interventi di rinnovo e ripotenziamento prevedono la posa dei due cavi di polo del collegamento su un nuovo tracciato con contestuale rilocalizzazione e nuova realizzazione del punto di transizione aereo-cavo nel territorio comunale di Santa Teresa Gallura, in località Buoncammino. Le nuove camere di giunzione dei cavi terra-mare (buche giunti) saranno localizzate nel parcheggio antistante la spiaggia de "La Marmorata" che diverrà quindi il nuovo punto di approdo dei cavi sottomarini in Sardegna.

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato è stato studiato 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.

Dal nuovo punto di sezionamento e transizione, il tracciato dei due cavi di polo prosegue su sedime stradale lungo via La Ruda fino all'incrocio con la SS133b per circa 1,2 km. Da questo punto, un cavo procederà per circa 1,9 km lungo uno stradello vicinale di proprietà comunale (attualmente in stato di abbandono e delimitato da muretti a secco), mentre l'altro cavo proseguirà seguendo la SS133b per circa 1,9 km fino a imboccare la Strada "Marazzino – La Ficaccia".

Su strada "Marazzino-La Ficaccia" i due cavi si riuniranno ed il tracciato di entrambi proseguirà per altri 3 km circa, sempre su sedime stradale, svoltando poi lungo la strada asfaltata "La Marmorata" giungendo infine al parcheggio antistante la spiaggia de "La Marmorata" dove verranno realizzate le buche giunti terra-mare e dalle quali partiranno

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

i due cavi sottomarini diretti verso il sud della Corsica, con l'esecuzione di trivellazioni orizzontali controllate (tecnica TOC). Le buche giunti T/M consistono in manufatti completamente interrati di dimensioni indicative di circa 3 m di larghezza e 25 m di lunghezza ed una profondità di circa 2 m.

La realizzazione del nuovo cavidotto permetterà di procedere con la demolizione della porzione di elettrodotto aereo esistente dalla località Buoncammino fino al punto di transizione attuale sopra la spiaggia di Rena Bianca; la dismissione verrà effettuata una volta entrato in esercizio il nuovo collegamento; complessivamente saranno demoliti circa 4,8 km di linea aerea e 15 sostegni, oltre all'esistente fabbricato di transizione.

Alternativa 3

L'alternativa 3 si configura del tutto simile all'alternativa 2 con la sola differenza che non è prevista la divisione dei due cavi di polo ma il loro percorso si sviluppa congiuntamente lungo la SP133b senza l'interessamento dello stradello vicinale sopra citato.

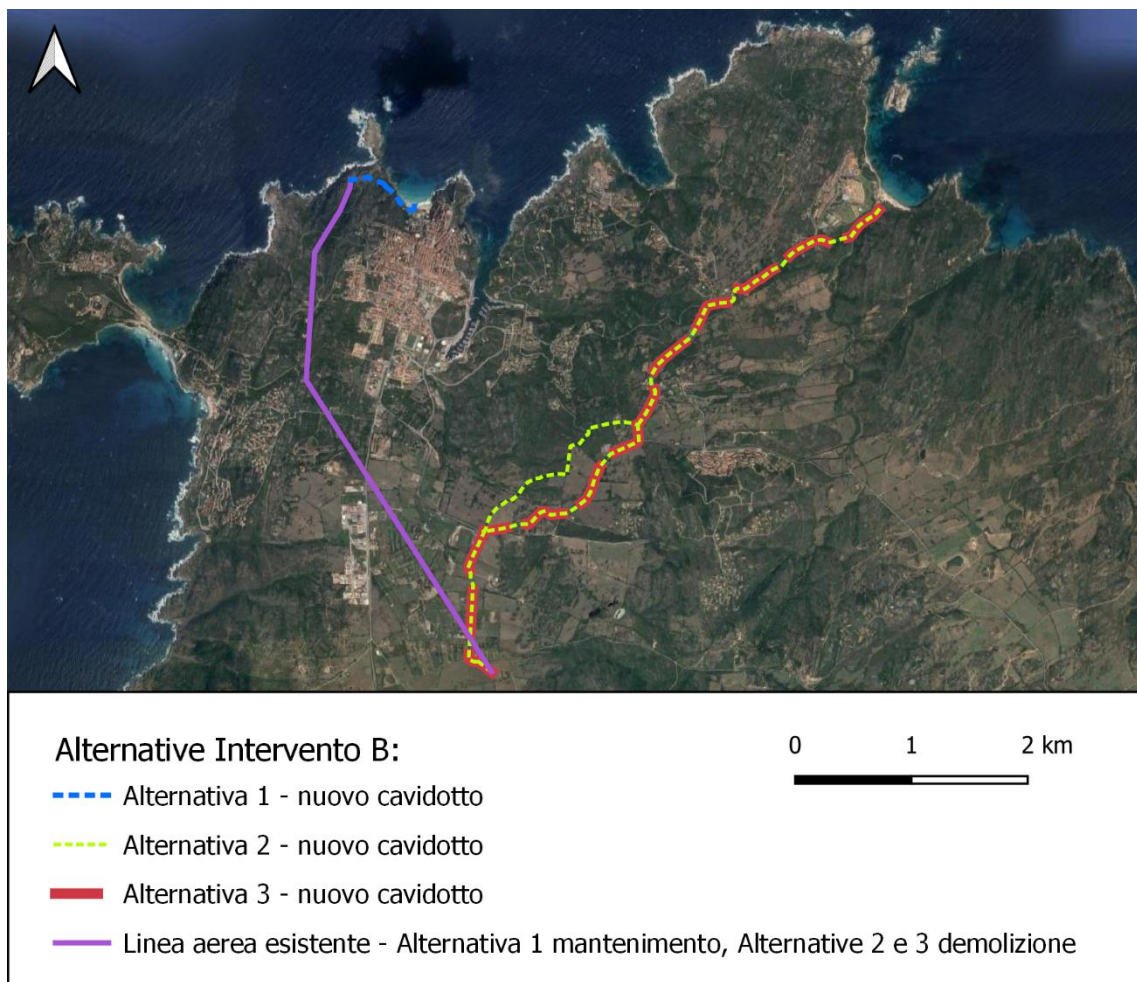


Figura 3.12: Alternative progettuali per la linea elettrica aerea e i cavidotti

3.4.2 Criteri di scelta di carattere ambientale

3.4.2.1 Alternative progettuali per la localizzazione del punto di transizione aereo/cavo

Come descritto precedentemente, le differenze tra le due alternative progettuali sono minime e attribuibili a un semplice spostamento di circa 40 m verso ovest del punto di transizione aereo/cavo. Pertanto, le valutazioni

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

ambientali che possono essere fatte sono le medesima sia per l'alternativa A che per la B e non sono dirimenti ai fini dell'individuazione dell'alternativa preferibile dal punto di vista del possibile impatto sulle componenti ambientali.

3.4.2.2 Alternative progettuali per la linea elettrica aerea e i cavidotti

Alternativa 1

L'alternativa di progetto che prevede l'approdo dei cavi marini sulla spiaggia Rena Bianca, il mantenimento dell'esistente linea aerea a partire dalla stazione di sezionamento e transizione aereo-cavo di Santa Teresa Gallura presenta diverse criticità paesaggistiche e ambientali quali:

- Interferenza con un Sito Natura 2000 e con beni paesaggistici tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004
- Interferenza con aree boscate (individuate dal PPR)
- Presenza dell'elettrodotto aereo con i relativi sostegni e della stazione di sezionamento e transizione quali elementi di compromissione del paesaggio inseriti in un ambito paesaggistico di valore.

A queste problematiche, relative al tracciato complessivo del cavidotto, se ne aggiungono altre relative al punto di approdo, che sono illustrate di seguito.

Ai fini della valutazione complessiva della fattibilità delle soluzioni alternative di approdo, punto di giunzione tra i tracciati marini e terrestri del collegamento, oltre all'analisi dei numerosi aspetti connessi con la sostenibilità ambientale, sono stati considerati tra gli altri i seguenti fattori:

- rischi tecnici, di sicurezza e sociali legati alla fattibilità delle scelte progettuali possibili;
- rischi di interferenza con l'esercizio dell'attuale collegamento "SA.CO.I.2", che dovrà rimanere sempre in esercizio durante le attività di costruzione del nuovo collegamento; i cantieri di costruzione del nuovo e di smantellamento della parte terrestre del vecchio non dovranno sovrapporsi in alcun modo, prevedendo pertanto l'avvio di eventuali demolizioni, solo a valle dell'entrata in esercizio del SACO13
- impatto dei lavori in ambito sociale e territoriale in un'area a forte vocazione turistica;
- durata stimata dei lavori e impatti sull'ambiente circostante.

Per l'alternativa 1, con approdo a Rena Bianca, date le evidenti difficoltà tecniche e di sicurezza legate al contesto geomorfologico, sono state analizzate diverse opzioni di fattibilità delle scelte progettuali esplorate, al fine di individuare la soluzione ottimale da un punto di vista tecnico, sociale, ambientale, garantendo la continuità del servizio elettrico, ovvero in un'ottica di sostenibilità globale dell'intera alternativa 1 (composta da punto di transizione + tratta in cavo terrestre + approdo + tratta marina).

In particolare, per la realizzazione dell'approdo, sono state valutate le opzioni progettuali di seguito descritte.

➤ Opzione A - TOC¹ nel parcheggio a tergo della spiaggia

Tale soluzione prevede l'ubicazione del cantiere e della buca giunti terra mare nel parcheggio immediatamente retrostante la spiaggia. In questa ipotesi i cavi terrestri si svilupperebbero verso ovest in un primo tratto lungo il costone retrostante la spiaggia. Per il collegamento con l'esistente galleria dovrà essere realizzato un nuovo pozzo verticale che intercetti la galleria stessa. All'esterno della galleria il tracciato dei cavi si svilupperà per circa 350 metri in trincea lungo un tratto nella macchia mediterranea in affiancamento (mantenendo distanze di sicurezza) a quello esistente. In questa soluzione si prevede la necessità di un notevole ampliamento dell'edificio esistente di transizione, per l'allocatione delle nuove apparecchiature e terminali in prossimità delle vecchie (con soluzione analoga all'ampliamento dell'edificio di Salivoli): d'altra parte l'edificio si trova all'interno del SIC Capo Testa ed il suo ampliamento avrebbe impatti assolutamente negativi, oltre ad aumentarne la visibilità dal mare in area tutelata per aspetti paesaggistici.

¹ Per la spiegazione della tecnica TOC e delle installazioni previste nella buca giunti terra/mare si vedano rispettivamente il paragrafo 5.2.3 ed il paragrafo 5.2.4.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

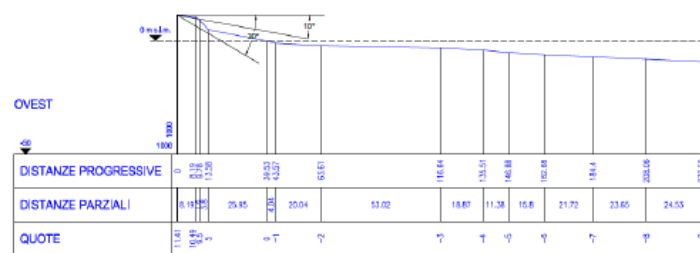
Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 3.13: Inquadramento geografico opzione A (immagine da Google Earth)

Dopo un'accurata analisi, tale soluzione progettuale è risultata non perseguibile per i seguenti motivi:

- l'elevato dislivello tra parcheggio e spiaggia non consente la giusta inclinazione della trivellazione teleguidata per la quale si richiede un angolo di imbocco a terra tra i 10° e i 12°, troppo elevato per essere eseguibile;
- la necessità di costruire un nuovo pozzo per intercettare la galleria in cui transita il cavidotto esistente determinerebbe un notevole impatto sull'ambiente circostante, sul territorio, sulle attività a vocazione turistica dell'area. In alternativa si potrebbe realizzare una nuova galleria, con notevole incremento dell'impatto ambientale delle lavorazioni, oltre alle difficoltà, tecniche e di sicurezza nell'area, per una seconda trivellazione in prossimità di una esistente nella medesima struttura rocciosa;
- la necessità di eseguire l'ampiamiento dell'edificio di transizione, in una zona di notevole pregio ambientale e paesaggistico, rendendo l'impianto ancora più visibile dal mare;
- la realizzazione in trincea del cavidotto in un'area con presenza di macchia mediterranea diffusa comporterebbe un notevole impatto su quest'ultima, anche per la necessità di modificare la viabilità esistente al fine di renderla percorribile dai mezzi di lavoro e trasporto delle bobine di cavo terrestre.



Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

lascerebbe il sedime stradale per entrare all'interno dell'area verde posta alle spalle della spiaggia di Rena Bianca. Dopo circa 80 m percorsi all'interno di tale area, i cavi terrestri risalirebbero verso l'edificio di transizione analogamente a quanto indicato per la soluzione A (nuovo pozzo verticale per intercettare l'esistente galleria). Rispetto alla soluzione precedente, dato l'arretramento del punto di partenza, sarebbe possibile garantire il giusto profilo alla trivellazione, ma tale soluzione presenta i medesimi ulteriori svantaggi della soluzione A.



Figura 3.15: inquadramento geografico opzione B (immagine da Google Earth)

Tale soluzione non risulta quindi perseguibile per i medesimi motivi sopra esposti con riferimento alla opzione A.

➤ Opzione C - TOC in prossimità del punto di transizione

Tale soluzione prevede l'ubicazione del cantiere e della buca giunti terra-mare nei pressi del punto di transizione attuale, quindi ad una quota maggiore rispetto alle due soluzioni precedenti. Tale soluzione, se da un lato comporta una minore lunghezza dei cavi terrestri per il collegamento con il punto di transizione aereo/cavo, dall'altro presenta la necessità di sbancamenti e sistemazione dell'area per l'installazione di un cantiere di lavoro all'interno del SIC Capo Testa con conseguenti impatti sull'area Natura 2000.

Inoltre, tale opzione comporterebbe un notevole dislivello tra la quota prevista per la buca giunti terra-mare ed il livello del mare.

Tale soluzione risulta di conseguenza non perseguibile per i seguenti motivi:

- la necessità di prevedere uno sbancamento e sistemazione dell'area per l'allocazione del cantiere della buca giunti T/M all'interno del SIC Capo Testa, oltre che al mantenimento per tutta la durata del cantiere, con conseguente danneggiamento degli ecosistemi di macchia mediterranea;
- il grande dislivello tra la quota della buca giunti ed il livello del mare, nonché la caratteristica geologia del luogo (rocce granitoidi - monzograniti), rappresentano un fattore di forte incertezza realizzativa legata a:
 - fattibilità della trivellazione e del tiro delle tubazioni;
 - possibilità di tiro dei cavi marini;

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

- l'elevato sviluppo in "aria" e non in acqua che potrebbe far raggiungere ai cavi marini valori termici prossimi al limite di tollerabilità;
- la necessità di eseguire l'ampiamiento dell'edificio di transizione, in una zona tra l'altro di notevole pregio ambientale e paesaggistico, rendendo l'impianto ancora più visibile dal mare.



Figura 3.16: inquadramento geografico opzione C (immagine da Google Earth)

➤ Opzione D - TOC su spiaggia

Tale soluzione prevede di realizzare la buca giunti e il cantiere per la TOC sulla spiaggia, in prossimità del punto di uscita della galleria esistente. La buca giunti dovrà essere collocata a debita distanza dall'infrastruttura già esistente, per aspetti di sicurezza e continuità del servizio elettrico, e a debita profondità al fine di evitare all'infrastruttura i possibili effetti dell'erosione a cui la spiaggia è soggetta. Da qui i cavi di polo verrebbero posati all'interno della galleria esistente per poi uscire all'estremità opposta seguendo le medesime modalità già evidenziate per l'opzione A.

Tale soluzione è risultata non perseguibile per i seguenti motivi:

- le dimensioni della spiaggia (larghezza tra linea di battigia e costone delimitante la stessa) ed i noti fenomeni di erosione non offrono spazi adeguati all'installazione dell'infrastruttura nonché all'esercizio in sicurezza della stessa (fenomeni erosivi e vicinanza con bagnanti in caso di riduzione di profondità);
- la necessità di mantenere in servizio l'impianto SA.CO.I.2 determinerebbe un allungamento notevole dei tempi di realizzazione per la necessità di effettuare parte delle lavorazioni (vedi lavori in galleria, sulla spiaggia e nella macchia mediterranea) solo durante i periodi di fuori servizio di tale impianto. Per risolvere tale criticità sarebbe necessario realizzare una nuova galleria con incremento dell'impatto ambientale delle lavorazioni oltre alle difficoltà, tecniche e di sicurezza nell'area, per una seconda trivellazione in prossimità di una esistente nella medesima struttura rocciosa;
- la necessità di eseguire l'ampiamiento dell'edificio di transizione, in una zona di notevole pregio ambientale e paesaggistico, tra l'altro rendendola ancora più visibile dal mare;

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

- la realizzazione in trincea del cavidotto in un'area con presenza di macchia mediterranea diffusa comporterebbe un notevole impatto su quest'ultima, anche per la necessità di modificare la viabilità esistente al fine di renderla percorribile dai mezzi di lavoro e trasporto delle bobine di cavo terrestre;
- la necessità di allestire dei cantieri sulla spiaggia di Rena Bianca), troppo piccola per poterli accogliere con un accettabile grado di sicurezza. Tale criticità sarebbe parzialmente superabile, in linea di principio, nel caso di cantierizzazione della TOC su pontone, ma date le condizioni meteomarine caratteristiche delle Bocche di Bonifacio e la necessità di evitare di effettuare le lavorazioni durante la stagione turistica, ci sarebbe un reale rischio di incremento notevole delle tempistiche complessive di realizzazione con amplificazione degli impatti nel territorio. Le condizioni meteomarine in questa ipotesi devono necessariamente essere buone per tutto il periodo della trivellazione, per cui da effettuarsi esclusivamente nel periodo primaverile/estivo. Tecnicamente il pontone di tipo autosollevante con spuds verrebbe collocato a una batimetrica di massima profondità di 4 m. In questo caso andrebbero realizzate due perforazioni, una verso la spiaggia di Rena Bianca e una verso mare nel tentativo di superamento delle praterie di *Posidonia oceanica*. L'esecuzione della prima perforazione bloccherebbe la fruibilità della spiaggia Rena Bianca per buona parte della stagione estiva (le trivellazioni da eseguire sono due, una per cavo). La perforazione mare-mare è soggetta a fortissime incertezze tecnologiche anche per le limitazioni nella lunghezza raggiungibile tra partenza e arrivo della trivellazione. Entrambe le trivellazioni limiterebbero inoltre la fruizione di parte della baia per tutta la durata delle operazioni.

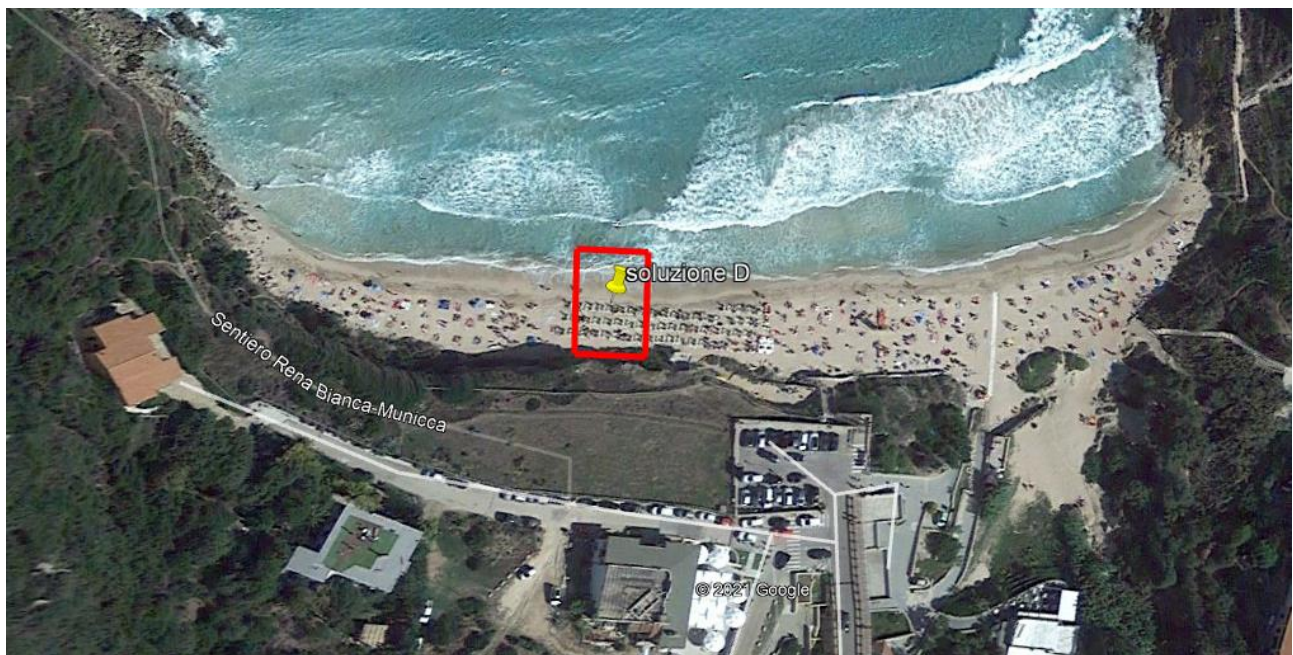


Figura 3.17: inquadramento geografico opzione D (immagine da Google Earth)

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	



Figura 3.18: ipotesi di pontone autosolevante con spuds per effettuare trivellazione da mare.

Tutte le opzioni esplorate hanno quindi in comune le seguenti limitazioni progettuali ed ambientali:

- posa dei cavi terrestri all'interno del SIC Capo Testa con necessità di modificare la viabilità esistente e renderla percorribile dai mezzi di lavoro e dal trasporto delle bobine di cavo terrestre;
- la necessità di eseguire l'ampiamiento dell'edificio di transizione, in un'area vincolata dal punto di vista paesaggistico/ambientale, in analogia alla soluzione indicata per Salivoli al fine di permettere le attività di rinnovo senza compromettere la continuità di esercizio;
- nel caso delle opzioni A, B e D risulta necessario realizzare due nuove trincee, distanziate almeno tre metri tra loro e rispetto alle trincee esistenti con inevitabili opere di sbancamento per la realizzazione delle stesse per un tratto pari a circa 350 m all'interno del SIC, per la posa dei cavi terrestri dal punto di transizione all'ingresso della galleria esistente;
- nel caso della soluzione C sarebbe inoltre necessario prevedere uno sbancamento e sistemazione dell'area per l'allocazione del cantiere della buca giunti T/M all'interno del SIC Capo Testa, per un periodo consistente, con significative ricadute sull'ecosistema della macchia mediterranea;

Per le motivazioni sopra descritte, come alternativa 1 di progetto viene quindi proposta una soluzione progettuale che non oltrepassa tramite una TOC la prateria di *Posidonia oceanica* antistante l'approdo di Rena Bianca, ma la attraversa.

Infatti a seguito degli approfondimenti effettuati e sopra sintetizzati si è concluso che tutte le opzioni proponibili per l'ubicazione dell'approdo mediante TOC presso la località Rena Bianca non siano congruenti con un'ottica di sostenibilità globale dell'intera alternativa 1 (composta da punto di transizione + tratta in cavo terrestre + approdo + tratta marina), contemperando criticità ambientali, tecniche, di sicurezza, sociali e per la continuità del servizio elettrico, anche in considerazione dei profili di rischio connessi con le complesse lavorazioni in argomento e con la natura e la conformazione del territorio interessato dall'intervento.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Alternativa 2

Da un punto di vista ambientale, stante la richiesta emersa in sede di concertazione con il Comune, di spostare il punto di approdo dalla spiaggia Rena Bianca alla spiaggia La Marmorata, il tracciato è stato sviluppato in modo da limitare quanto più possibile le interferenze con il patrimonio naturale, scegliendo di collocare il passaggio dei cavi interrati in corrispondenza della viabilità esistente.

Come già illustrato nell'elaborato *RGHR10002B2101445 "Quadro di riferimento programmatico"*, l'analisi della cartografia del PPR mostra che il percorso dei cavi attraversa prevalentemente aree a utilizzo agroforestale, specificatamente colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte; in alcuni tratti invece su aree seminaturali, nello specifico praterie e solo per un breve tratto un'area naturale e subnaturale (macchia, dune e aree umide), come da stralcio riportato nella figura seguente.

L'analisi delle norme del Piano, in particolare degli artt. 21, 23, 26 e 29 (che disciplinano rispettivamente le componenti ambientali, le aree naturali e subnaturali, le aree seminaturali e quelle a utilizzazione agro-forestale), evidenzia come non ci siano vincoli ostativi alla realizzazione di interventi pubblici del sistema delle infrastrutture ricomprese nei rispettivi piani di settore e non altrimenti localizzabili, portando alcune prescrizioni relative al mantenimento della stabilità dei suoli, della funzione ecosistemica delle aree e della fruibilità paesaggistica delle stesse.

Il progetto, il cui tracciato è stato oggetto di concertazione con il Comune di Santa Teresa Gallura, si pone quindi in coerenza con quanto determinato dalle Norme del PPR.

In particolare, si ricorda che l'intero tracciato del cavidotto è previsto lungo la sede stradale esistente, senza pertanto interessare direttamente le aree naturali o seminaturali sopracitate; l'approdo a terra dei cavi marini, previsto presso il parcheggio antistante la spiaggia de "La Marmorata" non comporterà alcun impatto paesaggistico, ecosistemico o sulla stabilità dei suoli, in quanto trattasi di opera completamente interrata e insistente su un'area già antropizzata (il parcheggio della spiaggia) e in un contesto nel quale l'intervento umano risulta essere già ampiamente presente, come testimoniano gli insediamenti turistici a ridosso della spiaggia. L'eventuale coinvolgimento della vegetazione presente a lato strada durante gli interventi di posa dei cavi interrati sarà minimo e limitato ai soli esemplari che dovessero necessariamente essere rimossi per consentire ai mezzi di operare (si veda a questo proposito l'analisi presentata nell'elaborato *RGHR10002B2102210 "Quadro di riferimento ambientale ambito terrestre"* – Paragrafo 7.4.1).

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

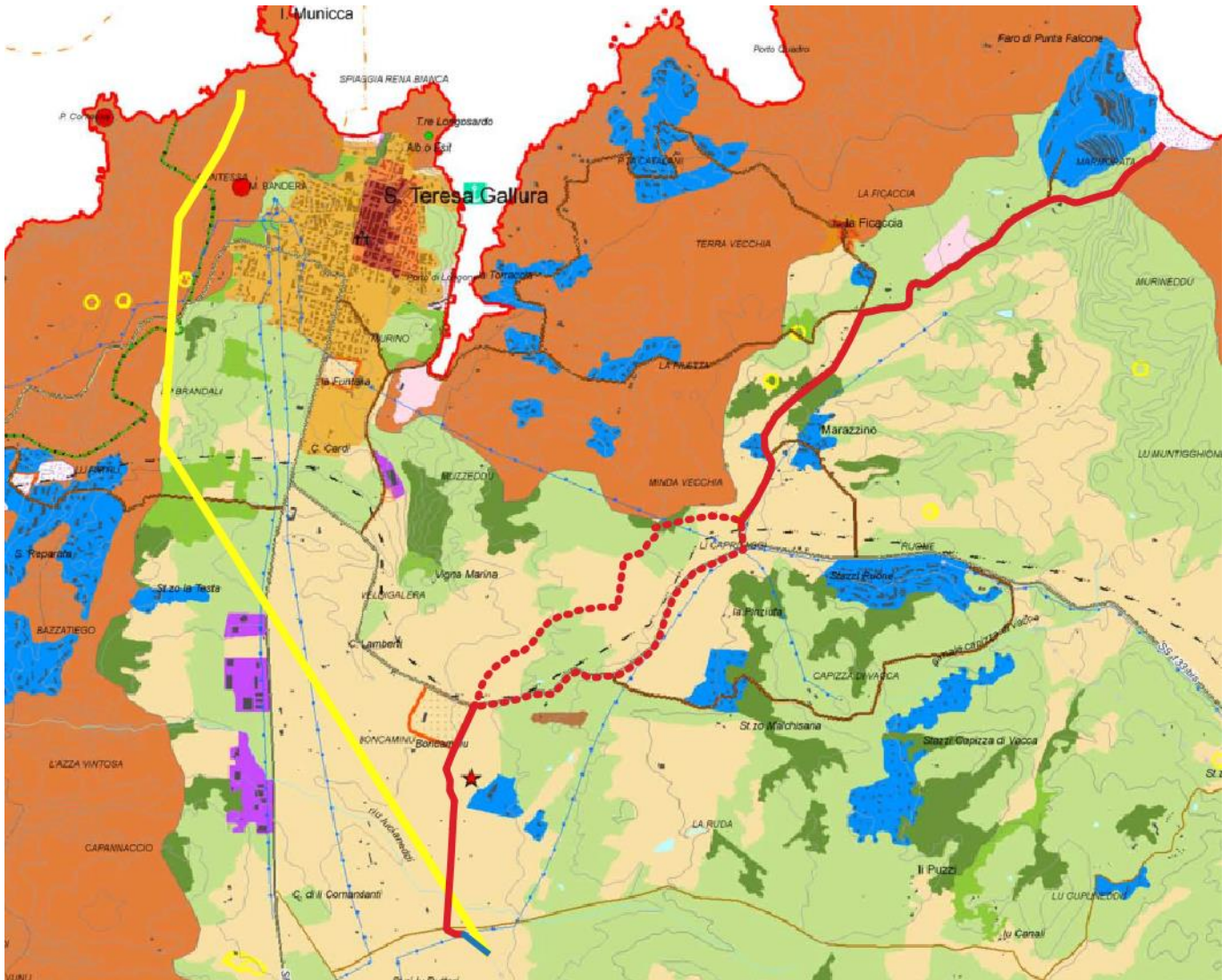




Figura 3.19: Localizzazione delle opere previste per l'intervento B (la linea continua rossa indica il percorso dei cavi interrati (2 poli), la linea tratteggiata rossa il percorso dei cavi interrati (1 polo), la linea in azzurro indica l'elettrodotto aereo) e per la demolizione del tratto SA.CO.I.2 (linea continua in giallo) su Cartografia degli Ambiti di paesaggio costieri, dettaglio ambito di paesaggio n.17 (Fonte: PPR – Regione Sardegna)

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	


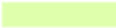
COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000



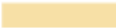
AREE NATURALI E SUBNATURALI

-  **Vegetazione a macchia e in aree umide**
Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
-  **Boschi**
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

-  **Praterie**
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
-  **Sugherete; castagneti da frutto**

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

-  **Colture specializzate e arboree**
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
-  **Impianti boschivi artificiali**
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
-  **Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

INSEDIAMENTI TURISTICI

INSEDIAMENTI TURISTICI

Figura 3.20: Legenda parziale relativa alla Cartografia degli Ambiti di paesaggio costieri, dettaglio ambito di paesaggio n.17 (Fonte: PPR – Regione Sardegna)

Dal punto di vista dell'ambiente naturale e degli habitat interessati dall'intervento di realizzazione del cavidotto interrato, l'analisi della Carta della Natura² mostra i diversi tipi di habitat interessati, identificati come riportato nella tabella seguente.

In particolare, il punto di approdo con i relativi giunti T/M ricade in un habitat delle Depressioni umide interdunali con valore e sensibilità ecologica alti; in merito a ciò si ricorda che i manufatti saranno completamente interrati e interni all'area dell'attuale parcheggio che si presenta come uno spiazzo sterrato completamente privo di vegetazione. Il disturbo generato dalle attività di cantiere avrà senza dubbio una rilevanza per le specie animali presenti nelle vicinanze dell'area di lavoro ma tale disturbo sarà limitato nel tempo e l'impatto è reversibile in quanto si annullerà nel momento in cui i lavori saranno terminati e può quindi ritenersi privo di risvolti sull'ecosistema e sull'habitat ivi presente.

Laddove il percorso del cavidotto si divide in due rami, quello che abbandona la SP per passare più a nord va a interessare un'area con habitat 32.211 "Macchia bassa a olivastro e lentisco" il cui valore ecologico è medio e la sensibilità ecologica e fragilità ambientale sono basse. La vegetazione che sarà compromessa dalle attività di cantiere non comporterà una perdita né una frammentazione significativa dell'habitat (che nell'area risulta esteso), e l'impatto locale potrà essere mitigato con adeguate sistemazioni post cantiere.

² <http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Home.php>

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

Infine, la realizzazione del nuovo punto di transizione aereo/cavo e del breve tratto di elettrodotto aereo, è prevista in area con habitat 82.3 “Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi” il cui valore ecologico è basso e la sensibilità ecologica e fragilità ambientale sono molto basse.

In generale, come già descritto più sopra, l'intervento di realizzazione di un cavidotto interrato al di sotto della sede stradale non comporta impatti significativi sugli ecosistemi o sul paesaggio. Tuttavia, si segnala che per la realizzazione del cavidotto lungo lo stradello comunale sarà necessario intervenire sulla vegetazione esistente, che si mostra fitta e rigogliosa in più parti, andandone a compromettere la porzione che passa ai lati dello stradello e che sarà interessata da operazioni di rimozione per permettere il passaggio e l'operatività dei mezzi del cantiere. Lo stesso vale per i muretti a secco presenti che dovranno essere rimossi e ricostruiti al termine della realizzazione delle opere, che rappresentano non solo un tratto caratteristico della storia e del paesaggio locali, ma anche costituiscono veri e propri microhabitat per diverse specie vegetali e animali. Per quanto riguarda il rilievo della vegetazione e dei muretti a secco presenti, si rimanda alle tavole predisposte (elaborati *DGHR10002B2101448* e *DGHR10002B2101448* “Rilievo dei muretti a secco esistenti e dell'assetto floro-vegetazionale”).

Tabella 3.3: Habitat interessati dal tracciato del cavidotto

Codice Corine Biotopes	Descrizione	Identificativo del biotopo	Valore ecologico	Sensibilità ecologica	Pressione antropica	Fragilità ambientale
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	SAR15452	Basso	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	SAR3994	Media	Bassa	Bassa	Bassa
32.13	Matorral di ginepri	SAR2888	Molto alta	Media	Molto bassa	Molto bassa
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	SAR13074	Media	Alta	Molto bassa	Bassa
16.3	Depressioni umide interdunali	SAR771	Alta	Alta	Molto bassa	Bassa
16.1	Spiagge	SAR469	Media	Alta	Molto bassa	Bassa

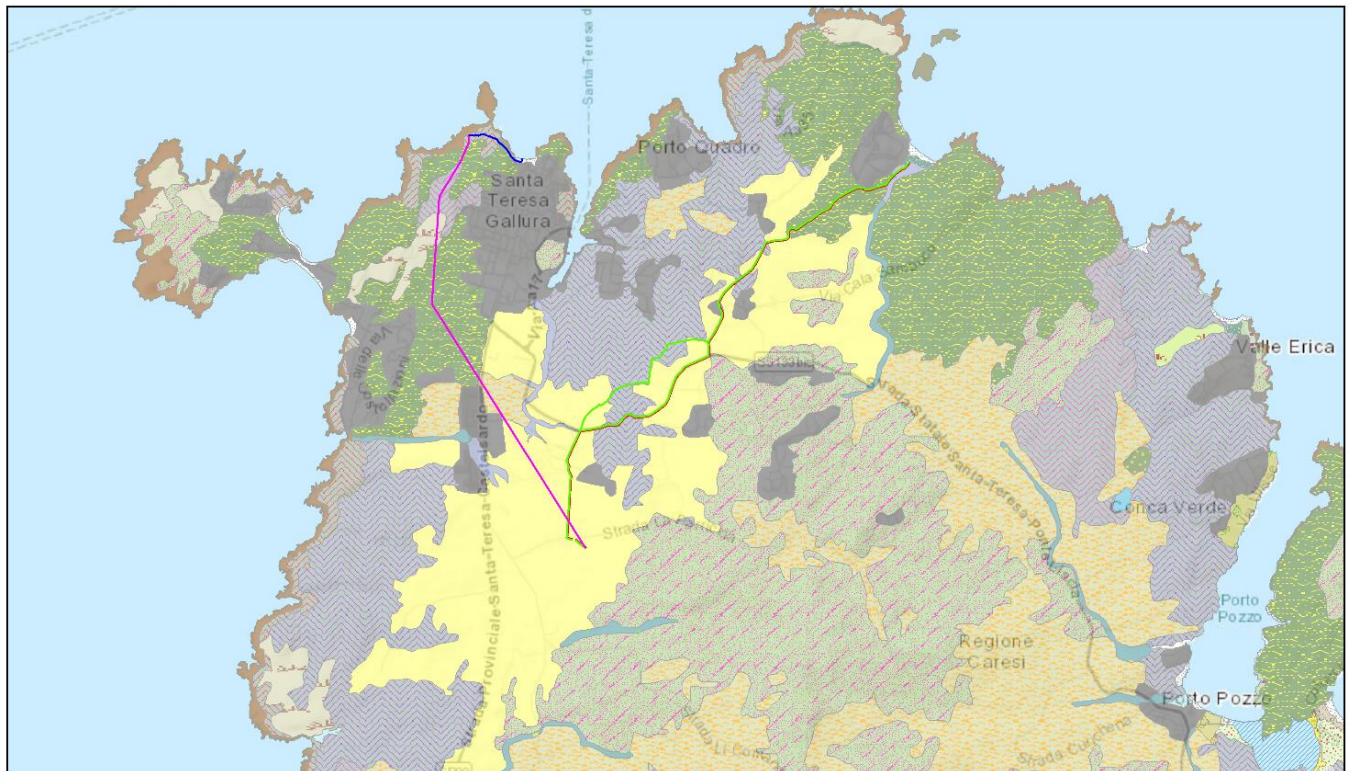
Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

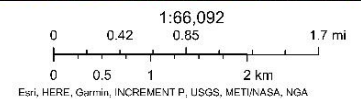
Codifica Elaborato <Fornitore>:

ISPRA - Carta della Natura



- Linea aerea esistente*
- Alternativa 1 nuovo cavidotto
- Alternativa 2 nuovo cavidotto
- Alternativa 3 nuovo cavidotto

* Alternativa 1: mantenimento. Alternativa 2 e 3: demolizione



Per l'utilizzo dei dati in lavori e/o pubblicazioni è richiesta la seguente citazione: ISPRA - Sistema Informativo di Carta della Natura

- 16.1-Spiagge
- 16.3-Depressioni umide interdunali
- 32.13-Matorral a ginepri
- 32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco
- 53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite
- 82.3-Culture estensive
- 86.1-Città, centri abitati

Figura 3.21: Estratto della Carta degli habitat per l'area di interesse

Si evidenzia che la realizzazione del nuovo collegamento in cavo permetterà di demolire un tratto di circa 4,8 km di lunghezza dell'elettrodotto esistente; ciò comporterà indubbi benefici sia ambientali che paesaggistici, andando a eliminare un'opera che attualmente interferisce con un Sito Natura 2000 e con aree oggetto di vincolo paesaggistico.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Alternativa 3

Come illustrato al paragrafo 3.4.1.1 l'unica differenza sostanziale tra l'alternativa 2 e la 3 consiste nel passaggio di entrambi i cavi di polo lungo la SP133b, senza la deviazione di uno dei due lungo lo stradello comunale.

Dal punto di vista ambientale, questa alternativa risulta essere meno impattante sulla vegetazione esistente lungo lo stradello, in quanto evitando di passare su quel percorso non sarà necessario rimuovere la vegetazione presente che in alcuni tratti è molto fitta.

Per quanto riguarda i muretti a secco, il passaggio dei cavi lungo la SP133b permetterà di evitare la manomissione dei muretti a secco presenti lungo la strada vicinale e di quelli interpoderali che sarebbero altrimenti compromessi dai lavori di scavo delle trincee di posa del cavidotto lungo lo stradello comunale (Alternativa 2), preservando così non solo dei manufatti tradizionali della storia del luogo ma anche veri e propri microhabitat per specie vegetali e animali.

Sotto tali punti vista, quindi, la soluzione proposta nell'alternativa 3 risulta essere meno impattante e pertanto preferibile rispetto all'alternativa 2.

Nella tabella di seguito riportata sono raccolti alcuni indicatori che permettono di quantificare, in termini di lunghezze e aree, gli aspetti ambientali e paesaggistici alla base del confronto tra le alternative proposte.

Tabella 3.4: Indicatori per il confronto tra le alternative

Indicatore	Descrizione	UdM	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Lunghezza linea aerea		m	4774,8 (esistente)	-4774,8/+140	-4774,8/+140
Numero sostegni linea aerea nel tratto dalla buca giunti alla località Buoncammino		n	15 (esistenti)	1/-15	1/-15
Lunghezza cavidotto interrato		m	703	8116,7	6252,8
Interferenza con aree PAI a pericolosità idraulica elevata e molto elevata (Hi =3 e Hi= 4)	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che ricadono in aree PAI a pericolosità idraulica elevata (Hi = 3 e Hi = 4).	m	0	0	0
Interferenza con aree PAI a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata (Hg =3 e Hg = 4)	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che ricadono in aree PAI a pericolosità geomorfologica elevata (Hi = 3 e Hi = 4).	m	50 (cavidotto in Hg 4)	0	0
Interferenza della linea con Habitat Natura 2000	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano direttamente gli Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, all'interno del perimetro di Siti della Rete Natura 2000	m	957,4 (linea aerea esistente) 138,5 (cavidotto)	-957,4	-957,4
Interferenza del punto di transizione con Habitat Natura 2000	L'indicatore misura la superficie dedicata al punto di transizione che interessa direttamente gli Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, all'interno del perimetro di Siti della Rete Natura 2000	m ²	2003,4	0	0

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

Indicatore	Descrizione	UdM	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Prossimità ad Habitat Natura 2000	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea posti entro 100 m dagli Habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, all'interno del perimetro di Siti della Rete Natura 2000	m	1298 (linea aerea esistente) 703 (cavidotto)	-1298	-1298
Interferenza con altre Aree naturali protette	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano altre tipologie di Aree naturali protette	m	0	0	0
Interferenza della linea con le aree boscate (da PPR)	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano aree boscate	m	1623,3 (linea aerea esistente) 395,9 (cavidotto)	150,4	15,7
Interferenza del punto di transizione con le aree boscate (da PPR)	L'indicatore misura la superficie dedicata al punto di transizione che interessa aree boscate	mq	830	0	0
Numero di beni storico-architettonici puntuali entro un buffer di 100 m dalla linea.	L'indicatore viene calcolato conteggiando il numero di beni puntuali all'interno delle aree prossime alla linea, fino ad una distanza di 100 metri.	n	0	0	0
Numero di beni archeologici puntuali entro un buffer di 100 m dalla linea	L'indicatore viene calcolato conteggiando il numero di beni puntuali all'interno delle aree prossime alla linea, fino ad una distanza di 100 metri.	n	1	0	0
Interferenza della linea con aree vincolate (art 142 ex D.lgs 42/04)	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano aree vincolate (art 142 ex D.lgs 42/04)	m	1651,8 (linea aerea esistente) 703 (cavidotto)	301,9	167,2
Interferenza del punto di transizione con aree vincolate (art 142 ex D.lgs 42/04)	L'indicatore misura la superficie dedicata al punto di transizione che interessa aree vincolate (art 142 ex D.lgs 42/04)	mq	2003,4	0	0
Interferenza della linea con aree vincolate (art 136 ex D.lgs 42/04)	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano aree vincolate (art 136 ex D.lgs 42/04)	m	totalità	totalità	totalità
Interferenza della linea con ambiti tutelati specificamente dal PPR	L'indicatore misura la lunghezza dei tratti di linea che interessano gli ambiti oggetto di tutela specifica del PPR	m	1910 (linea aerea esistente) 703 (cavidotto)	4961,4	3148
Interferenza del punto di transizione con ambiti tutelati specificamente dal PPR	L'indicatore misura la superficie dedicata al punto di transizione che interessa gli ambiti oggetto di tutela specifica del PPR	mq	2003,4	0	0

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

La tabella presentata di seguito riassume la valutazione che è stata svolta, per le tre alternative considerate, applicando la metodologia ARVI (per i cui dettagli si rimanda all'elaborato RGHR10002B2101653 "Quadro di sintesi degli impatti").

Si specifica che in questa tabella sono considerati anche i possibili impatti dovuti alle localizzazioni del punto di sezionamento e transizione di Buoncammino, comune alle alternative 2 e 3, senza differenziare le due alternative proposte che, di fatto, non presentano diversità tali da poter ipotizzare impatti diversi.

Tabella 3.5: Sintesi dei potenziali impatti per il confronto tra le alternative

Componente ambientale	Alternativa 1 - Approdo presso spiaggia Rena Bianca		Alternativa 2 - Approdo spiaggia Marmorata, percorso cavi su SP e stradello comunale		Alternativa 3 - Approdo spiaggia Marmorata, percorso cavi su SP133b	
	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di costruzione	Fase di esercizio
Atmosfera	-		-		-	
Ambiente idrico superficiale	-		-		-	
Ambiente idrico sotterraneo	-		-		-	
Geologia e geomorfologia						
Uso del suolo	-	-	-	-	-	-
Vegetazione	-		--	--	-	-
Fauna	-	--	-	+	-	+
Ecosistemi	-	-	--	+	-	+
Rumore						
Campi elettromagnetici						
Paesaggio	--	---	--	+++	-	+++
Beni archeologici e culturali		--		+		+
Ambiente socio-economico						

Legenda

Significatività dell'impatto

Molto alta +	++++
Alta +	+++
Moderata +	++
Bassa +	+
Nessun impatto	
Bassa -	-
Moderata -	--
Alta -	---
Molto alta -	----

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

3.4.3 Soluzione progettuale individuata

La soluzione progettuale per la localizzazione della stazione di conversione aereo-cavo di Buoncammino si riferisce alla soluzione 1, derivante da una concertazione con gli enti locali interessati.

La soluzione progettuale individuata per il tracciato del cavidotto si riferisce alla soluzione 2 che prevede il nuovo punto di approdo sulla spiaggia La Marmorata e la demolizione di una parte dell'attuale elettrodotto aereo e del fabbricato del punto di transizione aereo-cavo di Santa Teresa Gallura.

Tale soluzione risulta infatti:

- preferibile alla soluzione 1, con approdo dei cavi presso la spiaggia di Rena Bianca, in quanto determina un minore impatto complessivo sull'ambiente ed in particolare sull'area Natura 2000 di Capo Testa;
- preferibile alla soluzione 3 in quanto consente di limitare l'impatto sulla strada statale, che comporta inevitabilmente disagi per il traffico.

Si specifica che nel PTO consegnato rimane comunque aperta la possibilità di procedere, in fase esecutiva, con una progettazione che prevede il passaggio di entrambi i cavi al di sotto della SP133b.

3.5 Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli

3.5.1 Criteri di scelta di carattere progettuale

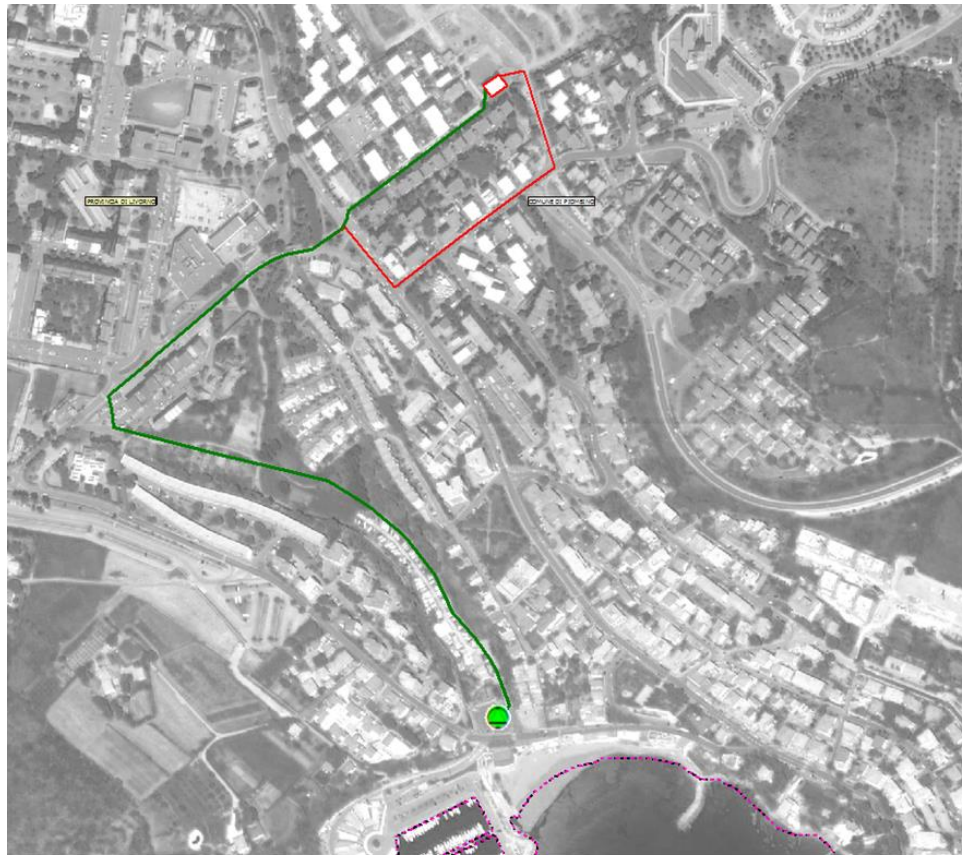
Per quanto concerne questo intervento, il processo di individuazione delle alternative progettuali riguarda esclusivamente il tracciato terrestre in cavidotto. Entrambe le soluzioni progettuali individuano il punto di approdo dei cavi marini (intervento D) sulla spiaggia di Salivoli, nell'area di parcheggio antistante la spiaggia, e il punto di transizione aereo-cavo in corrispondenza dell'attuale fabbricato SA.CO.I.2 a nord dell'abitato di Salivoli.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------|
| Limite provinciale | Stazione di transizione Salivoli | Alternativa 1 |
| Limite comunale | Punto di approdo cavi marini | Alternativa 2 |

Figura 3.22: Intervento E: dettaglio alternative di progetto 1 e 2

Le due alternative si differenziano esclusivamente nell'ultimo tratto prima della connessione con l'attuale fabbricato di transizione aereo-cavo. Entrambe prevedono una connessione tra il punto di approdo e il punto di transizione attraverso un collegamento interrato che si sviluppa principalmente lungo l'attuale rete stradale a meno del tratto iniziale che interessa un'area verde comunale in modo da ridurre l'interferenza con il territorio antropizzato urbano.

3.5.2 Criteri di scelta di carattere ambientale

Da un punto di vista ambientale vengono di seguito riportate alcune considerazioni in merito all'analisi delle alternative rispetto alle varie componenti ambientali interessate all'intervento in esame, con la finalità ultima di individuare nel complesso, per mezzo dell'integrazione dei criteri di scelta progettuali e ambientali, la migliore soluzione di progetto.

Stante il medesimo ambito territoriale interessato dalle due alternative, si specifica come per la fase di realizzazione dell'intervento, l'alternativa 2 prevede un collegamento interrato tra il punto di approdo e il punto di transizione di lunghezza leggermente inferiore rispetto all'alternativa 1, comunque in ambito urbano. Tale aspetto comporta una leggera differenza nei quantitativi stimati di polveri immesse in atmosfera durante la movimentazione di materiale prevista per le attività di cantiere e determina una durata leggermente più breve del cantiere; non si evidenziano tuttavia significative variazioni negli impatti dovuti alla fase di costruzione.

Anche con riferimento alla biodiversità, a parità di condizioni ambientali al contorno, si può dire che l'alternativa 2 rappresenta un tracciato più lineare e più breve rispetto all'alternativa 1 e, in quanto tale, il disturbo alla fauna potenzialmente presente, associato alla sua cantierizzazione, è maggiormente contenuto nei termini di tempi di

 T E R N A G R O U P	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

realizzazione. Lo stesso si può dire per il paesaggio, in quanto il percorso più breve dell'alternativa 2 determina una minore occupazione dei mezzi di cantiere.

La tabella presentata di seguito riassume la valutazione che è stata svolta, per le due alternative considerate, applicando la metodologia ARVI (per i cui dettagli si rimanda all'elaborato RGHR10002B2101653 "Quadro di sintesi degli impatti").

Tabella 3.6: Sintesi dei potenziali impatti per il confronto tra le alternative

Componente ambientale	Alternativa 1 - Collegamento tra il punto di approdo e il punto di transizione (soluzione Via Carlo Forlanini)		Alternativa 2 - Collegamento tra il punto di approdo e il punto di transizione (soluzione Via Enrico Fermi)	
	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di costruzione	Fase di esercizio
Atmosfera	--		--	
Ambiente idrico superficiale				
Ambiente idrico sotterraneo				
Geologia e geomorfologia				
Uso del suolo				
Vegetazione				
Fauna				
Ecosistemi				
Rumore	-		-	
Campi elettromagnetici				
Paesaggio	-		-	
Beni archeologici e culturali				
Ambiente socio-economico				

Legenda

Significatività dell'impatto	
Molto alta +	++++
Alta +	+++
Moderata +	++
Bassa +	+
Nessun impatto	
Bassa -	-
Moderata -	--
Alta -	---
Molto alta -	----

3.5.3 Soluzione progettuale individuata

La soluzione progettuale individuata è la soluzione data dall'alternativa 2 che permette:

- riduzione dell'estensione del cavo interrato;
- minimizzazione delle interferenze con i sottoservizi locali;
- minimizzazione delle interferenze in fase di costruzione.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

3.6 Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto

3.6.1 Criteri di scelta di carattere progettuale

Per la stazione di Suvereto sono state individuate due soluzioni progettuali di cui una prevede l'ampliamento su un'area confinante con il lato Ovest dell'esistente Stazione di proprietà Terna ed esterna alla recinzione, la seconda, elaborata su richiesta delle Amministrazioni locali in fase di concertazione, la realizzazione della nuova stazione di conversione all'interno del perimetro esistente dell'area della stazione.

Alternativa 1

L'alternativa 1 si riferisce all'ampliamento della stazione elettrica al di fuori dell'attuale recinzione su un'area agricola contermina sul lato occidentale di proprietà di Terna.

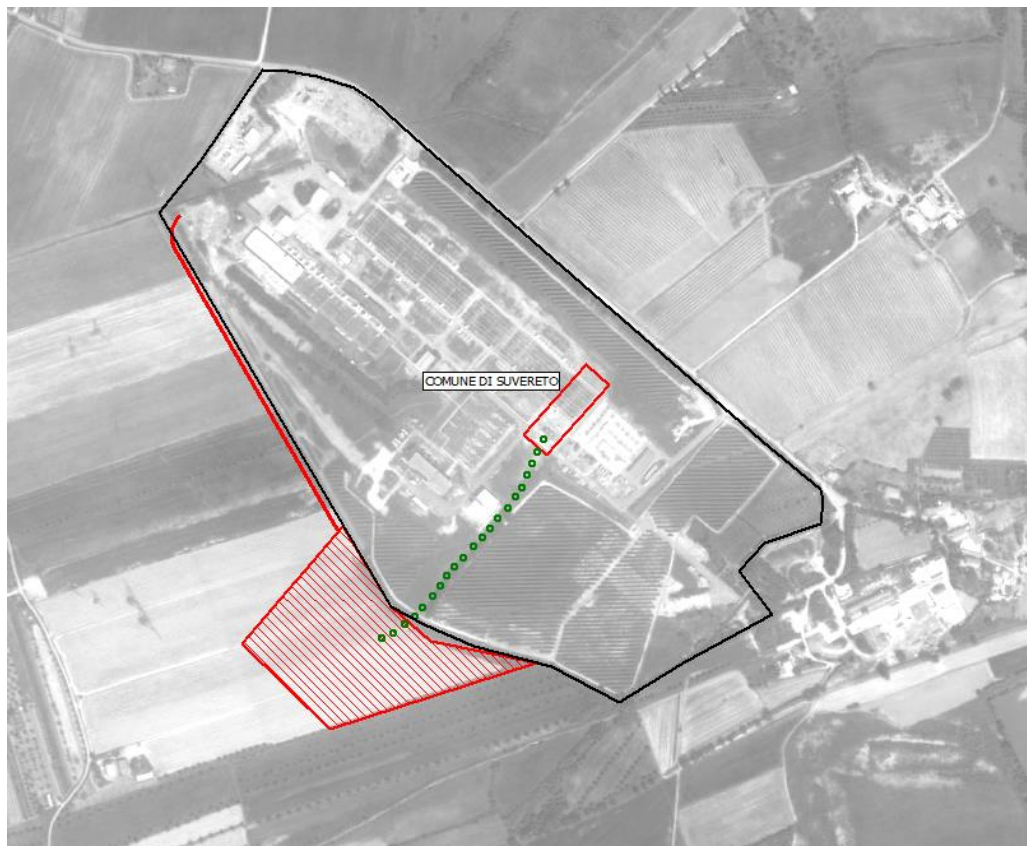


Figura 3.23: Intervento F: alternativa di progetto 1, localizzazione area di ampliamento

Alternativa 2

La soluzione progettuale in questo caso deriva dagli esiti della fase di concertazione durante la quale il Comune di Suvereto ha richiesto la realizzazione della nuova stazione di conversione all'interno dell'attuale perimetro della stazione Terna così da evitare un ulteriore consumo di suolo.

L'alternativa 2 prevede pertanto la realizzazione degli edifici e delle attrezzature necessarie in un'area interna al perimetro dell'attuale SE e precisamente nella sua porzione nord.

I nuovi edifici saranno realizzati con un opportuno inserimento paesaggistico che prevede la finitura esterna con colori e materiali tipici del paesaggio toscano quale la terracotta, che riprendono le sfumature cromatiche della terra e permettono di integrare le strutture nel contesto e nei colori della campagna circostante. È altresì prevista una sistemazione a verde con essenze autoctone e tipiche del luogo (Pinus pinea, olivi e cipressi), con funzione di schermatura e inserimento paesaggistico.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 3.24: Intervento F: alternativa di progetto 2, localizzazione area di ampliamento

Si evidenzia che la soluzione progettuale qui proposta come Alternativa 2 differisce da quella contenuta nello Studio di Impatto presentato da Terna S.p.A. in data 13/08/2019. Essa corrisponde invece al progetto di alternativa contenuto nel documento di integrazioni volontarie presentato in data 4/3/2020, sviluppato a seguito del confronto con le amministrazioni locali.


Il perimetro dell'area di intervento risulta il medesimo; la differenza tra le due soluzioni riguarda unicamente la localizzazione interna degli edifici principali della stazione di conversione, dell'edificio "storage" e delle apparecchiature elettriche installate all'aperto.

Nella figura seguente si illustra il confronto tra la disposizione di edifici ed apparecchiature nell'alternativa di progetto 2 del SIA del 2019 e nell'alternativa di progetto 2 qui proposta.

Dal confronto tra le due soluzioni emerge una differente localizzazione degli edifici principali della stazione, che con riferimento all'ipotesi progettuale, oggetto del presente documento, sono previsti ruotati di 90° e spostati verso l'interno dell'attuale recinzione, lasciando spazio al confine alle sole apparecchiature elettriche installate all'aperto. La stessa rotazione è inoltre prevista per l'edificio "storage", anch'esso spostato in funzione dell'area occupata dalle apparecchiature elettriche all'aperto.

Dal punto di vista tecnico e funzionale della nuova stazione di conversione, nella presente ipotesi sarà realizzato un ampliamento degli edifici, necessario per l'installazione di alcune apparecchiature elettriche che, nell'alternativa 2 contenuta nel SIA 2019 erano installate all'aperto.

Dal punto di vista ambientale la diversa localizzazione degli edifici, considerate le loro volumetrie, determina a livello

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

paesaggistico e di percezione del paesaggio un differente skyline: la nuova proposta risulta migliorativa dal punto di vista paesaggistico in quanto allontana dal perimetro dell'impianto i fabbricati, ponendoli in una posizione più distante rispetto alle aree di fruizione pubblica (viabilità) da cui vengono percepiti.

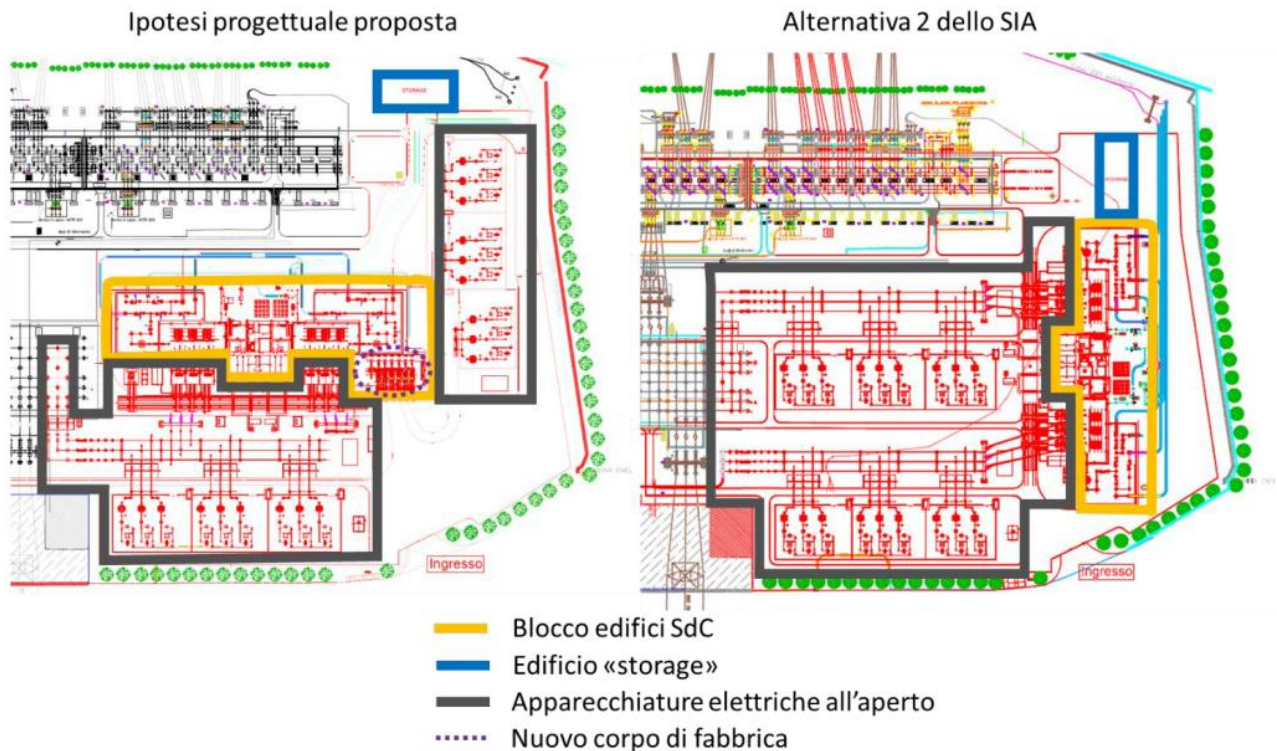


Figura 3.25: Confronto tra la configurazione interna dell'impianto nell'ipotesi progettuale proposta come Alternativa 2 (a sinistra) e nell'ipotesi proposta come Alternativa 2 nel SIA del 2019 (a destra)

3.6.2 Criteri di scelta di carattere ambientale

Da un punto di vista ambientale vengono di seguito riportate alcune considerazioni in merito all'analisi delle alternative rispetto alle varie componenti ambientali interessate all'intervento in esame, con la finalità ultima di individuare nel complesso, per mezzo dell'integrazione dei criteri di scelta progettuali e ambientali, la migliore soluzione di progetto.

L'alternativa 2 si ritiene preferibile dal punto di vista paesaggistico, in quanto la localizzazione delle opere è interna al perimetro della stazione, mentre nel caso dell'alternativa 1 si svilupperebbe al di fuori della stessa, con un impatto paesaggisticamente rilevante in merito alla modificazione della percezione dell'intorno territoriale, che è costituito da terreni agricoli di varie tipologie. L'introduzione di nuovi elementi, infatti, modifica la configurazione del territorio e rende meno compatta e più dispersa la struttura dell'impianto paesaggistico stesso della SE, occupando maggiore campo visivo e generando quindi un impatto paesaggistico.

È evidente, inoltre, come l'alternativa 2 rispetto all'alternativa 1 riduca al minimo la sottrazione di suolo e la modifica irreversibile della destinazione d'uso; lo stesso discorso vale per l'alterazione della permeabilità delle aree che, nell'Alternativa 2, risultano parzialmente già impermeabilizzate. Per quanto riguarda la rete ecologica e gli ecosistemi, la realizzazione dell'Alternativa 1 comporterebbe un impatto sull'agroecosistema presente (poiché andrebbe ad inserirsi in un'area agricola) e sarebbe geograficamente più prossima al corridoio ecologico individuato lungo il fiume Cornia.

Si rileva infine, per l'Alternativa 1, un potenziale impatto negativo sugli aspetti socio-economici locali, dovuto alla sottrazione di suolo agricolo coltivato.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

La tabella presentata di seguito riassume la valutazione che è stata svolta, per le due alternative considerate, applicando la metodologia ARVI (per i cui dettagli si rimanda all'elaborato *RGHR10002B2101653 "Quadro di sintesi degli impatti"*).

Tabella 3.7: Sintesi dei potenziali impatti per il confronto tra le alternative

Componente ambientale	Alternativa 1 - Stazione di conversione all'esterno della stazione elettrica		Alternativa 2 - Stazione di conversione all'interno della stazione elettrica	
	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di costruzione	Fase di esercizio
Atmosfera	--		--	
Ambiente idrico superficiale				+
Ambiente idrico sotterraneo	-	-	-	
Geologia e geomorfologia				
Uso del suolo	-	-	-	
Vegetazione	-	+	-	+
Fauna	-		-	
Ecosistemi				
Rumore	-	-	-	-
Campi elettromagnetici				
Paesaggio	-	-	-	
Beni archeologici e culturali				
Ambiente socio-economico				

Legenda

Significatività dell'impatto

Molto alta +	++++
Alta +	+++
Moderata +	++
Bassa +	+
Nessun impatto	
Bassa -	-
Moderata -	--
Alta -	---
Molto alta -	----

3.6.3 Soluzione progettuale individuata

La soluzione progettuale rappresentata dall'alternativa 2 risulta essere quella scelta e condivisa con le Amministrazioni comunali durante il processo di consultazione in fase preliminare.

Tale soluzione, infatti, prevede:

- limitazione del consumo del suolo e della modifica irreversibile della destinazione d'uso del suolo;
- minori interferenze con gli habitat e biocenosi;
- minori interferenze legate agli apporti idrici nell'acquifero.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

3.7 Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo

Per l'intervento in esame non sono previste alternative progettuali: la localizzazione dell'opera è stata studiata specificamente per minimizzare le interferenze con gli ecosistemi marini, e per evitare ogni possibile interferenza con il sistema di catodo dell'impianto SA.CO.I.2, che dovrà rimanere in funzione fino all'attivazione dell'impianto SA.CO.I.3.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

4 CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE

4.1 Aree di cantiere

Nell'ambito delle aree di cantiere sono comprese tutte le aree necessarie per la realizzazione di un'opera ed esterne rispetto al sedime della stessa. Se ne possono individuare due tipologie principali, rappresentate da:

- Aree di lavorazione, ossia le aree di intervento poste in corrispondenza delle opere da realizzare;
- Aree di cantiere base, ossia le aree a servizio di un'intera opera progettuale al cui interno sono localizzate le aree di deposito dei mezzi di cantiere e dei materiali oltre che i moduli prefabbricati per gli uffici, bagni chimici e i servizi per i lavoratori.

Stante la diversificata tipologia di opere costituenti il progetto in esame nonché il diverso contesto territoriale in cui tali interventi si collocano (opere terrestri e opere in mare), la localizzazione di tali aree nonché anche la distinzione delle tipologie si differenzia specificatamente per ciascun intervento.

Nello specifico, in linea generale:

- per le opere in mare, ovvero per la posa dei cavidotti marini (interventi C e D), le navi di supporto costituiranno il cantiere mobile in cui troverà posto il deposito dei mezzi, materiali e personale necessari alla messa in opera;
- per le opere terrestri di estensione puntuale, ovvero per le due Stazioni di Conversione (interventi A e F), le aree di cantiere base saranno localizzate in adiacenza dell'area direttamente interessata dal progetto;
- per le opere terrestri di estensione lineare, ovvero per la realizzazione dei cavidotti terrestri (interventi B ed E), si prevede un'area di lavorazione rappresentata di fatto da un "cantiere mobile" lungo il tracciato oggetto di realizzazione con posizione e dimensione variabile in funzione dell'avanzamento dei lavori, e un'area di cantiere base di supporto che rimarrà fissa per l'intera durata dei lavori;
- per le trivellazioni relative agli approdi saranno predisposte apposite aree di lavoro.

Terminata la fase di cantiere si prevede il ripristino di tutte le aree secondo lo stato naturale prima dell'inizio dei lavori. Le modalità di ripristino e i relativi interventi sono dettagliati nei paragrafi successivi dedicati alla trattazione degli interventi di mitigazione ambientale.

4.2 Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos

L'area di cantiere base verrà realizzata in un appezzamento di terreno, di estensione pari a circa 24.000 mq, adiacente all'area della nuova stazione di conversione.

L'area ha attualmente uso agricolo, ed al termine dei lavori verrà ripristinata a tale uso.

All'interno dell'area di cantiere base troveranno posto:

- depositi di materiale;
- aree di parcheggio per automezzi e mezzi d'opera;
- officina;
- magazzino;
- uffici di cantiere;
- spogliatoi e servizi igienici;
- baraccamenti di servizio.

L'accesso all'area di cantiere avviene attraverso la futura viabilità di accesso alla stazione di conversione.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

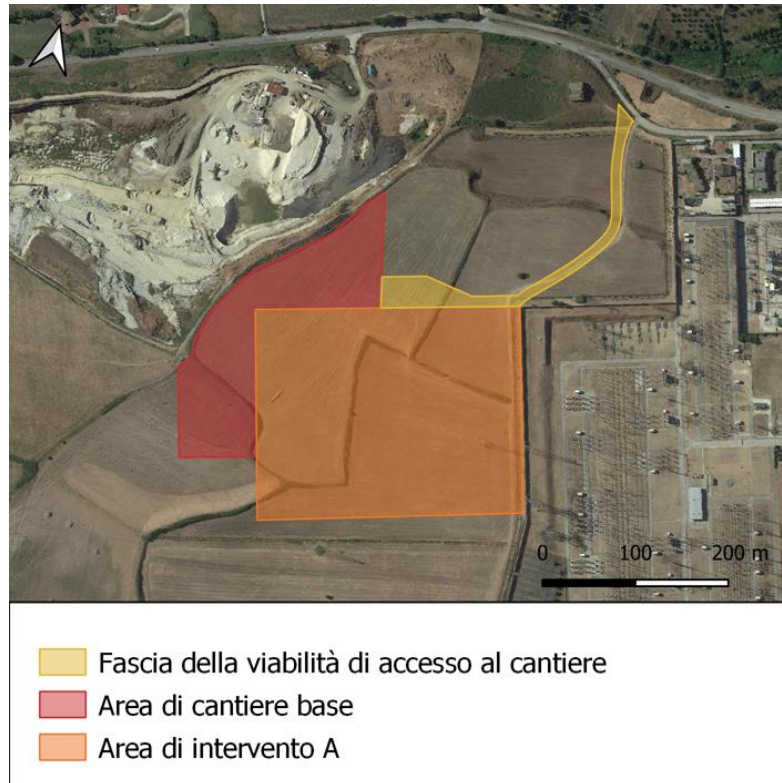


Figura 4.1: Vista aerea dell'area di cantiere base dell'intervento (A) (immagine da Google Earth)

4.3 Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura

4.3.1 Area di cantiere base

L'area di cantiere base verrà realizzata in un appezzamento di terreno, di estensione pari a circa 25.000 mq, in corrispondenza del punto di transizione aereo-cavo in località Buoncammino nel Comune di Santa Teresa Gallura.

Tale area fungerà da supporto per:

- i lavori di costruzione del cavidotto dalla località Marmorata al punto di transizione di Buoncammino;
- i lavori di demolizione del punto di transizione esistente (fabbricato sopra la spiaggia di Rena Bianca) e del tratto di elettrodotto aereo SA.CO.I.2 tra tale fabbricato e la località di Buoncammino;
- i lavori di costruzione del nuovo punto di transizione.

L'area ha attualmente uso agricolo, ed al termine dei lavori verrà ripristinata a tale uso.

All'interno dell'area di cantiere base troveranno posto:

- depositi di materiale;
- aree di parcheggio per automezzi e mezzi d'opera;
- officina;
- magazzino;
- uffici di cantiere;
- spogliatoi e servizi igienici;
- baraccamenti di servizio.

L'accesso all'area di cantiere avviene attraverso la futura viabilità di accesso al punto di transizione.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

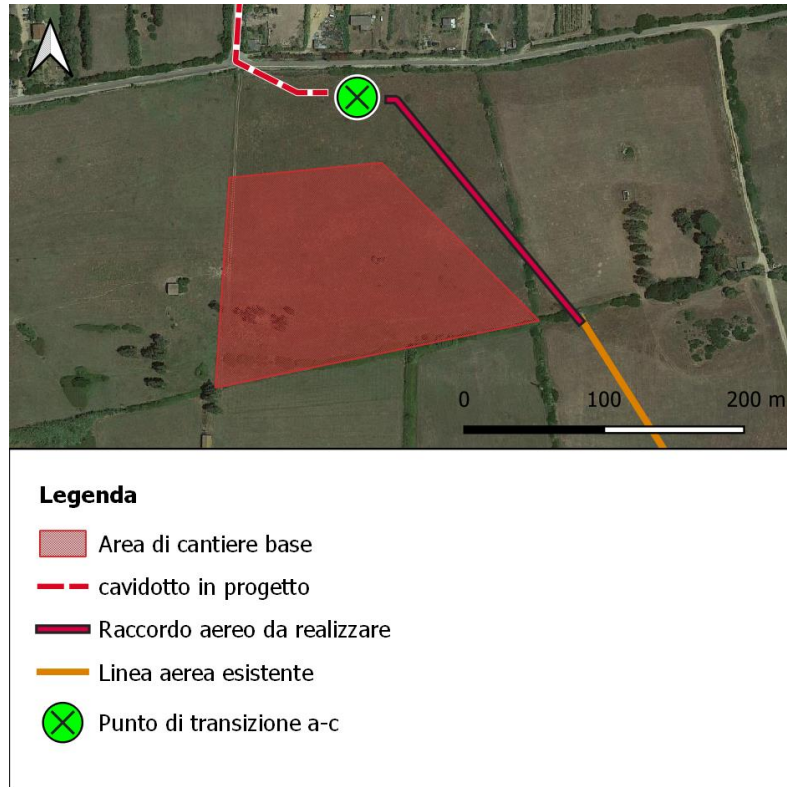


Figura 4.2: Vista aerea dell'area di cantiere base dell'intervento (B) (immagine da Google Earth)



Figura 4.3: Vista dell'area dalla viabilità locale

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

4.3.2 Area di lavoro approdo

La zona preposta alla realizzazione della buca giunti ed all'installazione della macchina di perforazione risulta ubicata in corrispondenza dell'ampio parcheggio prospiciente la spiaggia della Marmorata.

L'area occupata dal cantiere avrà un'estensione di circa 2100 mq.

L'area è raggiungibile provenendo dalla SS133b a partire dal Comune di Santa Teresa Gallura e percorrendo una serie di strade secondarie fino al parcheggio antistante la spiaggia della Marmorata.

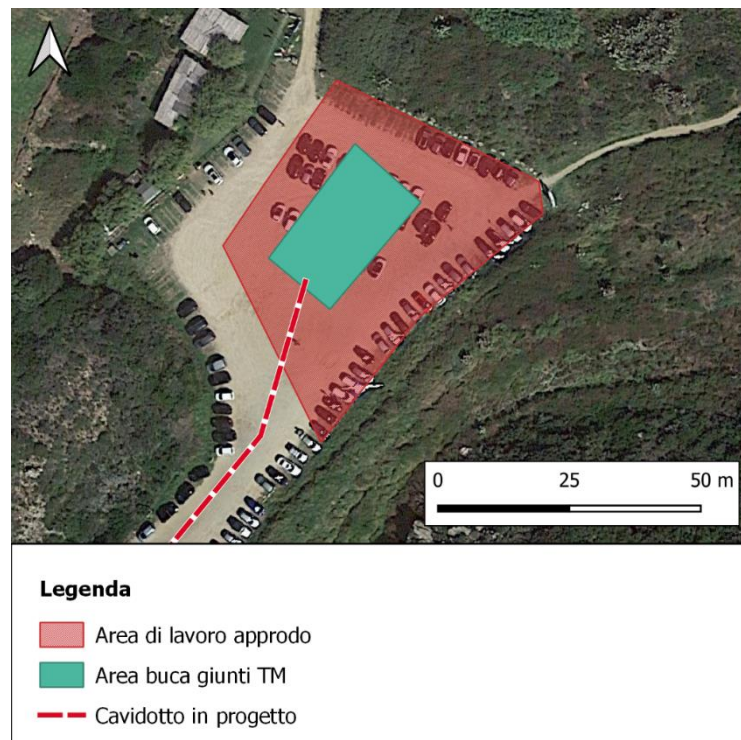


Figura 4.4: Area di lavoro approdo Marmorata

Il cantiere conterrà la macchina per la perforazione TOC (trivellazione orizzontale controllata) e gli impianti ad essa collegati per la gestione dei fluidi di perforazione e dei fanghi; nella figura seguente se ne illustra un esempio.

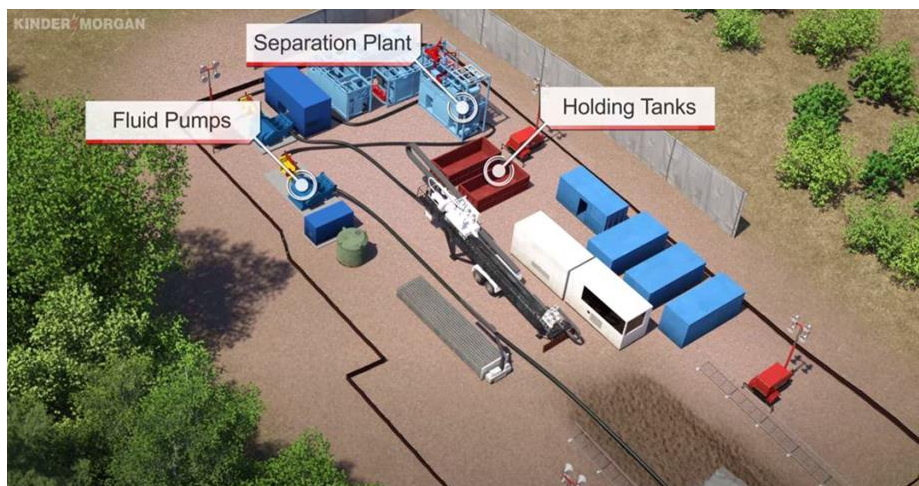


Figura 4.5: Esempio di area di lavoro per perforazione TOC

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

4.4 Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli

4.4.1 Area di cantiere base

L'area di cantiere base finalizzata alla realizzazione del cavidotto dalla buca giunti lato mare fino all'esistente fabbricato di transizione, verrà realizzata in un'area lungo la via Salivoli attualmente destinata a parcheggio (area in rosso sulla sinistra nella figura sottostante), di estensione pari a circa 6.100 mq.

L'area al termine dei lavori verrà ripristinata all'uso attuale.

All'interno dell'area di cantiere base troveranno posto:

- depositi di materiale;
- aree di parcheggio per automezzi e mezzi d'opera;
- magazzino;
- uffici di cantiere;
- spogliatoi e servizi igienici;
- baraccamenti di servizio.

L'accesso all'area di cantiere avviene attraverso la via Salivoli.

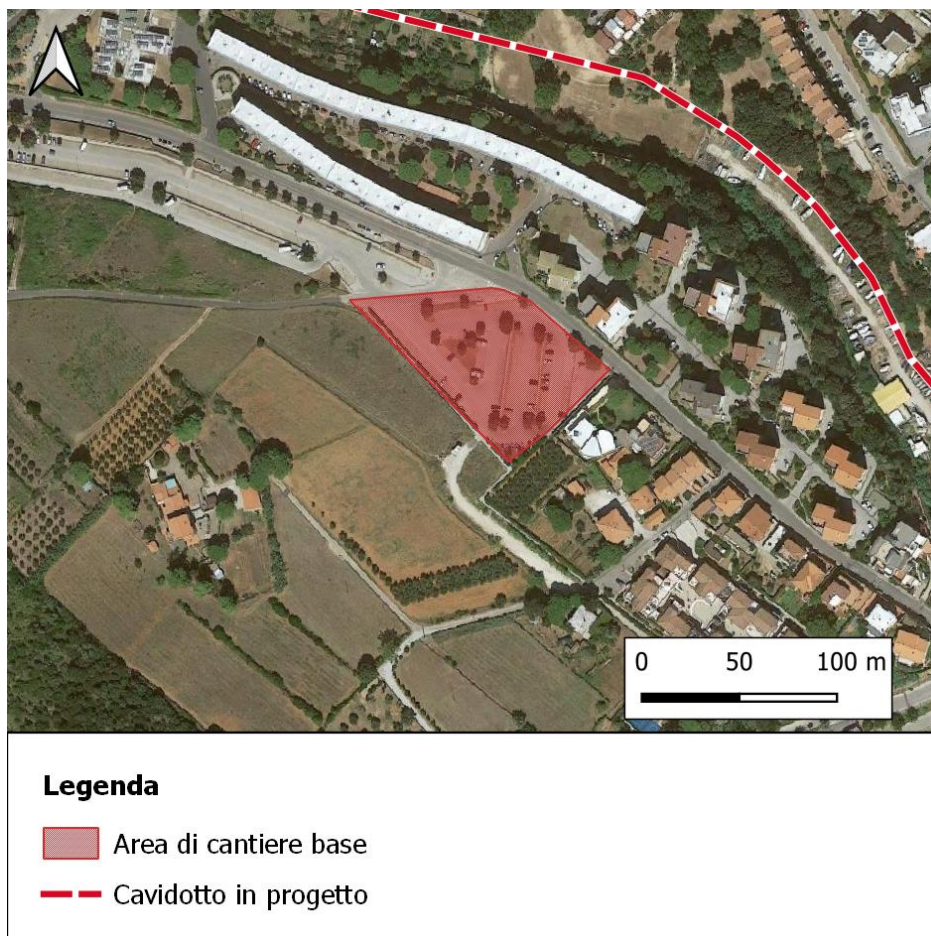


Figura 4.6: Vista aerea dell'area di cantiere base dell'intervento (E) (immagine da Google Earth)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 4.7: Vista dell'area di cantiere dalla via Salivoli

4.4.2 Area di lavoro approdo

La zona preposta alla realizzazione della buca giunti ed all'installazione della macchina di perforazione risulta ubicata in corrispondenza del parcheggio prospiciente la spiaggia del porto di Marina di Salivoli.

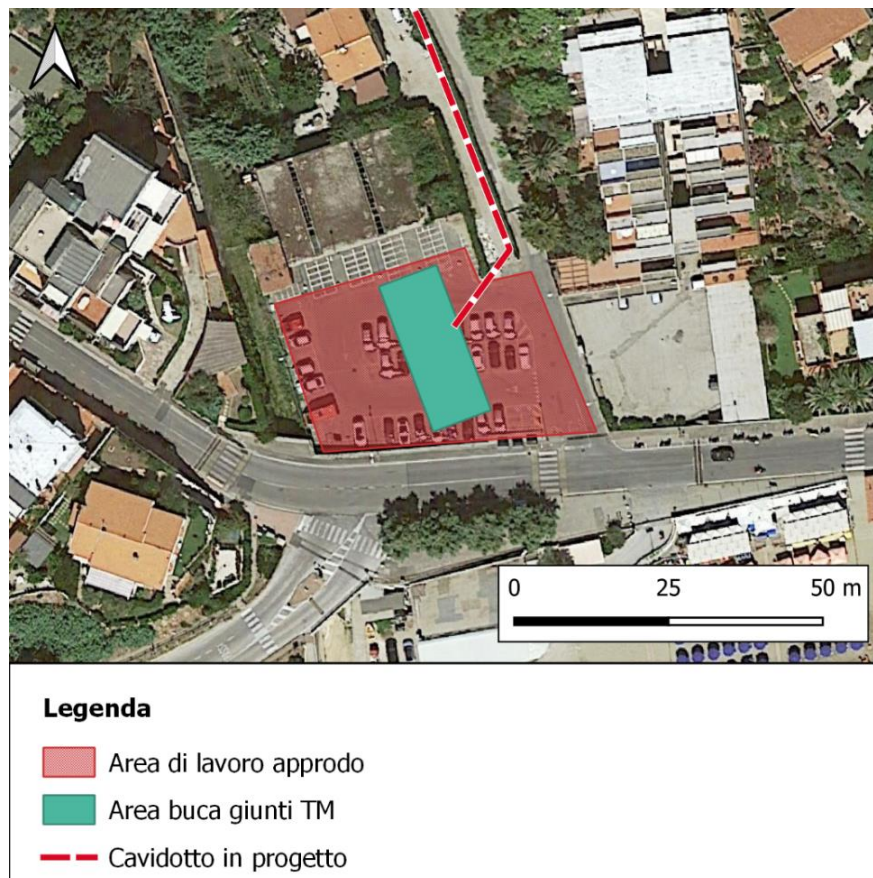


Figura 4.8: Vista aerea dell'area destinata al cantiere dell'approdo dell'intervento (E) (immagine da Google Earth)

L'area occupata dal cantiere avrà un'estensione di circa 1200 mq.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

L'area risulta accessibile dalla SS398 e poi attraverso la rete stradale comunale che porta verso il lungomare Marconi diretto verso il porto di Marina di Salivoli.

Il cantiere conterrà la macchina per la perforazione TOC (trivellazione orizzontale controllata) e gli impianti ad essa collegati per la gestione dei fluidi di perforazione e dei fanghi; nella Figura 4.5 (capitolo 4.4.1) se ne illustra un esempio.



Figura 4.9: Vista dell'area destinata al cantiere dell'approdo dell'intervento (E)

4.4.3 Area di lavoro punto di transizione

L'area di lavoro sarà impiegata per gli interventi di ampliamento e attrezzaggio del fabbricato del punto di transizione in comune di Salivoli.

L'area ha un'estensione di circa 750 mq ed è collocata in un lotto di terreno a fianco del fabbricato.

Essa verrà impiegata per lo stoccaggio dei materiali da costruzione, il parcheggio dei mezzi d'opera e l'installazione di alcuni baraccamenti a servizio delle attività di cantiere: servizi igienici, magazzino, locale di ricovero.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Legenda

- Area di lavoro punto di transizione
- Fabbricato punto di transizione
- Cavidotto in progetto
- Linea aerea esistente

Figura 4.10: Vista aerea dell'area destinata al cantiere del punto di transizione dell'intervento (E) (immagine da Google Earth)



Figura 4.11: Vista dell'area destinata al cantiere del punto di transizione dell'intervento (E)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

4.5 Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto

L'area di cantiere base verrà realizzata in un appezzamento di terreno, di estensione pari a circa 28.300 mq, adiacente all'area della nuova stazione di conversione.

L'area ha attualmente uso agricolo, ed al termine dei lavori verrà ripristinata a tale uso.

All'interno dell'area di cantiere base troveranno posto:

- depositi di materiale;
- aree di parcheggio per automezzi e mezzi d'opera;
- officina;
- magazzino;
- uffici di cantiere;
- spogliatoi e servizi igienici;
- baraccamenti di servizio.

L'accesso all'area di cantiere avviene dalla strada provinciale 22 attraverso la viabilità locale esistente.

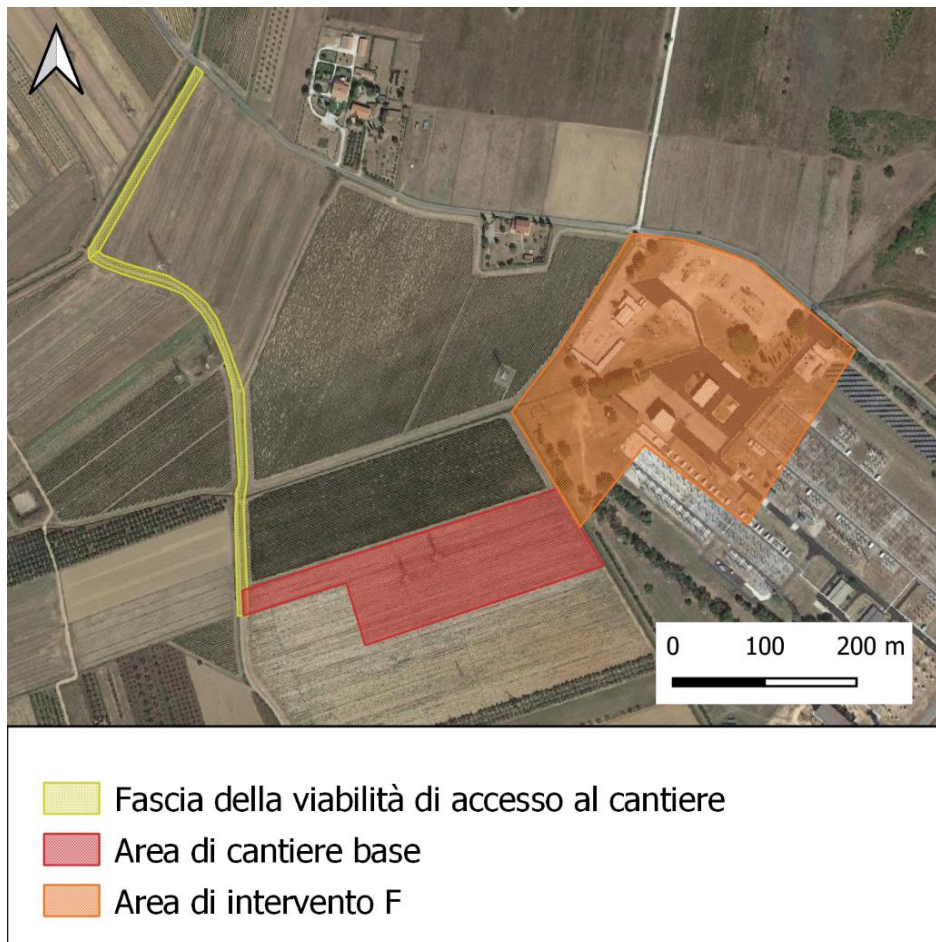


Figura 4.12: Vista aerea dell'area di cantiere base dell'intervento (F) (immagine da Google Earth)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 4.13: Vista dell'area destinata al cantiere dalla viabilità locale per località San Giovanni (immagine da Google Earth)

4.5.1 Interventi propedeutici

Per la realizzazione degli interventi propedeutici alla realizzazione della nuova stazione di conversione di Suvereto, descritti al paragrafo 2.6.6, sarà installato un cantiere base in corrispondenza dell'area della futura Unità Impianti, ovvero della stessa area di lavoro, che ha un'estensione di circa 26.000 mq.

All'interno di tale cantiere troveranno posto:

- baraccamenti per spogliatoi e servizi igienici;
- baraccamenti per uffici di cantiere e locale di ricovero e riposo;
- officina e magazzino;
- aree di stoccaggio materiali;
- aree di parcheggio mezzi di cantiere.

4.6 Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo

La zona preposta alla realizzazione della buca giunti ed all'installazione della macchina di perforazione risulta ubicata in corrispondenza della spiaggia de La Torraccia, accessibile attraverso la strada della Principessa.

L'area occupata dal cantiere avrà un'estensione di circa 2500 mq.

Il cantiere conterrà la macchina per la perforazione TOC (trivellazione orizzontale controllata) e gli impianti ad essa collegati per la gestione dei fluidi di perforazione e dei fanghi; nella Figura 4.5 (capitolo 4.4.1) se ne illustra un esempio.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

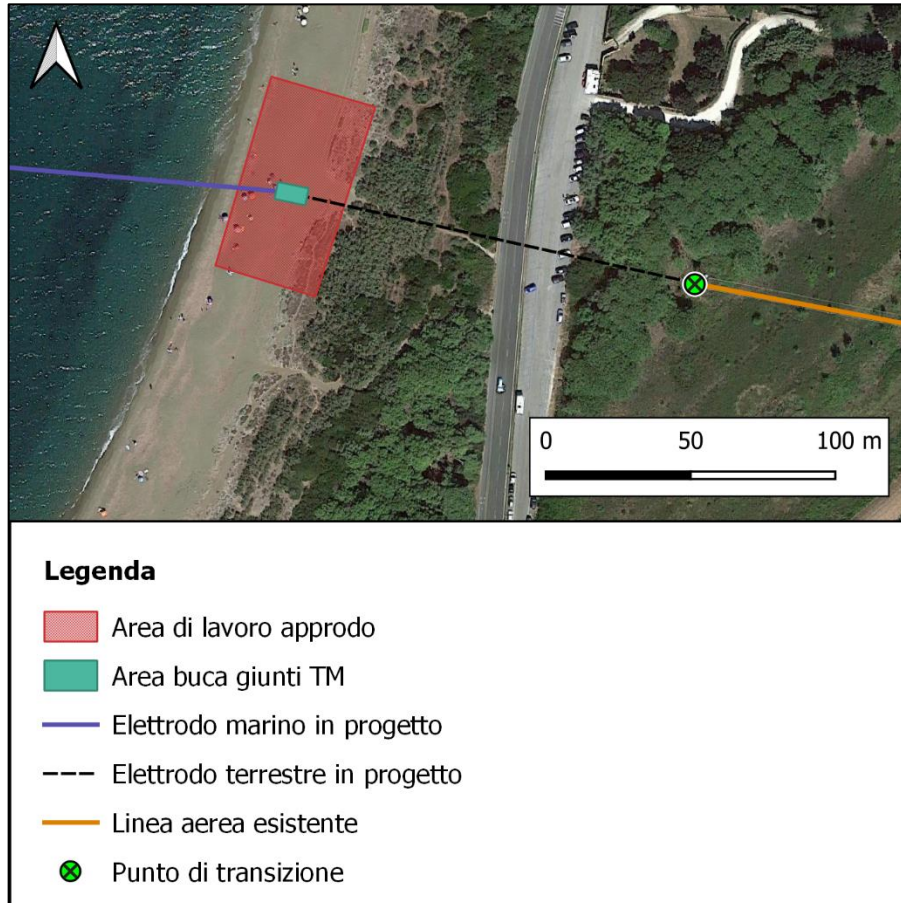



Figura 4.14: Vista aerea dell'area destinata al cantiere dell'intervento (G) (immagine da Google Earth)



Figura 4.15: Foto dell'area dell'intervento (G)

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

4.7 Aree di lavoro

Le aree di lavoro previste per le opere in progetto sono illustrate nelle seguenti tavole, insieme alla relativa viabilità di accesso:

Tabella 4.1: Tavole cantierizzazione

Codifica	Titolo
DGHR10002B2102563	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Stazione di conversione di Codrongianos (A)
DGHR10002B2107392	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a S. Teresa di Gallura (B)
DGHR10002B2101655	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli (E)
DGHR10002B2102761	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Stazione di conversione di Suvereto (F)
DGHR10002B2102865	Aree di cantiere e viabilità di accesso - Catodo e relativi cavi di elettrodo (G)

4.7.1 Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura


Le aree di lavoro si sviluppano in maniera omogenea lungo il tracciato del cavidotto in progetto, collocato prevalentemente lungo assi viari. Dal momento che vi sono interferenze con sottoservizi e con la stessa viabilità, solo nella fase di progettazione esecutiva verrà definito in maniera precisa il tracciato di progetto ed il relativo progetto di cantierizzazione: pertanto, in alcune porzioni dello stesso tracciato, le aree di lavoro indicate nelle tavole coprono, a favore di sicurezza, una fascia di ampiezza significativamente superiore a quella che sarà effettivamente impegnata.

Per quanto riguarda le opere dell'elettrodotto SA.CO.I. 2 da demolire, le aree di lavoro sono collocate in corrispondenza dei singoli sostegni e del fabbricato di transizione. Le piste di accesso a tali aree sono mostrate nelle stesse tavole: nella maggior parte dei casi si tratta di piste già esistenti, ed impiegate per le attività di manutenzione della linea.

4.7.2 Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdi a Salivoli

Le aree di lavoro si sviluppano in maniera omogenea lungo il tracciato del cavidotto, collocato prevalentemente lungo assi viari.

Le uniche aree di lavoro particolari sono quelle relative all'attraversamento del rio Salivoli, che verrà effettuato tramite TOC (trivellazione orizzontale controllata): in tale situazione saranno necessari spazi di maggiore ampiezza per l'installazione dei macchinari, come descritto con riferimento alle aree di lavoro degli approdi.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:

5 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO NELLA FASE DI COSTRUZIONE

Nel presente capitolo sono illustrate in maniera schematica le attività previste per la fase di realizzazione delle seguenti parti di impianto:

- stazioni elettriche: tali attività si applicano sia per la stazione di Suvereto (intervento F) che per quella di Codrongianos (intervento A);
- elettrodotti in cavo interrato (cavidotti): tali attività riguardano sia l'intervento B (collegamento in cavo HVDC dalla spiaggia La Marmorata alla località Buoncammino in comune di Santa Teresa Gallura) che l'intervento E (collegamento in cavo HVDC in comune di Salivoli);
- realizzazione di punti di transizione aereo cavo: tali attività riguardano gli interventi B ed E;
- demolizione di elettrodotti aerei: tali attività riguardano l'intervento B.

5.1 Modalità di realizzazione delle stazioni elettriche

5.1.1 Opere civili

La realizzazione di una nuova Stazione di Conversione prevede che siano realizzate in sito diverse tipologie di opere il cui fine è quello di contenere gli apparati elettrici, di sostenere delle apparecchiature elettromeccaniche, di fungere da fondazione per i macchinari di stazione, di consentire la viabilità in impianto e regimentare le acque (piovane o dei servizi).

Facendo riferimento a quanto previsto dal Progetto Unificato Terna (progetto a cui si fa riferimento per la progettazione di un nuovo impianto), le opere civili presenti in impianto sono descritte nei seguenti paragrafi.

5.1.1.1 Fondazioni di apparecchiature AT/Macchinari

Tutte le fondazioni per apparecchiature A.T. (interruttori, sezionatori, TA, TV, scaricatori, isolatori, portali sbarre e portali di amarro linee), ATR, TSA, Reattori, TR AT/bt e chioschi sono realizzate nel rispetto del Progetto Unificato Terna. Il progetto unificato comprende le fondazioni delle apparecchiature delle diverse sezioni dimensionate su differenti taglie di sismicità, in relazione alla pericolosità sismica del sito in cui viene realizzata la stazione.



Figura 5.1: Fondazioni apparecchiature unipolari

5.1.1.2 Chioschi prefabbricati

Nelle aree destinate alle apparecchiature elettromeccaniche saranno installati i locali prefabbricati, definiti "Chioschi", in cui saranno contenuti i quadri periferici dei servizi ausiliari e di comando e controllo degli stalli a cui sono dedicati. La struttura del chiosco è solitamente di tipo prefabbricato con pannellature sandwich in lamiera zincata

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

preverniciata. La copertura, a tetto piano, è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata mentre gli infissi sono realizzati in alluminio preverniciato.

Il chiosco prefabbricato posa in genere su un basamento rettangolare in c.a. di altezza 70 cm nel quale viene ricavata una vasca per il passaggio della cavetteria di alimentazione dei quadri in bassa tensione.



Figura 5.2: Chiosco prefabbricato

5.1.1.3 Muri tagliafiamma

Nelle stazioni in cui è prevista l'installazione di macchinari, i muri tagliafiamma vengono utilizzati per il confinamento dei macchinari stessi al fine di proteggere l'impianto da eventuali incendi dovuti a guasti delle macchine.

La scelta della tipologia del muro da adottare sarà dipendente dalla potenza dei macchinari, dal livello di trasformazione della sezione e dal grado di sismicità del sito di ubicazione. Nella configurazione standard base si prevede la predisposizione di muri tagliafiamma singoli, disposti lateralmente alle macchine. La configurazione standard base può essere articolata con l'aggiunta di un terzo muro, da posizionare sul lato posteriore (con livello di tensione più alto). Il muro sarà dotato di asole di apertura al fine di garantire la corretta areazione della macchina. Infine, la configurazione con muri su tre lati viene articolata con l'aggiunta di un quarto muro, da posizionare frontalmente ai macchinari. Il muro si prevede amovibile e dotato di asole di apertura al fine di garantire la corretta areazione della macchina.

La scelta della soluzione da adottare in fase di progettazione esecutiva.



Figura 5.3: Muri parafiamma – Banco reattori

 <p>T E R N A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

5.1.1.4 Cunicoli e vie cavo

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in c.a. dotati di coperture asportabili che saranno carrabili nelle parti soggette a traffico di mezzi. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC/PEAD.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti in calcestruzzo armato ispezionabili di opportune dimensioni. La cavetteria di stazione, in alternativa, potrà essere predisposta all'interno di cunicoli prefabbricati interrati chiusi da coperture carrabili in PRFV; questa soluzione consente una posa più facile dei cavi e ne permette una più immediata manutenzione/movimentazione durante la fase d'esercizio.

5.1.1.5 Impianto di terra

Per impianto di terra si intende la disposizione di un conduttore nudo all'interno del perimetro di stazione necessario per disperdere a terra eventuali guasti creando al contempo una zona di equipotenzialità così da garantire a chi si trova in impianto una sicurezza sia dal punto di vista della tensione di passo e di contatto.

Il dimensionamento di tale impianto avviene garantendo, tra l'altro, che la rete di terra della stazione sia isolata rispetto a quelle di impianti elettrici di soggetti terzi presenti nelle vicinanze.

Generalmente il dispersore è costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di guasto prevista. La rete di terra è generalmente posata a quota -0,80 m rispetto allo 0,00 m di stazione.



Figura 5.4: Ricoprimento dispersore di terra con bauletto in terreno vegetale


5.1.2 Opere elettromeccaniche, servizi ausiliari, generali e di protezione, comando e controllo

Le stazioni elettriche costituiscono i punti della Rete Elettrica Nazionale in cui è possibile gestire i flussi di potenza tramite la movimentazione degli organi di manovra previsti nelle stesse.

Le principali apparecchiature possono essere ridotte a scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, interruttori, sezionatori verticali per connessione alle sbarre AT, sezionatori orizzontali sulla partenza linee e bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le apparecchiature elettromeccaniche sono statiche e costituiscono in generale una modesta fonte di rumore. Relativamente ai sezionatori (verticali e orizzontali) ed agli interruttori questi costituiscono invece fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra (attività non frequente legata essenzialmente alla conduzione della RTN).

Al fine di assicurare la manovrabilità degli elementi in qualsiasi condizione (data l'importanza strategica dell'opera), in ogni stazione elettrica si prevede di installare un sistema di servizi ausiliari in grado di alimentare le vari parti d'impianto sia in corrente alternata che in corrente continua. Per quanto riguarda invece le attività di manovra, queste possono essere eseguite su tre differenti livelli: da remoto, da locale o manualmente. Se si agisce da remoto, il comando di manovra viene lanciato direttamente dai Centri di Telecontrollo nazionali, in caso di manovra in locale invece il comando viene lanciato da un operatore direttamente dal sistema di automazione installato in impianto

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

mentre se si esegue la manovra in manuale, l'operatore dovrà operare direttamente sulla singola apparecchiatura d'impianto. Al fine di garantire il servizio, ogni impianto, unitamente alle linee afferenti, è munito di un sistema di protezione in grado di scongiurare errate manovre, eventuali sovratensioni, ripristinare guasti temporanei e minimizzare i danni dovuti ad eventuali guasti permanenti.

5.1.3 Attività realizzative

Le principali fasi operative di cantiere consistono in:

- organizzazione logistica ed allestimento del cantiere mediante scotico del terreno vegetale, predisposizione delle aree di cantiere, vie di accesso, recinzione, uffici, etc;
- movimenti terra (scavi e riporti) per lo sbancamento ed il livellamento dell'area e la realizzazione dei piazzali di stazione;
- eventuale demolizione di opere civili o pavimentazioni esistenti comprese quelle stradali;
- realizzazione delle opere civili costituenti le fondazioni e gli elementi in elevazione per i diversi sistemi (apparecchiature, trasformatori, portali di arrivo linea, cavi di stazione, etc.) mediante getti in cls o di elementi prefabbricati;
- realizzazione delle opere civili dei fabbricati di stazione;
- realizzazione dei piazzali e della viabilità interna ed eventualmente esterna di accesso;
- realizzazione degli impianti tecnologici connessi alla rete fognaria, illuminazione, etc.;
- montaggio degli apparecchi elettromeccanici;
- prove e collaudi degli apparecchi elettromeccanici;
- prove di commissioning delle stazioni di conversione.

5.2 Modalità di realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato

5.2.1 Attività realizzative

Gli elettrodotti interrati sono suddivisi in tratte. Salvo particolari esigenze ogni tratta ha una lunghezza tra 450 e 600 m. Le tratte sono connesse tra di loro mediante giunzioni, alloggiare in apposite buche giunti.

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato, che si ripetono per ciascuna tratta di collegamento compresa tra due buche giunti consecutive:

1. attività preliminari che consistono in:
 - tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
 - segregazione delle aree di lavoro con idonea recinzione;
 - preparazione dell'area di lavoro (sfalcio vegetazione e rimozione ostacoli superficiali);
 - saggi per verificare l'esatta posizione dei sottoservizi interferenti.
2. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo mediante trincea ed esecuzione di eventuali perforazioni orizzontali per il superamento di ostacoli lungo il tracciato;
3. stenditura e posa del cavo;
4. riempimento dello scavo fino a piano campagna con materiale idoneo;
5. realizzazione dei giunti sui cavi;
6. test di tensione sul cavo;
7. realizzazione di eventuale getto in conglomerato bituminoso per il rifacimento del manto stradale;
8. terminazione;
9. collaudo dei cavi.

Le tratte di cantiere corrispondono con quelle comprese tra due buche giunti consecutive, e hanno una durata di lavorazione di circa 4 settimane.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Si descrive di seguito, in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

5.2.2 Posa classica mediante trincea

5.2.2.1 Esecuzione degli scavi

Indicativamente, la trincea di posa sarà larga circa 0,70 m per una profondità tipica di 1,6 m circa, prevalentemente su sedime stradale. Tali dimensioni sono indicative in quanto le dimensioni reali dipendono dal progetto e saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

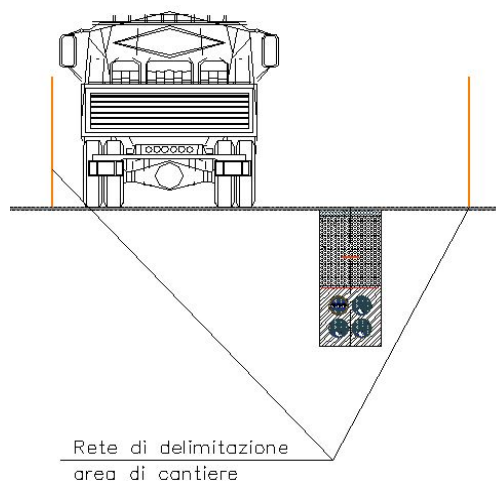


Figura 5.5: Sezione tipo area cavidotta

Nel caso di **posa in tubiera**, molto diffusa in aree fortemente urbanizzate, la permanenza di trincee di scavo diventa più limitata nel tempo. La posa in tubiera consiste quindi nelle seguenti fasi temporali:

- a. Scavo della trincea con allontanamento e conferimento in discarica dei materiali di scavo;
- b. Posa della tubiera in PEAD (tubo in polietilene ad alta densità);
- c. Chiusura e messa in sicurezza della trincea di scavo con calcestruzzo e altro materiale idoneo;
- d. Ripristino provvisorio del tappetino di asfalto con binder.

La posa in tubiera consente di liberare e ripristinare le aree di lavoro in tempi più rapidi e permette quindi una modalità di posa del cavo meno impattante e con scavi a cielo aperto di minore durata. Di fatto gli unici scavi aperti che si rilevano durante la posa di un tratto compreso tra due buche giunti, sono dati dalle buche di ispezione per il controllo del passaggio del cavo durante la posa. Tali buche, vengono posizionate di norma quando è presente un cambio di direzione del tracciato.

Le fasi di lavoro prevedono la posa di 3 tubi in PEAD o corrugato e un tritubo per l'alloggiamento della fibra ottica per le telecomunicazioni. Le tubazioni sono poi inglobate in un manufatto in calcestruzzo alto circa 70 centimetri alla sommità del quale verrà inglobata anche una rete metallica elettrosaldata come elemento di protezione.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

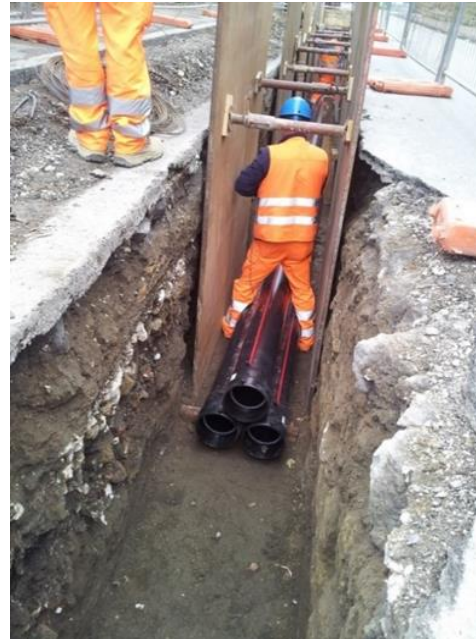


Figura 5.6: Esempi di posa in tubiera con relative sbatracchiature eseguita su strada

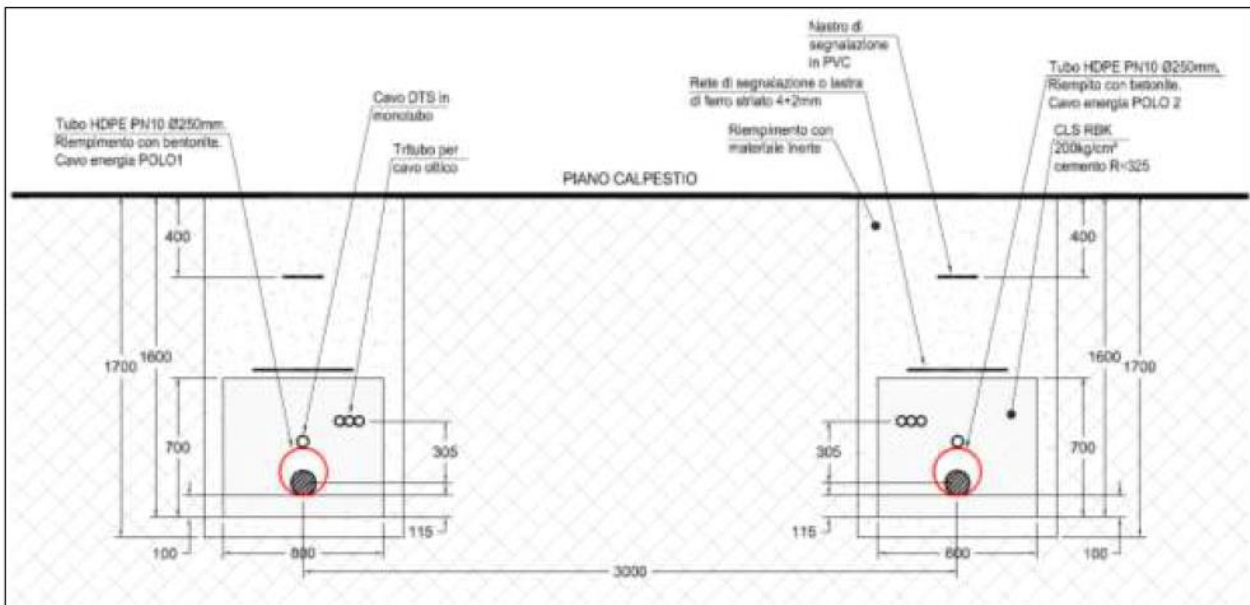


Figura 5.7: Schematizzazione scavo di posa per i cavi di potenza HVDC

Nel caso di **posa a cielo aperto**, sia su terreno agricolo sia su sedime stradale, le attività di cantiere consistono in:

- Scavo della trincea;
- Preparazione del letto di posa;
- Posa del cavo;
- Chiusura e messa in sicurezza dei cavi con cement mortar;
- Posa in opera di piastre di protezione in c.a.;
- Riempimento della rimanente sezione della trincea con materiale idoneo;
- Ripristino della pavimentazione stradale.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Questa tipologia di posa prevede una maggiore presenza di scavi aperti per tutta la tratta (circa 500 m), in quanto la richiusura degli stessi potrà avvenire soltanto a seguito della posa del cavo. In questa tipologia di posa è possibile comunque prevedere tratti in tubiera in caso di interferenze con passi carrai e/o incroci stradali o su strade a elevato traffico veicolare.



Figura 5.8: Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede, in caso di riutilizzo dello stesso materiale il suo deposito temporaneo presso l'area di lavoro e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi. La porzione di terreno eccedente al reinterro sarà destinata a smaltimento.

5.2.2.2 Modalità di posa del cavo

Terminate le attività di scavo si procede alla fase di posa del cavo.

La posa del cavo viene effettuata per tutta la lunghezza di ciascuna tratta di cantiere compresa tra due buche giunti consecutive (solitamente variabile da 500 ad 800 m), corrispondente alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- posizionamento di rulli metallici nella trincea per consentire lo scorrimento del cavo senza strisciamenti;
- stendimento di una fune traente in acciaio che collega l'argano di tiro alla testa del cavo contenuto nella bobina;
- stendimento del cavo mediante il recupero della fune traente ad opera dell'argano di tiro.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo tutto il tracciato e in special modo nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.).

L'operazione viene ripetuta per ciascun cavo di fase ed eventualmente per i cavi di rame per l'equipotenzialità e per i tritubi destinati a contenere i cavi in fibra ottica.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 5.9: Esempi di posizionamento della bobina contenente il cavo

5.2.2.3 Rinterri e ripristini

Nel caso di posa a cielo aperto, i cavi posati all'interno della trincea vengono ricoperti da cement mortar per circa 50 cm. All'interno di tale bauletto in cemento magro sarà anche inglobato un tritubo all'interno del quale sarà posata la fibra ottica necessaria al monitoraggio per il sistema di protezione della linea elettrica. I cavi saranno protetti meccanicamente da lastre di cemento armato riportanti il livello di tensione del cavidotto disposte sui fianchi e sulla sommità del bauletto. In seguito su tale massetto sarà posizionata una rete di segnalazione di colore arancione.

La rimanente porzione di trincea sarà riempita con materiale inerte o altro materiale idoneo, a metà di tale riempimento sarà posato ulteriore nastro monitor di segnalazione. La trincea di scavo, infine, sarà definitivamente richiusa, in caso di posa su strade, con ripristino della pavimentazione stradale.



Figura 5.10: Rinterro con posa delle piastre di protezione e rete in PVC

Nel caso di posa in tubiera, al di sopra del bauletto in calcestruzzo, la sezione di posa sarà poi riempita da materiale inerte o altro materiale idoneo (tipo Geomix) con posa di nastro monitor riportate la tensione del cavo. La trincea di scavo sarà poi definitivamente richiusa (in caso di posa su strade) con strato di binder e, a seguito di naturale assestamento dei materiali cementizi utilizzati per la richiusura della trincea, si provvederà alla definitiva posa del tappetino di usura.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

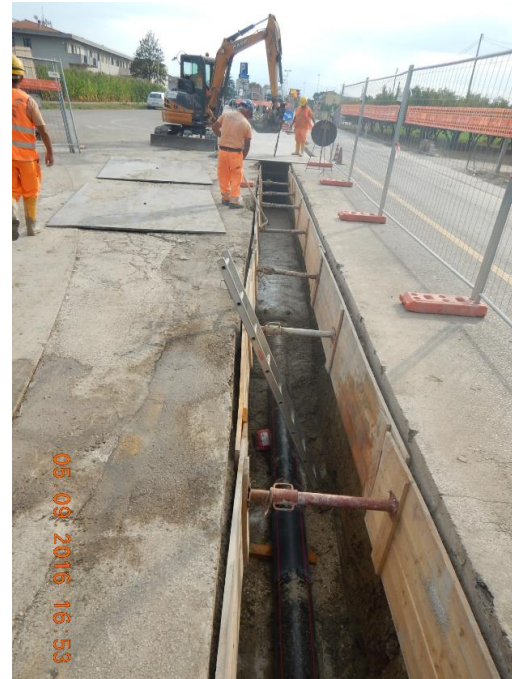


Figura 5.11: Installazione dei cavi HVDC

5.2.3 Tecnologia TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata

La tecnica di trivellazione orizzontale controllata, (TOC) permette la posa delle tubazioni in condizioni dove sarebbe difficile se non impossibile intervenire con scavi a cielo aperto, ovvero tipicamente nei seguenti casi di attraversamenti:

- alvei di fiumi;
- infrastrutture interferenti quali fognature e tubazioni idriche di grosse dimensioni, metanodotti, gasdotti;
- ferrovie;
- incroci e strade ad elevato traffico veicolare.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente quattro:

- a. apertura buche di immersione e di emersione;
- b. esecuzione del foro pilota;
- c. alesatura e pulizia del foro;
- d. tiro e posa delle tubazioni.

L'esecuzione del foro pilota è la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile.

L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asportano il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione) sotto forma di fango.

Il controllo della testa di trivellazione, generalmente, avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che, alloggiata all'interno della testa, è in grado di fornire in ogni istante dati multipli su profondità, inclinazione e direzione sul piano orizzontale. Di frequente utilizzo, in casi in cui non è possibile guidare la testa della trivella con uno dei metodi descritti precedentemente, si ricorre ad un sistema di guida denominato Para Track: tale sistema consiste nel guidare la testa rotante tramite un segnale GPS di estrema precisione, permettendo così di ridurre ulteriormente eventuali deviazioni della trivellazione.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Una volta realizzato il foro pilota, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori di diverso diametro che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, i quali, ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione fresante e portano il foro al diametro richiesto, sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20-30% più grande del tubo da posare).

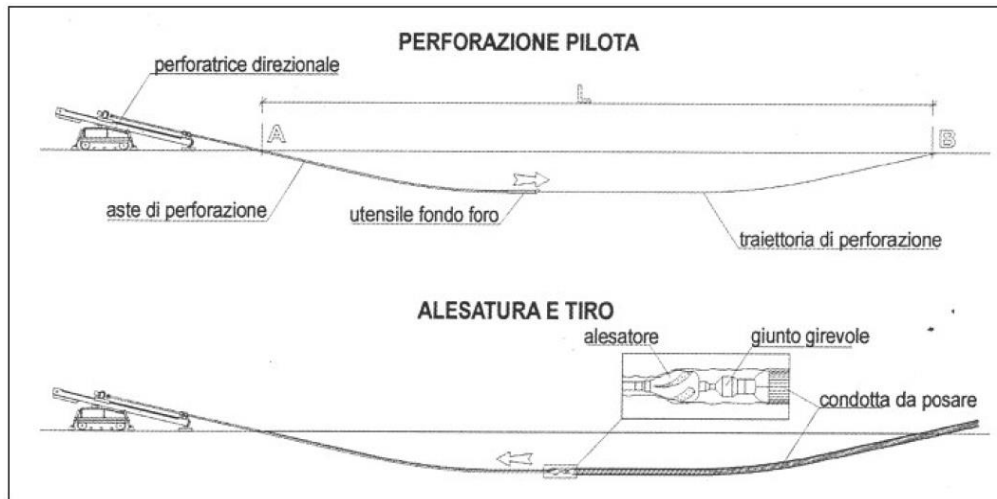


Figura 5.12: Fasi tipiche della realizzazione di una TOC

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi (PEAD) dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante (per evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso) e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza.

Risultano necessarie delle specifiche aree di lavoro per il posizionamento della macchina per la realizzazione delle TOC. Le aree di lavoro comprendono:

1. Ingombro della perforatrice;
2. Buca di immersione delle aste;
3. Area di lavoro degli operatori;
4. Buca di emersione delle aste;
5. Area per la termosaldatura delle tubazioni PEAD;
6. Area di raccolta fanghi bentonitici.



Figura 5.13: Particolare saldatura tubazioni PEAD

Data l'adattabilità delle trivelle le aree di lavoro hanno un ingombro abbastanza limitato tale da permetterne l'utilizzo anche in aree fortemente trafficate.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 5.14: Macchina Operatrice per esecuzione TOC

5.2.4 Esecuzioni delle giunzioni

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive si realizzano le giunzioni, attraverso le seguenti fasi operative:

- scavo della buca giunti;
- allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici o posizionamento di idoneo container condizionato per il mantenimento di valori prestabiliti di pressione, umidità e temperatura di lavoro;
- preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);
- chiusura del giunto con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto;
- riempimento delle camere con materiale di adeguata conducibilità termica e ricopertura con lastre di protezione in cls,
- chiusura della buca giunti;
- ripristino dell'area di lavoro alle condizioni pregresse.

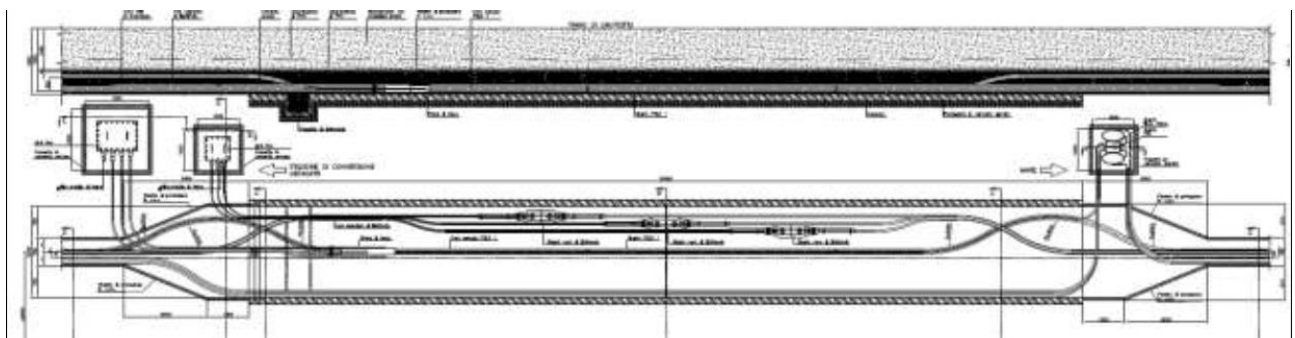


Figura 5.15: Particolare buca giunti

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

5.2.5 Collaudo cavi

Il collaudo dei cavi rappresenta l'ultima fase di realizzazione. Al termine della posa di ciascun cavo vengono eseguite le prove di tensione utilizzando un generatore risonante o altre apparecchiature di alta tensione eventualmente necessarie per energizzare il cavo di potenza.



Figura 5.16: Esempio di collaudo per un collegamento HVAC

5.3 Modalità di realizzazione del punto di sezionamento e transizione aereo-cavo

In corrispondenza dei punti di transizione (Buoncammino e Salivoli) si rende necessaria la realizzazione di un sostegno porta terminali, del terminale (uno per ciascun cavo di polo) e la realizzazione del sistema di connessione alla linea aerea esistente.

Per la realizzazione dei sostegni e dei terminali i lavori verranno condotti mediante installazioni di elementi modulari con adeguati piani di lavoro che consentono le lavorazioni in sicurezza (ponteggi).

Una volta realizzato il ponteggio si avviano le attività vere e proprie di montaggio del terminale che consistono in:

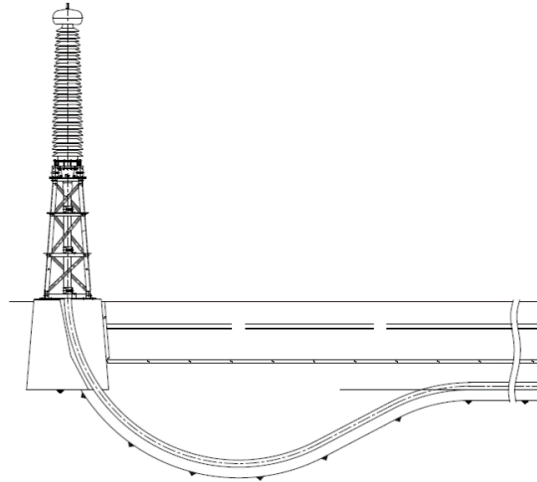
- posa del cavo in corrispondenza dell'area di terminazione,
- posizionamento del cavo nel sostegno porta terminali con fissaggio lungo lo stesso,

Codifica Elaborato Terna:

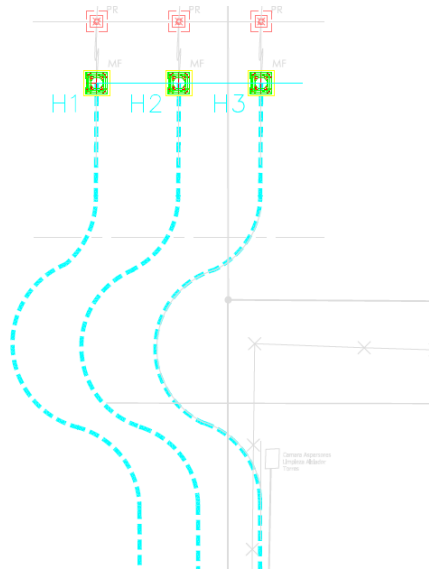
RGHR10002B2101583

Rev. 00

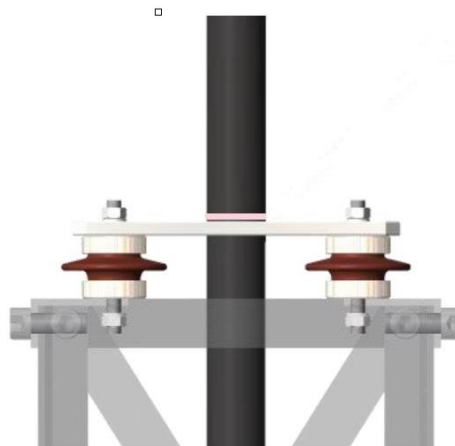
Codifica Elaborato <Fornitore>:




- creazione della scorta cavo in prossimità della terminazione,



- posizionamento del cavo nella configurazione definitiva per effettuare la preparazione della testa cavo,



 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

- preparazione del cavo con l'installazione del cono deflettore,
- installazione dell'isolatore,
- riempimento dell'isolatore con fluido isolante e confezionamento finale.

5.4 Demolizione di elettrodotti aerei

Il progetto in esame prevede la demolizione di n. 15 sostegni della linea aerea HVDC 200 kV in comune di Santa Teresa Gallura: nella fattispecie i sostegni dal n. 200 al n. 214, dall'esistente fabbricato di transizione al nuovo punto di transizione di Buoncammino.

Per le attività di smantellamento di elettrodotti aerei si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni.

Le attività preliminari possono essere considerate analoghe a quelle della fase realizzativa e consistono nella predisposizione e delimitazione dell'area di micro-cantiere, facilitata dalla presenza del sostegno e, solitamente, dalla presenza della viabilità esistente ed utilizzata per le ispezioni.

5.4.1 Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e, ove possibile, a successivo ciclo produttivo;
- pesatura dei materiali recuperati;
- smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento.

5.4.2 Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame.

Il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto:

- smontaggio delle strutture metalliche a traliccio (generalmente con impiego di gru) e taglio in pezzi idonei al trasporto;
- carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati.

5.4.3 Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni comporta l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura mediamente fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e in contesti urbanizzati e fino a 0,5 m in aree boschive e/o in pendio. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto).

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d'armatura e monconi);
- rinterro e ripristino dello stato dei luoghi.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:




Figura 5.17: Fasi di demolizione di un sostegno a traliccio



Figura 5.18: Fasi di demolizione di un sostegno a traliccio, particolare di materiale raccolto



Figura 5.19: Esempio di rimozione della fondazione superficiale si sostegni.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

5.5 Dismissione di parti d'impianto (edificio di transizione di Santa Teresa Gallura)

Di seguito sono illustrate le fasi previste per la demolizione dell'edificio di transizione e di tutti gli impianti in esso contenuti.

5.5.1 Rimozione di cavi elettrici

Una volta avvenuta la consegna dell'area in sicurezza all'appaltatore, per prima cosa viene eseguita la rimozione in opera di tutti i cavi BT, che devono essere accantonati in apposite aree destinate per lo smaltimento.

Prima della rimozione di cavi elettrici, l'Appaltatore deve assicurarsi della loro messa fuori tensione e che tutte le parti siano state poste in sicurezza.

5.5.2 Rimozione di carpenteria metallica e collegamenti AT

L'attività prevede tutte quelle operazioni necessarie per rimuovere la carpenteria, di qualunque forma ed altezza, dai basamenti su cui è fissata.

Sono previste le seguenti attività:

- sconnessione dei collegamenti di messa a terra;
- rimozione della struttura dal basamento e scomposizione dei sostegni nei singoli componenti con successivo accantonamento in apposite aree.

Durante le operazioni di rimozione della carpenteria da riutilizzare dovranno essere adottate tutte quelle precauzioni atte ad evitare danneggiamenti ai vari elementi; eventuali danni alla zincatura saranno riparati. In particolare i bulloni prima di essere rimossi, se necessario dovranno essere ingrassati con olio, petrolio o similari. Nel caso invece di materiali di carpenteria destinata all'alienazione, le operazioni di smontaggio, pur nell'osservanza di tutte le norme e prescrizioni di sicurezza, non richiederanno gli accorgimenti sopra descritti.

Nel caso di rimozione di collegamenti AT sono previste le seguenti attività:

- lo smontaggio degli equipaggiamenti di amarro, sospensione e sostegno dei conduttori cordati, completi dei vari elementi costituenti (isolatori, anelli, corna spinterometriche, tenditori, staffe, prolunghe, ecc.);
- separazione eventuale secondo voci merceologiche.

5.5.3 Rimozione di apparecchiature AT

Il lavoro prevede tutte quelle operazioni necessarie per rimuovere le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, scaricatori, bobine OCV, condensatori di accoppiamento, colonnini di isolatori portanti e TIP) dai sostegni sui quali si trovano, in vista della loro alienazione

Nei casi in cui queste non siano riutilizzabili devono essere separate per quanto possibile (metalli, ceramica, parti in polimero ecc.) e destinate allo smaltimento.

Particolari accorgimenti vanno presi nel caso di impianti particolarmente vecchi nel caso contengano oli o sostanze nocive per l'ambiente in riferimento alle vigenti norme inerenti la gestione rifiuti.

In particolare sono previste le seguenti attività:

- sconnessione dei collegamenti AT dall'apparecchio;
- sconnessione dei collegamenti MT dall'apparecchio;
- sconnessione dei cavi BT dall'apparecchio e dai suoi componenti;
- sconnessione dei collegamenti di messa a terra;
- smontaggio dell'apparecchio o del colonnino dai sostegni;
- rimozione dei cavi BT e dei conduttori utilizzati per i collegamenti di messa a terra.

5.5.4 Demolizione di fabbricati

Le modalità di esecuzione saranno tali da consentire il recupero di alcuni elementi strutturali e/o di finitura e/o impianti e/o parti di essi.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

La demolizione di fabbricati comprende anche la demolizione delle relative fondazioni in conglomerato cementizio armato. Vengono inoltre eseguite:

- la demolizione della parte sovrastante la quota di gronda;
- il recupero e la sistemazione in cantiere di elementi strutturali e/o di finitura, e/o impianti indicati da Terna.

5.6 Bilancio dei materiali residui e di rifiuto

Il quantitativo di rifiuti eventualmente prodotti sarà limitato il più possibile, cercando di garantire, in fase di realizzazione dell'opera, il maggior riutilizzo possibile dei materiali.

Di seguito si illustrano le caratteristiche e si indicano i quantitativi dei principali materiali di rifiuto generati dalla fase di costruzione.

5.6.1 Materiali di risulta

Le attività di demolizione (elettrdotto SA.CO.I. 2 e relativo fabbricato per punto di transizione) produrranno i seguenti quantitativi stimati dei principali materiali di risulta:

- Carpenteria metallica derivante dalla demolizione degli elettrodotti aerei: circa 57 tonnellate;
- Conduttori aerei rimossi durante la demolizione degli elettrodotti aerei: circa 32 tonnellate;
- Armamenti in vetro temperato: circa 6 tonnellate

La tabella seguente sintetizza l'insieme delle tipologie dei materiali di risulta previsti.


 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Tabella 5.1: Materiali di risulta da demolizioni

Materiale	Codice CER
Cemento da demolizione (fondazioni dei tralicci da demolire)	170101
Terre e rocce da scavo non reimpiegate per i rinterri (terre e roccia da scavo per fondazioni tralicci e trincea cavo su terreno agricolo oppure trincea cavo su sedime stradale al di sotto di 60 cm di profondità dal piano stradale)	170504
Ferro e acciaio (tralicci e fune di guardia)	170405
Alluminio e acciaio (conduttori)	170407
Vetro porcellana (isolatori)	160214
Miscele bituminose (indicativamente primi 25 cm da piano campagna per scavi in trincea su sedime stradale)	170302
Rifiuti misti dell'attività di costruzione/demolizione (Indicativamente materiale scavato da quota -25 cm a -60 cm per scavi in trincea su sedime stradale)	170904

Per tutte le categorie di rifiuti prodotti, è previsto che TERNA richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del D.M. 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

Per quanto riguarda i materiali di risulta non riutilizzabili provenienti dalla rimozione dei sostegni, spezzoni di conduttore e fune di guardia, rifiuti misti, imballaggi plastici, casse, pallet e tavolame in legno), questi verranno stoccati ed identificati con il relativo codice CER, nell'area di cantiere, all'interno di cassoni scarrabili per poi essere smaltiti in apposita discarica autorizzata.

Per i materiali derivanti dalla demolizione degli elettrodotti aerei è possibile recuperare la maggior parte dei materiali, che potranno quindi essere reimmessi nel ciclo di vita dei materiali, attraverso successivi cicli produttivi, conformemente alla normativa di settore. A tal proposito Terna nelle sue valutazioni in funzione delle prassi delle attività di cantiere e della tipologia di materiali utilizzati nella fase di costruzione, stima un recupero dei principali materiali metallici (alluminio, acciaio) e del vetro prossima al 100%. I volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso un idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà recuperato. Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottami di ferro zincato quali tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) vengono conferiti in siti adeguati al loro riciclo.

I materiali rimossi e non riutilizzabili derivanti dalla dismissione di impianti elettrici e destinati a rottamazione, vengono divisi per voci merceologiche di rottamazione e trasportati in punti di deposito indicati da Terna. L'appaltatore provvede alla riduzione dei materiali di risulta in dimensioni idonee al trasporto e accettabili dalle discariche.

Gli interventi di demolizione in particolare relativi a manufatti, parti di edifici, coperture ecc. devono necessariamente prevedere una verifica della possibilità di presenza di elementi contenenti amianto.

Accertata la presenza di amianto, si affidano i lavori specialistici di rimozione ad un'impresa in possesso di tutti i requisiti necessari per effettuare bonifica da amianto, iscritta alla cat. 10/B e 10/A dell'albo Nazionale Gestori Ambientali; dopo i lavori di rimozione dei materiali contenenti amianto non potranno essere svolte altre lavorazioni (ad esempio la sostituzione di quanto rimosso con altri materiali), senza che sia stata effettuata accurata pulizia dell'area e che i relativi monitoraggi ambientali abbiano attestato l'assenza di MCA.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 5.20: Esempio di rimozione sostegni di stazione (palo gatto)



Figura 5.21: Esempio smontaggi apparecchiature AT

5.6.2 Materiali di scavo

Si sintetizzano nella tabella seguente i quantitativi di terre e rocce da scavo per i vari interventi di progetto. Per maggiori dettagli circa le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda al documento di progetto “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:

Tabella 5.2: Volumi terre e rocce da scavo

	Volumi terre di scavo (mc)	Volumi rinterrati (mc)	Volumi da conferire a smaltimento (mc)
Intervento A – Stazione di conversione Codrongianos	73700	18250	5545
Intervento B – Cavidotto Santa Teresa Gallura	18000	9000	9000
Intervento E – Cavidotto Salivoli	3349	1800	1549
Intervento E – TOC	151	0	151
Intervento F – Stazione di conversione Suvereto	99932	37430	55802
Intervento G - Catodo	270	0	270
Intervento G – TOC	51	0	51
TOTALE	195453	66480	122273

Nella tabella seguente sono sintetizzati invece i volumi stimato di fresato d'asfalto (codice CER 170302) generato a seguito dei lavori di scavo; tali volumi possono essere interamente conferiti a recupero.

Tabella 5.3: Volumi fresato d'asfalto

	Volumi (mc)
Intervento A – Stazione di conversione Codrongianos	200
Intervento B – Cavidotto Santa Teresa Gallura	1800
Intervento E – Cavidotto Salivoli	360
Intervento F – Stazione di conversione Suvereto	4200
TOTALE	6560

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

6 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO NELLA FASE DI ESERCIZIO

Gli impianti saranno gestiti e controllati in telecomando dal competente Centro Operativo. Nella fase di esercizio degli elettrodotti e cavidotti il personale di Terna effettuerà regolari ispezioni lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi.

Piccoli interventi di manutenzione si potranno attuare con limitate attrezzature da piccole squadre di operai, mentre le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione straordinaria sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione (anche per l'impatto prodotto).

Si evidenzia che la rete elettrica è dotata di dispositivi di sicurezza che, in caso di avaria dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia.

Essi garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di un tratto interessato da un danno; sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati da eventi accidentali).

Per la conduzione delle Stazioni di Conversione di Suvereto e di Codrongianos non sarà necessaria la presenza permanente di personale operativo in impianto. Le Stazioni disporranno, infatti, di Sistemi di Controllo, di Automazione e di Telecontrollo che, in assetto normale di esercizio, permetteranno il completo controllo a distanza dell'impianto da uno dei tre Centri di Teleconduzione Integrata (CTI) Terna. In particolari situazioni di esercizio e/o di manutenzione la stazione potrà in ogni modo essere gestita anche localmente dal personale di pronto intervento.

Le Stazioni di Conversione saranno dotate di un Sistema di Controllo e Automazione che sovrintenderà sia alla corretta funzionalità delle apparecchiature di Conversione Alternata/Continua (Ponte di Conversione, Trasformatori di Conversione, ecc), sia al coordinamento funzionale con gli impianti omologhi in Toscana/Sardegna ed in Corsica, sia ai sistemi e apparati tradizionali (SPCC) di interfacciamento delle Stazioni di Conversione con la Rete AT in alternata.

Il Sistema di Controllo e Automazione gestirà il collegamento "SA.CO.I.3" in diverse modalità di funzionamento in relazione alle molteplici esigenze di rete (es. import o export, controllo della potenza, regolazione della frequenza, ecc) o alle situazioni di avaria dei vari sistemi o apparati (es. malfunzionamento del sistema di telecomunicazioni). Le ridondanze, la configurazione fisica e logica del Sistema di Controllo saranno tali che l'avaria o la messa fuori servizio volontaria di un elemento del sistema, ovvero della comunicazione, comporterà solo il degrado parziale delle prestazioni complessive.

Il Sistema di Controllo disporrà di una diagnostica d'impianto che consentirà costantemente il monitoraggio completo della stazione sia in distante che in locale, permettendo così il controllo on-line e il pronto intervento.

I Sistemi di Telecontrollo e di Telecomunicazione assolveranno alla duplice necessità di controllo coordinato e di attuazione di azioni protettive durante il funzionamento normale e di guasto tra i due terminali di conversione nella Stazione di Suvereto e di Codrongianos, e di scambio di informazioni tra i due impianti di conversione e i Centri di Teleconduzione Integrati.

Le Stazioni di Conversione saranno pertanto dotate di apparati di Telecomunicazione che garantiranno, con le opportune ridondanze, la trasmissione di informazioni e dati ai vari destinatari, tramite collegamenti in fibra ottica e canali alternativi di emergenza. Eventuali interruzioni o decadimenti dei collegamenti trasmissivi comporteranno la commutazione automatica su collegamenti di riserva o ad assetti particolari di funzionamento delle Stazioni di Conversione, garantendo per quanto possibile la continuità dell'esercizio e la sicurezza degli impianti.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

7 INTERVENTI ED AZIONI DI MITIGAZIONE

7.1 Procedure generali per le aree di cantiere

Le procedure operative da adottare nei cantieri ai fini della minimizzazione degli impatti sulle singole componenti ambientali sono illustrate nei relativi capitoli dell'elaborato *RGHR10002B2102210 "Quadro di Riferimento Ambientale Ambito Terrestre"*.

Come indicato in tale elaborato, in generale nell'ambito della gestione dei cantieri dovranno essere applicate le misure descritte nelle "Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" (ARPAT, 2018).

Sulla base di dette linee guida, l'Impresa esecutrice dovrà predisporre, prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), al fine di fornire una stima degli impatti derivanti dalla propria organizzazione di cantiere e definire le necessarie misure di mitigazione.

7.2 Prescrizioni specifiche per singole aree di cantiere e di lavoro

7.2.1 Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura

7.2.1.1 Ripristino muretti a secco

Lungo il tracciato del cavidotto sono presenti numerosi muretti a secco, realizzati secondo tecniche tradizionali. Come specificato nel paragrafo 10.2.2 dell'elaborato *RGHR10002B2102210 "Quadro di Riferimento Ambientale Ambito Terrestre"*, i muretti eventualmente danneggiati o rimossi durante i lavori di realizzazione saranno ripristinati o ricostruiti adottando le medesime tecniche costruttive.

Laddove sarà necessario demolire le strutture, saranno messe in opera misure mitigative finalizzate alla ricostruzione dei muretti, che sarà effettuata attraverso l'utilizzo degli stessi conci precedentemente accantonati e affidata a maestranze locali e specializzate. Assunto il requisito fondamentale di garantire la conformità al modello tradizionale originale dei manufatti, si procederà secondo le seguenti fasi:

- 1) rilievo morfologico e fotografico di dettaglio del manufatto esistente (compresi eventuali particolari costruttivi quali possibili oggetti per scavalco, varchi, particolarità strutturali, etc);
- 2) scomposizione delle porzioni di muratura interferenti con i tracciati di progetto, con attenta organizzazione dei materiali recuperati, compresi quelli di crollo, secondo i seguenti criteri:
 - a. rilevamento di dettaglio delle sezioni del manufatto in fase di smontaggio (sezioni progressive, tipologia di fondazione, etc);
 - b. conservazione degli elementi lapidei, in piccoli cumuli distribuiti lungo il tracciato, mantenendo il più possibile le pietre vicine alla localizzazione originale;
 - c. separazione del materiale per posizione e funzione nell'ambito della muratura originale (fondazione, corpo murario, chiusura di sommità, riempimento e rincoccio);
 - d. al termine delle operazioni di messa in opera delle linee e chiusura della trincea, riformazione del fondo di posa stabile, secondo la profondità e la larghezza originale (appositamente rilevato al termine dello smontaggio);
 - e. riformazione mediante messa in opera manuale del corpo murario, secondo il modello originario e facendo attenzione al riutilizzo quanto possibile dei materiali secondo l'originale funzione e localizzazione.
- 3) Risistemazione delle coperture pedologiche e vegetali delle aree prossime e di cantiere.

7.2.1.2 Spiaggia Marmorata

Per gli interventi presso la spiaggia Marmorata verranno inoltre adottate misure e attenzioni volte al contenimento del transito esternamente alle piste di cantiere (opportunamente previste in settori a bassa valenza ecologica) e del calpestio della vegetazione psammofila/igrofila attraverso picchettamenti delle aree maggiormente sensibili e sfruttando i sentieri già presenti. Verrà evitato il taglio e/o il danneggiamento delle coperture arbustive presenti in prossimità dei siti di intervento.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

7.2.2 Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli

La località di Salivoli ha interesse turistico. Sulla base delle richieste degli enti locali è necessario che:

- i lavori non vengano effettuati nei periodi di alta stagione ed i relativi cantieri siano rimossi prima di questi periodi;
- i lavori in ambito urbano siano organizzati in maniera tale da minimizzare gli impatti sul traffico viario ed i disagi per la popolazione;
- la viabilità dagli interventi sia completamente ripristinata;

7.2.3 Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo

Per quanto riguarda le aree di lavoro che interessano la spiaggia di San Vincenzo, tale litorale è stato interessato nel passato da nidificazioni di tartaruga marina della specie *Caretta caretta*; in considerazione di ciò non saranno eseguite lavorazioni di alcun tipo nel periodo dell'anno compreso tra il 1° giugno ed il 30 settembre.

Verranno inoltre adottate misure e attenzioni volte al contenimento del transito esternamente alle piste di cantiere (opportunamente previste in settori a bassa valenza ecologica) e del calpestio della vegetazione psammofila/igrofila attraverso picchettamenti delle aree maggiormente sensibili e sfruttando i sentieri già presenti. Verrà evitato il taglio e/o il danneggiamento delle coperture arbustive presenti in prossimità dei siti di intervento.

7.3 Interventi di recupero ambientale

Sono di seguito descritti gli interventi di recupero ambientale previsti per il progetto SA:CO.I.3. Si evidenzia che tali interventi, dove interessino aree di proprietà privata (ad esempio le aree temporaneamente occupate dai cantieri) potranno essere realizzati solo previo accordo con i proprietari.

7.3.1 Indicazioni generali per le opere a verde

7.3.1.1 Parametri ambientali generali di intervento

Gli interventi di rinaturalizzazione degli areali oggetto di intervento sono orientati al rispetto di taluni parametri ambientali esplicitati di seguito che tengono conto degli aspetti bioclimatici, pedologici, floristici e vegetazionali al fine di ottimizzare la resa quali-quantitativa degli impianti.

Di seguito vengono espressi i parametri generali di intervento.

1. Coerenza geobotanica di contesto nella scelta delle entità floristiche. La scelta delle specie floristiche da utilizzare per le attività di impianto deve derivare da una analisi che tenga conto di parametri abiotici e biotici al fine di creare delle condizioni ecologiche altamente affini a quelle naturali, con l'obiettivo di massimizzare il successo dell'intervento.

I presupposti da considerare per la definizione delle entità preposte agli interventi sono i seguenti:

- a. Appartenenza al corteo floristico del settore. Nella scelta delle entità floristiche da inserire è necessario tenere conto della flora spontanea presente nell'area e indirizzare la scelta delle specie sulle medesime entità costituenti le fitocenosi spontanee.
A tal proposito si reputa auspicabile una piantumazione delle entità prescelte a partire da germoplasma locale, e laddove possibile, prediligere l'espianto e il reimpianto delle specie prelevate *in loco*.
- b. Coerenza con le Serie di vegetazione dell'area. Al fine di garantire una elevata probabilità di riuscita la scelta delle entità floristiche per gli interventi di recupero, qualora non appartenenti in senso stretto al corteo floristico spontaneo rilevabile, dovrà ricadere su entità appartenenti alle seriazioni vegetazionali dei settori di appartenenza.
- c. Coerenza ecologica e fitosociologica con gli habitat di interesse comunitario presenti nel sito d'opera. Particolare attenzione dovrà essere applicata nella scelta delle entità floristiche qualora concorrano alla definizione di habitat di interesse comunitario; in tal caso le specie selezionate potranno

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

assolvere alla funzione di ricostituzione diretta dell'habitat o come innesco per le dinamiche vegetazionali finalizzato al favorire le dinamiche vegetazionali.

2. Coerenza con il bioclima. Le entità floristiche da impiegare nella attività di ripristino dovranno necessariamente essere coerenti con il bioclima dell'area e adattarsi, di conseguenza, alle caratteristiche termopluviometriche esistenti. Tale aspetto favorisce il successo dell'intervento e la resistenza delle specie utilizzate a eventuali stress termici e idrici.
3. Corretto inserimento nel contesto pedologico. La scelta delle entità floristiche da utilizzare nelle opere a verde deve essere effettuata in coerenza con il generale assetto pedologico, e in particolare con la tipologia, il chimismo, la struttura, la profondità, la vicinanza al mare e la pendenza del substrato.

7.3.1.2 Fornitura del materiale vegetale

Il materiale fornito, in fitocella e semi delle specie vegetali autoctone prescelte, è opportuno che provenga in parte dalla raccolta di germoplasma locale e in parte dalla propagazione in vivaio per via agamica delle piante selezionate in sito. I quantitativi specifici saranno condizionati dalla stagionalità, dalle tempistiche di realizzazione e dalla generale disponibilità del materiale vegetale di propagazione.

7.3.1.3 Modalità di impianto/semina

Il posizionamento delle plantule in fitocella dovrà seguire un *pattern* distributivo coerente con l'assetto naturale delle fitocenosi spontanee, favorendo pertanto una distribuzione nucleiforme degli impianti che consenta una colonizzazione naturale da parte di entità floristiche spontanee fra le singole unità di impianto.

La procedura per gli impianti può essere riassunta come segue:

- Allontanamento dei materiali non idonei (comprese specie floristiche alloctone)
- Formazione di buche di dimensioni prossime a quelle dell'apparato radicale o della fitocella
- Posizionamento dell'arbusto nella buca
- Copertura della buca con il terreno
- Rincalzo e formazione di invito per la raccolta d'acqua
- Posizionamento dell'eventuale palo tutore e legatura del fusto

Relativamente alle attività di semina, è opportuno che le stesse avvengano tramite spargimento manuale di miscele di sementi, di origine certificata, su superfici destinate alla rivegetazione in accordo con le condizioni stazionali sia pedoclimatiche che biologiche e successivamente allo spargimento di uno strato (15-20 cm) di terreno vegetale. Laddove ve ne sia la necessità, la semina potrà essere abbinata allo spargimento di concimanti organici e/o inorganici.

La procedura per le semine a spaglio può essere riassunta come segue:

- Preparazione del terreno e allontanamento dei materiali più grossolani.
- Spargimento manuale a spaglio della miscela di sementi che dovranno essere leggermente coperte con terreno.


7.3.1.4 Periodo di impianto/semina

Il periodo di esecuzione per queste operazioni comprende la finestra temporale di stasi vegetativa, corrispondente per la prevalenza delle entità floristiche indicate al periodo autunnale (ottobre-dicembre).

7.3.1.5 Attenzioni da apporre durante la fase realizzativa

Durante la fase realizzativa dovrà essere riposta particolare attenzione al non danneggiare le coperture vegetazionali spontanee dell'immediato intorno delle aree di intervento, evitando i passaggi di mezzi e personale e prevedendo le aree di deposito e stoccaggio dei materiali in settori a basso valore ecologico.

Dovrà essere altresì garantito il corretto funzionamento e stato manutentivo delle attrezzature di cantiere, al fine di minimizzare eventuali sversamenti di sostanze inquinanti.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Gli eventuali cumuli di materiale terrigeno potenzialmente generante la dispersione di polveri nell'atmosfera dovranno essere opportunamente inumiditi; tale attenzione sarà applicata anche alle viabilità non asfaltate utilizzate nelle operazioni di realizzazione.

Tutte le attività dovranno inoltre essere coerenti con le esigenze di tutela della fauna sensibile, limitando pertanto le attività in grado di produrre rumori in determinati periodi dell'anno.

In seguito alla realizzazione degli interventi di recupero saranno inoltre previste opportune attività di monitoraggio volte alla valutazione del successo dell'intervento.

7.3.2 Interventi di recupero: dismissione elettrodotto SA.CO.I. 2 in comune di Santa Teresa Gallura (intervento B)

Gli interventi riguardano le aree dell'attuale elettrodotto SA.CO.I.2 comprese tra il fabbricato del punto di transizione esistente in località Capo Testa ed il futuro punto di transizione in località Buoncammino: come già illustrato in queste aree verranno rimossi tutti gli impianti esistenti (fabbricato, sostegni, conduttori) e si procederà ad un recupero ambientale secondo quanto qui di seguito illustrato.

7.3.2.1 Descrizione dell'intervento

Per prima cosa è necessario precisare che la dismissione del tratto di elettrodotto aereo e del punto di transizione esistente (in fabbricato), che costituiscono l'infrastruttura elettrica del SA.CO.I.2, sarà condotta una volta realizzate le opere e solo a seguito della messa in servizio del nuovo collegamento SA.CO.I. 3. Le opere da dismettere comprendono n°15 tralicci e l'attuale fabbricato e punto di transizione ubicato in prossimità di Capo Testa e individuata in prossimità del traliccio 1, in comune di Santa Teresa Gallura, come riportato nella planimetria seguente.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 7.1. Localizzazione dei tralicci oggetto di dismissione (SA.CO.I.2).

Al fine di una descrizione dettagliata delle aree interessate dagli interventi, si propone di seguito la documentazione fotografica afferente a ciascun manufatto componente l'elettrodotto SA.CO.I.2.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 7.2: Foto traliccio 1 e fabbricato punto di transizione



Figura 7.3: Foto traliccio 2

Il paesaggio di contesto relativo al traliccio 1 e all'attuale stazione di conversione è caratterizzato dalla fitta presenza di macchia mediterranea ed emergenze rocciose granitiche, in ambito di rilevante valore panoramico a ridosso della zona costiera di Capo Testa.

Il traliccio 2 è inserito in un contesto a forte valenza ambientale e paesaggistica, caratterizzato dalla folta presenza di macchia mediterranea.



Figura 7.4: Foto traliccio 3



Figura 7.5: Foto traliccio 4

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

I tralicci 3, 4, 5 sono inseriti in un contesto a forte valenza ambientale e paesaggistica, caratterizzato dalla folta presenza di macchia mediterranea in un sito ad alto valore panoramico.



Figura 7.6: Foto traliccio 5



Figura 7.7: Foto traliccio 6 e 7

I tralicci 6 e 7 sono ubicati all'interno del Parco archeologico "Lu Brandali", in area ricca di macchia mediterranea e specie arboree di pregio.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 7.8: Foto traliccio 8



Figura 7.9: Foto traliccio 9

Il traliccio 8 è inserito in un contesto a forte valenza ambientale e paesaggistica, caratterizzato dalla folta presenza di macchia mediterranea in un sito ad alto valore panoramico.

I tralicci 9 e 10 sono ubicati in area ricca di macchia mediterranea e specie arboree di pregio.



Figura 7.10: Foto traliccio 10



Figura 7.11: Foto traliccio 11

I tralicci dal numero 11 al numero 15 ricadono in aree a forte connotazione agricola, in contesto paesaggistico prevalentemente pianeggiante ove le originarie coperture vegetazionali spontanee sono assenti o coesistono con gli aspetti agricoli in superfici residuali marginali.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Figura 7.12: Foto traliccio 12



Figura 7.13: Foto traliccio 13



Figura 7.14: Foto traliccio 14



Figura 7.15: Foto traliccio 15

7.3.2.2 Bioclima

Da un punto di vista bioclimatico si è tenuto conto della classificazione globale indicata da Rivas-Martinez e degli indici bioclimatici proposti dallo stesso³; l'integrazione di tali dati con le risultanze termopluviometriche ricavate dalla stazione meteorologica di Santa Teresa Gallura (periodo rilevazione: trentennio 1981-2010) indicano come l'area rientri nel macrobioclima mediterraneo, bioclima mediterraneo pluviostagionale oceanico.

Il piano bioclimatico nell'area è il termomediterraneo superiore, con ombrotipo secco superiore.

7.3.2.3 Serie di vegetazione potenziale

L'area in oggetto ricade all'interno della Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae*). Gli aspetti spontanei di coerenza con la citata seriazione di

³ Rivas-Martinez (1995). Classification bioclimatica de la Tierra. Folia Bot. Madritensis 16: 1-29

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

vegetazione potenziale sono riscontrabili su larga parte del territorio analizzato, in prevalenza nelle espressioni arboree e di macchia evoluta.

7.3.2.4 Assetto floro-vegetazionale delle aree di intervento

In prossimità dei siti di dismissione dell'attuale elettrodotto (SA.CO.I. 2) l'assetto vegetazionale è dominato da macchie e boscaglie dominati da *Pistacia lentiscus* L., *Erica arborea* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Calicotome villosa* (Poir.) Link, *Cistus monspeliensis* L. e *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman. Tali formazioni rientrano negli aggruppamenti fitosociologici del *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, dell'*Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e del *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*.

Sono presenti boscaglie paucispecifiche a *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman dominante, prevalentemente lungo gli impluvi. Localmente, su substrati a rocciosità crescente, vengono accompagnate da *Euphorbia dendroides* L., *Genista corsica* (Lois.) DC. e *Genista ephedroides* DC.

Le aree con formazioni di sostituzione vedono la presenza di garighe a struttura aperta a *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso. Le fitocenosi erbacee presentano elementi emicriptofitici, terofitici e geofitici delle classi sintassonomiche *Poetea bulbosae*, *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea guttatae*.

Sono presenti sporadiche superfici occupate da nuclei arborei a *Quercus ilex* L.

La vegetazione azonale è rappresentata da formazioni alo-rupicole a bassa copertura con elementi della classe sintassonomica della *Crithmo-Limonietea*.

Di seguito si propone una tabella di sintesi delle unità vegetazionali censite nell'area di intervento.

Tabella 7.1: Tabella di sintesi vegetazionale del settore ambientale oggetto di dismissione dell'attuale elettrodotto (SA.CO.I. 2).

Tipologia	Struttura	Vegetazione
1. ZONALE	1.1 Boschi	1.1.1. Formazioni arboree a <i>Quercus ilex</i> (<i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i>)
	1.2 Macchie e boscaglie	1.2.1. Boscaglie a <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i>
		1.2.2. Macchie con elementi dell' <i>Erico arboreae-Arbutetum unedonis</i> , del <i>Pistacio lentisci-Calicotometum villosae</i> e del <i>Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis</i>
	1.3 Arbusteti e garighe	1.3.1. Garighe con presenza di <i>Helichrysum microphyllum</i> ssp. <i>tyrrhenicum</i>
		1.3.2. Arbusteti su substrati rocciosi con presenza di <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> , <i>Euphorbia dendroides</i> e <i>Genista</i> sp. pl.
1.4 Formazioni erbacee	1.4.1. Formazioni erbacee terofitiche e emicriptofitiche delle classi <i>Poetea bulbosae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i> e <i>Tuberarietea guttatae</i>	
2. AZONALE	2.1 Formazioni rupicole	2.1.1. Fitocenosi alo-rupicole costiere con presenza di elementi della <i>Crithmo-Limonietea</i>
3. ARTIFICIALE	3.1 Impianti e piantumazioni	3.1.1. Impianti a <i>Pinus</i> sp. pl.

7.3.2.5 Habitat di interesse comunitario presenti nei siti di previsione di progetto

Nel settore di dismissione dell'attuale elettrodotto ricadente all'interno del sito Natura 2000 "Capo Testa" si configurano localmente le condizioni ecologiche adeguate all'affermazione di taluni habitat di interesse comunitario definiti ai sensi della Dir. 92/43/CEE. In coerenza con i contenuti del vigente Piano di Gestione della ZSC "Capo Testa", si propone una tabella di sintesi degli habitat di interesse comunitario riscontrabili nell'area di intervento.

Tabella 7.2: Tabella di presenza degli habitat di interesse comunitario del settore ambientale oggetto di dismissione dell'attuale elettrodotto (SA.CO.I. 2).

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:

Unità cartografica	Habitat di interesse comunitario
H56	9340 – Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
HA082	5210 – Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp. 5330 – Arbusteti termomediterranei e pre-desertici 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
HA083	5210 – Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp. 5330 – Arbusteti termomediterranei e pre-desertici 5430 – Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i> 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
HAP058	5210 – Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp. 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>

7.3.2.6 Scelta dei taxa da utilizzare


La scelta delle entità floristiche per le opere di ripristino è orientata alla contestualizzazione ecologica dell'intervento di recupero con la distribuzione attuale dell'assetto fito-vegetazionale.

Per le porzioni ricadenti all'interno della ZSC "Capo Testa" le opere di ripristino saranno orientate non solo alla ricostituzione delle coperture vegetali ma anche all'innescio delle dinamiche fitoassociative tendenti agli habitat di interesse comunitario presenti nell'intorno dei siti di intervento.

Di seguito si riporta un riepilogo delle specie prescelte per le attività di recupero, con indicazione dello strato fisionomico di appartenenza.

Tabella 7.3: Riepilogo generale degli elementi vegetali da utilizzare nelle attività di recupero ambientale.

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Strato
<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	FABACEAE	Arboreo
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	Olivastro	OLEACEAE	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisco	ANACARDIACEAE	Arbustivo-alto
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Ilatro sottile	OLEACEAE	
<i>Juniperus phoenicea</i> L. ssp. <i>turbinata</i> (Guss.) Nyman	Ginepro turbinato	CUPRESSACEAE	
<i>Erica arborea</i> L.	Erica arborea	ERICACEAE	
<i>Genista ephedroides</i> DC	Ginestra efedroide	FABACEAE	Arbustivo-basso
<i>Genista corsica</i> (Lois.) DC	Ginestra della Corsica	FABACEAE	
<i>Myrtus communis</i> L.	Mirto	MYRTACEAE	
<i>Helychrisum microphyllum</i> (Willd.) Camb. ssp. <i>tyrrhenicum</i> Bacch., Brullo et Giusso	Elicriso	ASTERACEAE	
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Cisto marino	CISTACEAE	

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Strato
<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lavandula selvatica	LAMIACEAE	
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	Paleo delle garighe	POACEAE	Erbaceo
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.	Miglio multifloro	POACEAE	
<i>Dactylis hispanica</i> Roth	Erba mazzolina comune	POACEAE	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Selvastrella minore	ROSACEAE	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Ginestrino	FABACEAE	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Meliloto comune	FABACEAE	

7.3.2.7 Ambiti di intervento

Le azioni di recupero ambientale possono essere declinate per ambiti di intervento, in coerenza con il naturale assetto dei luoghi.

A tal riguardo possono essere distinti:

- Ambito 1. Boscaglie degli ambienti rocciosi.
- Ambito 2. Macchia.
- Ambito 3. Aree agricole.

L'Ambito 1 è previsto nelle superfici interne alla ZSC. Presenta caratteristiche ambientali idonee allo sviluppo di una vegetazione arbustiva su substrati rocciosi; la scelta dei *taxa* è stata effettuata inoltre in coerenza con il potenziale sviluppo degli habitat di interesse comunitario 9340, 6220*, 5430, 5330 e 5210. A tal riguardo le entità floristiche (arboree, arbustive e erbacee) prescelte sono le seguenti: *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, *Genista corsica*, *Genista ephedroides*, *Helychrisum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Cistus monspeliensis*, *Brachypodium retusum*.

L'Ambito 2 riguarda specie adatte a caratteristiche ambientali tipiche della macchia a sclerofille su substrati compatti. Coerentemente con l'assetto floro-vegetazionale dell'intorno, la scelta è ricaduta sulle seguenti entità prevalentemente arbustive: *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas*.

L'Ambito 3 è previsto in aree a forte connotazione agricola, dove le originarie coperture vegetazionali spontanee sono assenti o coesistono con gli aspetti agricoli in superfici residuali marginali. A tal riguardo le specie previste, essenzialmente basso-arbustive e erbacee, sono le seguenti: *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas*, *Piptatherum miliaceum*, *Dactylis hispanica*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*.

Gli ambiti di intervento sono rappresentati nella tavola DGHR10002B2102648 "Demolizione SA.CO.I. 2 Sardegna: Fotosimulazioni e Interventi di ripristino ambientale".

Tabella 7.4: Tabella di sintesi degli Ambiti di intervento previsti nell'area.

Ambito di intervento	n. traliccio/manufatto (cfr. figura allegata)	Taxa
Ambito 1	1, 2, 3, 4, 5, 8, manufatto punto di transizione	<i>Quercus ilex</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> , <i>Genista corsica</i> , <i>Genista ephedroides</i> , <i>Helychrisum microphyllum</i> ssp. <i>tyrrhenicum</i> , <i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Brachypodium retusum</i>

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

Ambito 2	6, 7, 9, 10	<i>Olea europaea var. sylvestris, Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Myrtus communis, Cistus monspeliensis, Lavandula stoechas</i>
Ambito 3	11, 12, 13, 14, 15	<i>Cistus monspeliensis, Lavandula stoechas, Piptatherum miliaceum, Dactylis hispanica, Sanguisorba minor, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis</i>



Legenda

- Area micro cantiere
- Viabilità principale esistente
- Viabilità secondaria esistente
- Pista accesso area di cantiere

- Area cantiere e accessibilità
- Stato attuale
- Fotosimulazione post ripristino

Figura 7.16: Dismissione del tratto esistente dell'elettrodotto SA.CO.I. 2 - interventi di ripristino ambientale – fotosimulazione demolizione traliccio n. 1 e manufatto punto di transizione (per ulteriori dettagli vedere elaborato DGHR10002B2102648 - Demolizione SA.CO.I. 2 Sardegna: Fotosimulazioni interventi di ripristino ambientale)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

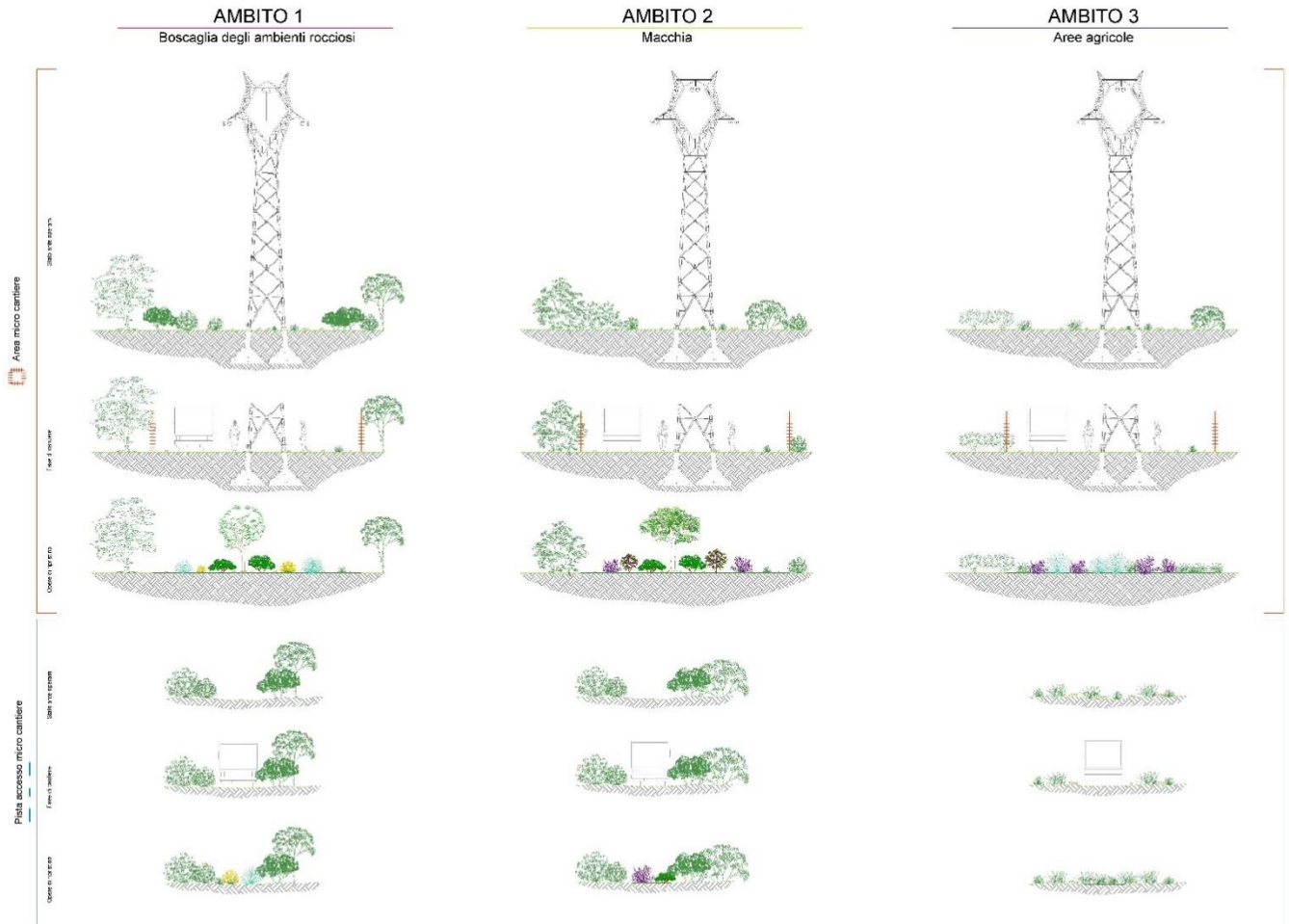


Figura 7.17: Dismissione del tratto esistente dell'elettrodotto SA.CO.I. 2 - interventi di ripristino ambientale differenziati per ambito di intervento (per ulteriori dettagli vedi elaborato grafico DGHR10002B2102648 - Demolizione SA.CO.I. 2 Sardegna: Fotosimulazioni Interventi di ripristino ambientale)

7.3.2.8 Sesti di impianto

Per le modalità di impianto sono previsti sestii organizzati come isole biotiche contenenti gli esemplari arbustivi e/o arborei con un interasse costante di 1,30 m. Tali isole biotiche possono essere raggruppate o disposte in maniera unitaria in coerenza con le esigenze progettuali e lo stato dei luoghi di inserimento.

All'interno delle isole biotiche si procederà con la semina a spaglio delle entità erbacee laddove previste, negli spazi fra gli impianti coerentemente con quanto indicato nella tabella di sintesi.

Per ulteriori dettagli progettuali si rimanda alla tavola DGHR10002B2116683 "Demolizione SA.CO.I. 2 Sardegna: Tipologici interventi di ripristino ambientale" dedicata alle opere di rinaturalizzazione.

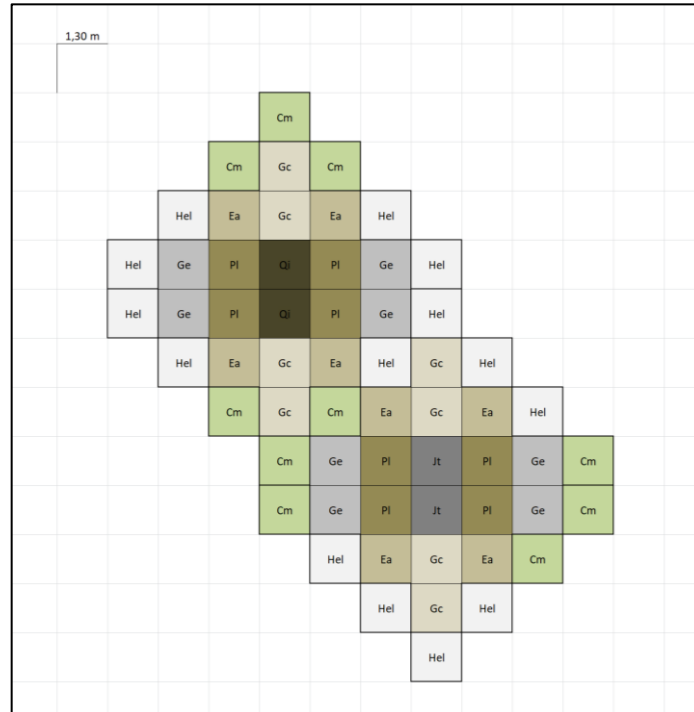
Di seguito si propone una sintesi grafica dei sestii di impianto delle entità arbustive e arboree per ciascuno dei tre ambiti definiti.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Cod.	Specie	Quantità
Qi	<i>Quercus ilex</i>	2
Jt	<i>Juniperus phoenicea ssp. turbinata</i>	2
Pl	<i>Pistacia lentiscus</i>	4
Ea	<i>Erica arborea</i>	4
Gc	<i>Genista corsica</i>	4
Ge	<i>Genista ephedroides</i>	4
Hel	<i>Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum</i>	8
Cm	<i>Cistus monspeliensis</i>	6
TOT. esemplari a cella		32

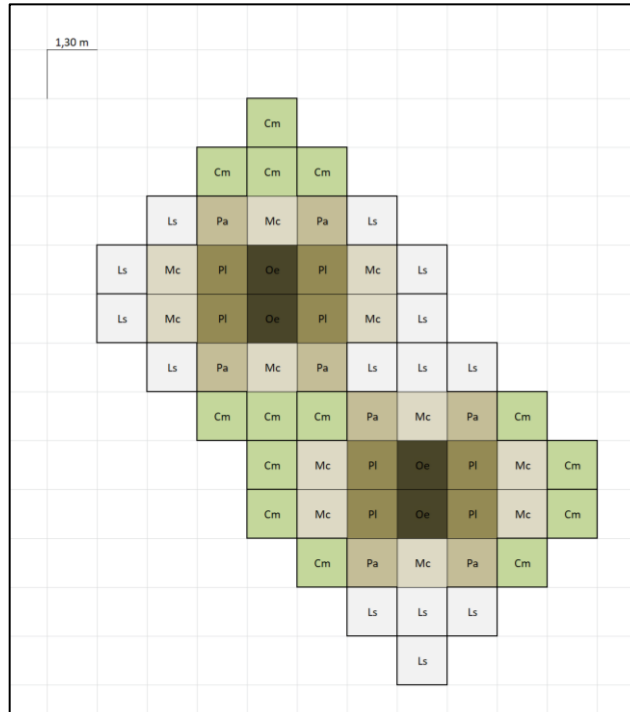
Figura 7.18: Ambito 1: sesto di impianto delle entità non-erbacee e relativa densità specifica

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Cod.	Specie	Quantità
Oe	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	2
Pl	<i>Pistacia lentiscus</i>	4
Pa	<i>Phillyrea angustifolia</i>	4
Mc	<i>Myrtus communis</i>	6
Ls	<i>Lavandula stoechas</i>	8
Cm	<i>Cistus monspeliensis</i>	8
TOT. esemplari a cella		32

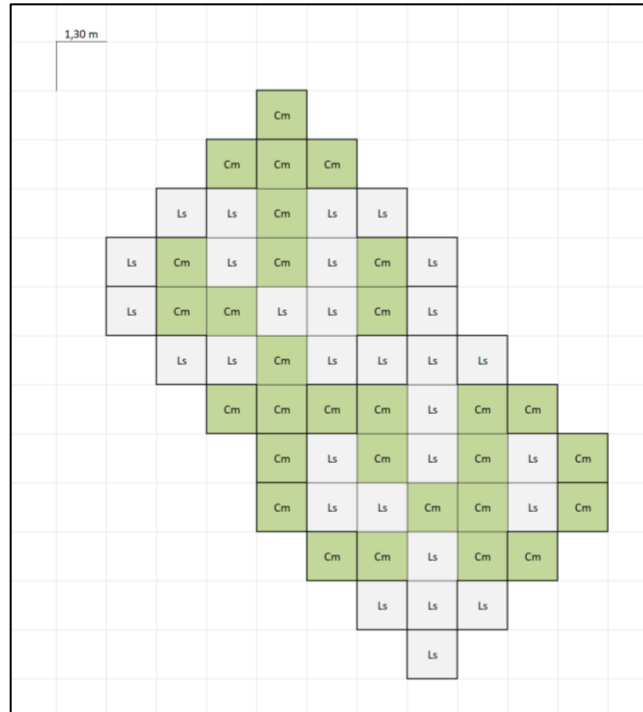
Figura 7.19: Ambito 2: sesto di impianto delle entità non-erbacee e relativa densità specifica

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583


Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Cod.	Specie	Quantità
Ls	<i>Lavandula stoechas</i>	16
Cm	<i>Cistus monspeliensis</i>	16
TOT. esemplari a cella		32

Figura 7.20: Ambito 3: sesto di impianto delle entità non-erbacee e relativa densità specifica

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

7.3.3 **Interventi di recupero: area interessata dal tracciato del cavidotto in comune di Salivoli (intervento E)**

Gli interventi riguardano le aree lungo il tracciato del cavidotto in progetto: per esse è previsto (sulla base di richiesta espressa nella Nota prot. 3982/CTVA del 02/12/2020) un intervento di riqualificazione della copertura vegetazionale esistente ed interferita dai lavori.

7.3.3.1 **Bioclima**

Le risultanze termopluviometriche per il settore geografico di riferimento indicano come l'area rientri nel macrobioclima temperato, bioclima temperato oceanico semicontinentale. Il piano bioclimatico nell'area è il mesomediterraneo inferiore nei settori interni e termo mediterraneo superiore nel comparto costiero con ombrotipo subumido inferiore.

7.3.3.2 **Serie di vegetazione potenziale**

L'area oggetto di intervento ricade all'interno della Serie centro-nord tirrenica delle leccete (subacidofile) termo-mesomediterranee (*Viburno-Quercetum ilicis*). La coerenza con la serie di vegetazione principale è ravvisabile sono sporadicamente e in settori sub-naturali o a ricolonizzazione spontanea.

7.3.3.3 **Assetto floro-vegetazionale delle aree di intervento**

Da un punto di vista floristico il tracciato in progetto si disloca all'interno del centro urbano di Salivoli e incontra nel suo tragitto sporadica flora naturale rappresentata principalmente da individui arborei di *Quercus ilex* L. La presenza di flora ornamentale alloctona è testimoniata dai numerosi individui di *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp. e *Pinus* spp., questi ultimi arrecanti diffusi problemi al manto stradale a causa dell'invasività degli apparati ipogei.

7.3.3.4 **Scelta dei taxa da utilizzare**

La scelta delle entità floristiche per le opere di ripristino è orientata alla contestualizzazione ecologica e paesaggistica dell'intervento di recupero con la distribuzione attuale dell'assetto floro-vegetazionale e con il verde urbano presente nell'abitato di Salivoli.


Di seguito si riporta un riepilogo delle specie prescelte per le attività di recupero, con indicazione dello strato fisionomico di appartenenza.

Tabella 7.5: Riepilogo generale degli elementi vegetali da utilizzare nelle attività di recupero ambientale.

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Strato
<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio	FABACEAE	Arboreo
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	Olivastro	OLEACEAE	
<i>Tamarix africana</i> Poir.	Tamerice	TAMARICACEAE	Arbustivo-alto
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	Olivastro	OLEACEAE	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisco	ANACARDIACEAE	
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Ilatro sottile	OLEACEAE	
<i>Rubus gr. ulmifolius</i> Schott	Rovo selvatico	ROSACEAE	Arbustivo-basso
<i>Myrtus communis</i> L.	Mirto	MYRTACEAE	
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Cisto marino	CISTACEAE	
<i>Cistus salviifolius</i> L.	Lavandula selvatica	LAMIACEAE	

7.3.3.5 **Ambiti di intervento**

Gli interventi di recupero in oggetto prevedono una prima fase di rimozione delle entità floristiche alloctone che nell'area si esprimono attraverso i generi *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp. e *Pinus* spp., con diffuse problematiche legate alle dinamiche vegetazionali spontanee e alla integrità del manto stradale.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

Gli ambiti di intervento possono essere definiti come segue:

- Ambito 1. Filari e bordure stradali.
- Ambito 2. Macchia mediterranea.
- Ambito 3. Zone umide.

L'Ambito 1 è relativo alla piantumazione di entità floristiche arboree in sostituzione/integrazione di quelle esistenti. Per tale tipologia di intervento lineare si è scelto di intervenire attraverso specie che avessero una coerenza ecologica e paesaggistica con il contesto di intervento. Le specie prescelte sono *Quercus ilex* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Localmente, laddove le esigenze operative lo richiedano, si può procedere attraverso l'integrazione con elementi previsti nell'Ambito 2, intervallati ai succitati elementi arborei.

L'Ambito 2 è previsto in settori areali, e in questi si prevede la piantumazione di entità tipiche della macchia mediterranea, con assetto di impianto nucleiforme. Le specie prescelte presentano una coerenza ecologica con le formazioni spontanee del contesto; a tal riguardo le specie individuate sono *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Cistus monspeliensis* e *Cistus salviifolius*.

L'Ambito 3 è previsto in aree a elevata umidità edafica, all'interno delle quali sono presenti allo stato naturale formazioni a *Arundo donax*. In tali aree si procederà attraverso il diradamento delle coperture elofitiche e il successivo impianto di entità alto-arbustive coerenti con il contesto ecologico di inserimento, quali *Tamarix africana* e *Pistacia lentiscus*.

Gli ambiti di intervento sono rappresentati nella tavola DGHR10002B2102214 "Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli (E) - Tipologici interventi di ripristino ambientale".

Tabella 7.6: Tabella di sintesi degli Ambiti di intervento previsti nell'area.

Ambito di intervento	Tipologia di intervento	Taxa
Ambito 1	Filari e bordure	<i>Quercus ilex</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Ambito 2	Macchia mediterranea	<i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Cistus salviifolius</i>
Ambito 3	Zone umide	<i>Tamarix africana</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Rubus ulmifolius</i>

7.3.4 Ripristini delle aree di cantiere e di lavoro

Le aree di cantiere al termine dei lavori saranno oggetto di interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.


Gli interventi di rinaturalizzazione sono finalizzati al recupero dei luoghi oggetto di intervento mediante un ripristino ambientale che sia coerente con l'assetto attuale e potenziale degli areali riqualificati.

Tale aspetto viene perseguito attraverso il rispetto dei parametri biotici (coerenza floristica e geobotanica) e abiotici (coerenza bioclimatica e pedologica) esistenti allo stato attuale, ponendo inoltre le basi per una ricostruzione ecosistemica che possa creare una continuità ecologica potenzialmente sfruttabile dalla fauna.

La previsione di ricreare condizioni ecologiche affini alle dinamiche naturali massimizza inoltre le probabilità di successo dell'intervento, minimizzando al contempo la necessità di intervenire per le manutenzioni.

Al termine dei lavori, si eseguiranno quindi le seguenti attività:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- rimozione di tutte le pavimentazioni e di tutte le strutture interrato del cantiere;
- rimodellamento morfologico tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- sistemazione finale dell'area con ripristino delle tipologie vegetazionali di progetto.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

7.4 Interventi di inserimento paesaggistico

7.4.1 Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos

La progettazione architettonica della nuova stazione elettrica è il risultato del *Beauty Contest* promosso da Terna e finalizzato alla raccolta di idee, proposte e progetti relativi agli edifici e alle opere annesse (recinzioni perimetrali, illuminazione, opere a verde) centrati sulla sostenibilità ambientale e sulla compatibilità paesaggistica degli interventi.



Figura 7.21: Intervento A: Stazione di conversione di Codrongianos – vista dall’ingresso (fotosimulazione)

La progettazione architettonica degli edifici si è basata sulle valutazioni di seguito riportate, estratte dalla documentazione descrittiva del progetto architettonico, cui si rimanda per maggiori dettagli.

I volumi tecnici fuori terra che alloggiavano gli impianti necessari al funzionamento della centrale sono per loro natura un elemento fuori scala rispetto al contesto. Per questo motivo si è optato per un progetto di mitigazione attraverso la scomposizione del volume tecnico in elementi architettonici di scala ridotta. Una scelta focalizzata sull’inserimento armonico nel territorio agricolo in cui sorgerà la centrale e volta a evitare i volumi monolitici tipici di questi impianti.

Ognuno di questi volumi avrà una propria geometria e sarà composta da una parte opaca e una parte luminosa. Ognuno di questi elementi prenderà la forma di una “Làmpada”, con una intensità luminosa differente dagli altri.

Le Làmpadas sono composte di due materiali: il corten, che richiama la terra, e il policarbonato, che richiama la luce. La principale peculiarità dell’acciaio corten è quella di auto proteggersi dalla corrosione elettrochimica, mediante la formazione di una patina di ruggine, che varia di tonalità col passare del tempo: solitamente ha una colorazione bruna, che si lega ai colori della terra e delle rocce della zona. Una finitura “naturale”, che si radica al suolo, con la stessa filosofia dei manufatti tradizionali costruiti con materiali locali. La parte superiore delle Làmpadas è rivestita in policarbonato opalino diffondente, retroilluminato a bassa intensità, per creare una luce diffusa”.

Oltre gli aspetti puramente architettonici, sono parte integrante della proposta di intervento il progetto della recinzione e della strada di accesso, nonché quello di inserimento ambientale dell’intervento complessivo.

Il progetto della recinzione prevede l’utilizzo di diversi elementi tipologici e materici che “da un lato la smaterializzano e dall’altro ripropongono la scomposizione dei volumi architettonici mitigandone l’impatto visivo. L’alternanza di muretti a secco (realizzati con gabbionate metalliche), recinzione metallica, gruppi di vegetazione spezza la lunghezza del perimetro creando una diversificazione di scala più adeguata al contesto paesaggistico in cui si trova. La vegetazione arborea è disposta a gruppi regolari e compatti alternati a vuoti, richiamando il movimento dei volumi

 <small>T E R N A G R O U P</small>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

architettonici, senza schermarli con una massa imponente di alberi ma radicandoli al territorio con un ‘basamento’ di vegetazione autoctona senza soluzione di continuità con la campagna.

La strada di accesso è nascosta da una massa verde che al contempo inquadra e isola la vicina chiesa di Sant’Antonio di Salvenero, con nuclei di alberi, macchia mediterranea e gariga.

Il progetto di inserimento ambientale è stato pensato come implementazione e completamento di quanto già realizzato negli anni da Terna sulla centrale esistente, attraverso la realizzazione di apparati verdi a specie autoctone con funzione di mitigazione degli impatti visuali tramite mascheramento a verde. Sono state adottate le stesse linee guida degli interventi precedenti, individuando le tecniche a verde di messa a dimora di alberi e arbusti che garantiscono di ottenere una rapida copertura visiva. Le barriere verdi progettate saranno formate con piante da vivaio messe a dimora con una disposizione di filari arboreo - arbustivi di specie sempreverdi, in modo da ottenere una schermatura continua e duratura. Tutte le specie da utilizzare sono state scelte in coerenza con il contesto vegetazionale e le condizioni ecologiche del sito, garantendo la massima diversità. L’utilizzo di specie arboree autoctone ed acclimatate migliora l’inserimento paesaggistico, riduce e facilita la manutenzione.

Il progetto di mitigazione ambientale dell’ampliamento della centrale prevede l’alternanza di due macro elementi tipici del paesaggio rurale sardo: la macchia mediterranea e la gariga derivante dalla degradazione della macchia: boschetti alternati a spazi aperti con solo piante basse. Le aree piantumate con alberi e arbusti prevedono l’impianto di lecci (*Quercus ilex*), sughere (*Q. suber*) e roveri sardi (*Quercus congesta*), con una macchia arbustiva costituita da corbezzoli (*Arbutus unedo*), mirto (*Myrtus communis*), ilatro (*Phillyrea angustifolia*), eriche (*Erica arborea*). Tra queste piccoli boschetti la gariga alterna al suo interno sub-arbusti (*Cistus sp.*, *Helichrysum sp.*, *Thymus sp.*, *Cytisius sp.* etc) e graminacee (*Carex sp.*, *Briza sp.*, etc), piantumate seguendo uno schema che riproduce l’aggregazione spontanea.

Il progetto di mitigazione dell’impatto della strada è costituito da tre differenti zone, per non sottolineare la sua presenza con un filare continuo di alberature: un’ampia zona alberata con alberi da sughero (*Quercus suber*), con un passo ampio tra essenze in modo tale da nascondere la strada nel tratto ove è visibile, un secondo piccolo tratto ormai fuori dalla vista senza vegetazione ed infine l’ultimo tratto con anche il parcheggio con una schermatura di alberi (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Olea sylvestris*) tali da mitigare oltre la strada la presenza del nuovo edificio.

La mitigazione dell’area industriale a nord, sul lato prospiciente la strada provinciale SP68, è costituita da una serie di nuove alberature sia all’interno che all’esterno dell’area, in modo da creare un volume verde in profondità con più piani di schermatura. Sul lato esterno lungo la strada il progetto prevede anche la costituzione di una massa arboreo arbustivo per nascondere le recinzioni e creare una sorta di bosco lineare che lascia libera e separa dall’area industriale l’antica chiesa di Sant’Antonio, la cui presenza è sottolineata da un piccolo gruppo di cipressi (*Cupressus sempervirens*). Le specie di alberi e arbusti sono quelli tipici della macchia mediterranea presenti in Sardegna come *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Olea sylvestris*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus* etc.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

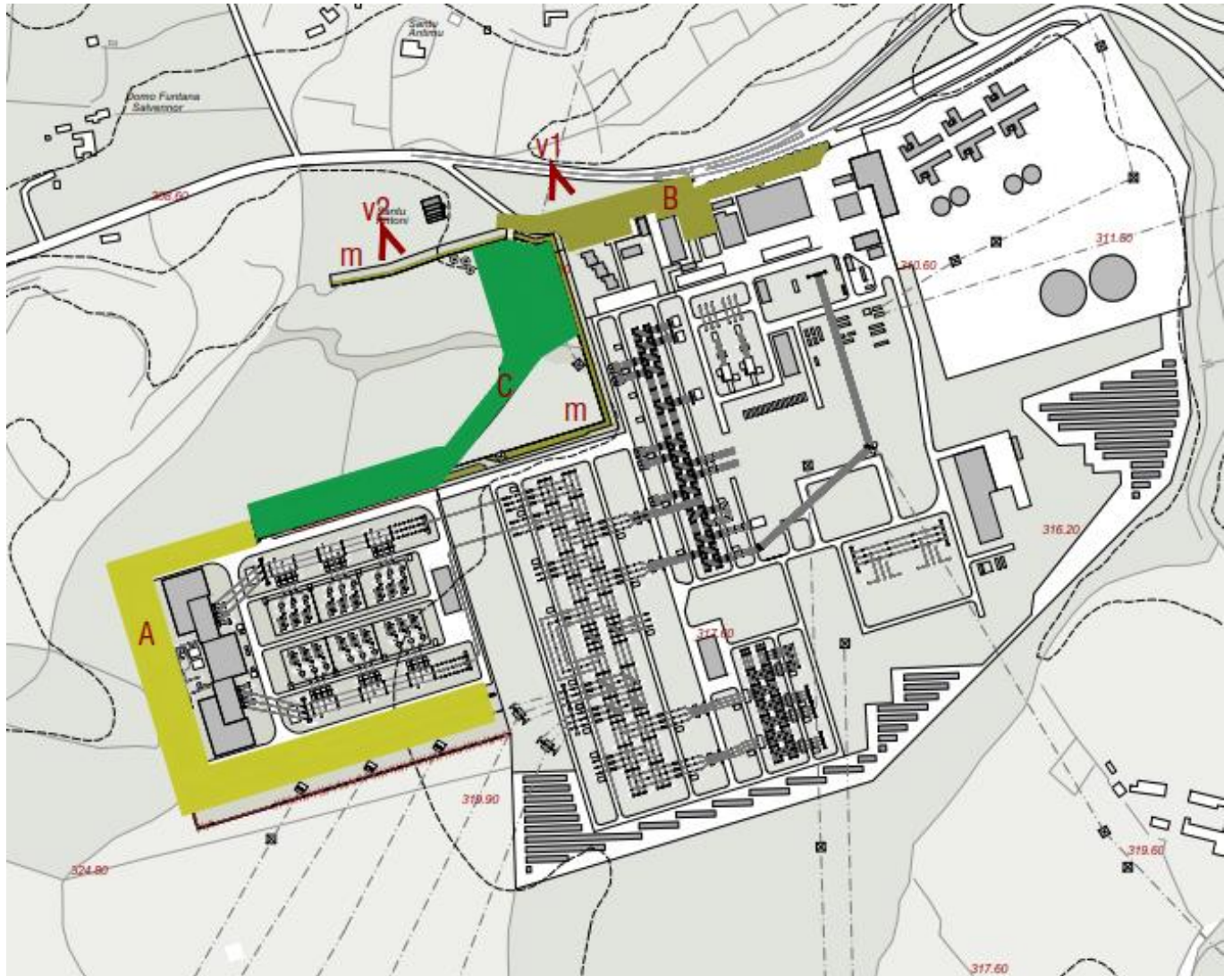


Figura 7.22: Aree interessate dagli interventi di mitigazione a verde (retini colorati con lettere A, B, C)

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:



Quercus pubescens



Myrtus communis



Helichrysum italicum



Pistacia lentiscus



Cistus Salvifolius



Quercus suber



Arbutus unedo



Briza maxima

Figura 7.23: Abaco delle essenze impiegate per gli interventi di mitigazione della nuova stazione di conversione

7.4.2 Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto

La progettazione architettonica della nuova Stazione di Conversione è il risultato di un Beauty Contest promosso da Terna finalizzato alla raccolta di idee, proposte e progetti relativi agli edifici e alle opere annesse (recinzioni perimetrali, illuminazione, opere a verde) centrati sulla sostenibilità ambientale e sulla compatibilità paesaggistica degli interventi.

La proposta di progetto prevede (secondo le indicazioni estrapolate dai documenti di progetto, cui si rimanda per maggiori dettagli) la realizzazione di un involucro architettonico per la nuova Stazione, oltre che un insieme armonico di opere ed interventi volti alla mitigazione ambientale e valorizzazione degli edifici e dell'area esterna circostante, ovvero una nuova proposta per la recinzione perimetrale, la valorizzazione del verde e della luce. L'obiettivo principale del progetto consiste nella mimetizzazione e mitigazione delle opere oggetto di intervento. I blocchi prefabbricati attualmente previsti, difatti, costituiscono un notevole ingombro planimetrico e visivo all'interno del contesto paesaggistico della pianura di Forni. Il nuovo rivestimento e gli interventi di mitigazione hanno quindi l'obiettivo di limitare al massimo tale impatto visivo, utilizzando i materiali della tradizione toscana, dalle cromie coerenti con il paesaggio circostante, quali il cotto, la pietra e la vegetazione tradizionale, donando al progetto una connotazione di valore estetico ed architettonico.

La necessità di mitigare e valorizzare gli edifici della Stazione si è tradotta nell'idea progettuale di una facciata frangisole, costituita da cavi in acciaio, ancorati agli edifici, sui quali si agganciano elementi in terracotta caratterizzati da forme, dimensioni e colori differenti. Tali elementi costituiscono un modulo, che, ripetendosi in altezza e in lunghezza, definisce una composizione precisa e standardizzata. Le cromie del rivestimento, in quanto realizzato in terracotta, riprendono le sfumature della terra, integrandosi nel contesto e nei colori con la campagna toscana

 <p>TERN A G R O U P</p>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

circostante. Per entrambe le tipologie di rivestimento la scelta progettuale è quindi ricaduta su un materiale naturale, quale il cotto.

La proposta di mitigazione del nuovo complesso è volta all’ottimizzazione dell’inserimento paesaggistico della stessa all’interno del contesto ambientale circostante utilizzando colori e materiali tipici del luogo; l’idea alla base del progetto è quella di utilizzare le piante e i colori tipici della campagna toscana: elementi naturali che ricreino un ambiente coerente ed in continuità con lo scenario agricolo circostante.

Un importante elemento, per dimensioni e caratteristiche, è la presenza di una recinzione continua, che cinge l’intera area della Stazione di Conversione. Sul lato interno della recinzione, saranno inserite delle fioriere in lamiera zincata, opportunamente assicurate alla maglia metallica dei cassoni, in cui saranno collocate piantumazioni di vite americana. Questa particolare essenza, crescendo sul fronte della recinzione, mimetizzerà la presenza del muro stesso, assumendo colorazioni e sfumature diverse a seconda della stagione, mutando in accordo e continuità con le facciate degli edifici.



Figura 7.24: Stazione di conversione di Suvereto: fotosimulazione dell’edificio principale

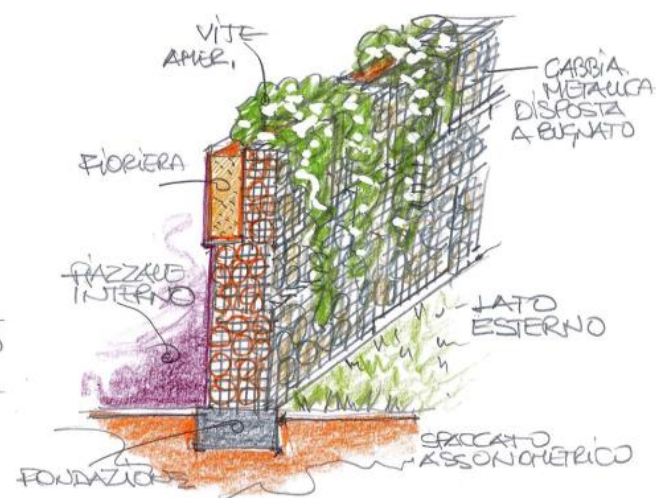


Figura 7.25: Recinzione con opere a verde integrate

La mitigazione vegetazionale dell’area esterna della Stazione di Conversione è stata orientata all’utilizzo di piante di origine autoctona, essenze che, oltre ad assicurare l’identità culturale del paesaggio, perfettamente si integrano nel territorio, ricreando uno scenario in continuità con il paesaggio agricolo adiacente. Tali essenze, come l’ulivo, il

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

Cupressus sempervirens e il *Pinus pinea*, risultano inoltre essere adatte a crescere e svilupparsi in territori come quello di intervento, dove la loro presenza è ormai radicata a livello storico e tradizionale.

Il progetto prevede il ripristino del filare di cipressi esistente lungo il lato nordoccidentale della recinzione, integrando in modo analogo anche la parte della recinzione prospiciente la strada provinciale. In tal modo si creerà una schermatura naturale visiva ed acustica soprattutto nei con visivi e punti critici quali la porzione nord-ovest dell'area di intervento, nei cui pressi si collocano dei fabbricati, ubicati lungo la strada provinciale. Il nuovo ingresso sarà scandito dalla presenza di due pini speculari, mentre il viale di accesso all'area operativa sarà sottolineato da un filare di *Pinus pinea*. Alla destra del nuovo ingresso, l'area sarà prevalentemente trattata a prato, ricreando un boschetto di olivi, disposti in modo organico e naturale.



Figura 7.26: Schema degli interventi di mitigazione a verde

7.5 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione

7.5.1 Protezione degli attraversamenti di corsi d'acqua

Lungo il tracciato dei cavidotti sono presenti vari corsi d'acqua; tutti questi saranno sotto-attraaversati da parte del cavidotto, in modo da eliminare ogni interferenza con le fasce di rischio idraulico.

Al fine di prevenire ogni rischio di erosione i sottoattraversamenti saranno realizzati con adeguato franco ed opportune opere di protezione.

I sottoattraversamenti dei corsi d'acqua maggiori (rio Salivoli) saranno realizzati con la tecnica della perforazione orizzontale controllata (TOC) in maniera da prevenire ogni impatto sia durante la fase di costruzione che di esercizio del nuovo collegamento.

 T E R N A G R O U P	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev. 00	

7.5.2 Vasca raccolta olio

I macchinari di stazione (ATR, reattori, etc...) sono posati su fondazioni di appropriate dimensioni che, oltre a svolgere l'ovvia funzione statica, sono concepite anche con la funzione di costituire una "vasca" in grado di ricevere l'olio contenuto nella macchina in caso di fuoriuscita dello stesso per guasto. In condizioni di normale esercizio le singole vasche-fondazione (ciascuna più ampia della relativa macchina) raccoglieranno le acque meteoriche che cadranno direttamente sulla superficie libera delle stesse o indirettamente dopo aver bagnato le macchine; tali vasche saranno inoltre parzialmente riempite con materiale inerte (ciottoli di appropriate dimensioni) con funzione di barriera frangifiamme tra l'olio raccolto dalla vasca e l'atmosfera in caso di guasto e incendio della macchina.

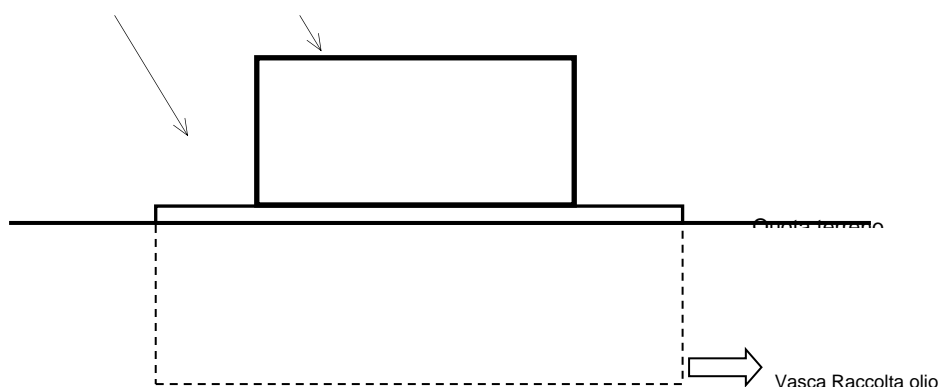


Figura 7.27: Rappresentazione schematica del sistema Vasca-Fondazione

Durante il normale funzionamento della stazione e dei trasformatori le acque meteoriche non vengono in contatto con l'olio isolante dei trasformatori contenuto al loro interno, dopo il primo convogliamento nella vasca-fondazione delle singole macchine, l'acqua meteorica proseguirà per naturale deflusso in una seconda vasca sotterranea di raccolta (unica per tutte le macchine) dotata di sensori di rilevamento olio e sonde di livello.

Tramite una pompa di aggotamento anti-emulsione, l'acqua verrà da qui convogliata, per una maggiore sicurezza ambientale, in un disoleatore, per poi essere convogliata per gravità, tramite idonea canalizzazione, alla rete di smaltimento delle acque meteoriche della stazione.

In caso di guasto, con fuoriuscita di olio isolante da una delle macchine, i sensori alloggiati nella vasca di accumulo rileveranno la presenza di olio, provvedendo al blocco della pompa di sollevamento con la conseguente interruzione del flusso idrico. In tale situazione di criticità si procederà allo spurgo e pulizia della vasca di accumulo tramite ditte specializzate autorizzate, così da poter garantire la ripresa della sua normale funzionalità.

I liquidi provenienti dalle macchine verranno immessi ad una estremità della vasca di raccolta mentre lo svuotamento degli stessi avverrà tramite una pompa installata all'estremità opposta della vasca. In questo modo, i liquidi in ingresso saranno soggetti ad un percorso obbligato, attraverso una "zona di quiete" ove avverrà una separazione gravimetrica tra l'eventuale olio proveniente dalla "vasca-fondazione", (mescolato ad acqua, in caso di perdita contemporanea a precipitazioni atmosferiche) e l'acqua meteorica già presente nella vasca di raccolta.

La pompa di svuotamento avrà una portata di ~ 15 m³/h con punto di presa sul fondo della vasca di raccolta; la pompa verrà arrestata ad un livello del liquido della vasca superiore al livello corrispondente al massimo volume d'olio che può confluire nella vasca stessa (la pompa verrà così arrestata prima di poter aspirare l'eventuale olio). Il sistema di livellostati elettronici a sonde resistive, in grado di rilevare la presenza di un liquido non conduttivo, quale è l'olio isolante del macchinario, costituirà una ulteriore garanzia.

L'intervento del suddetto sistema comporterà il blocco dell'avvio della pompa che, in condizioni normali, è previsto al raggiungimento del livello di "volume libero minimo", con conseguente inibizione della possibilità di scarico dalla vasca di raccolta. La vasca di raccolta, il sistema di pompaggio delle acque al disoleatore, lo stesso disoleatore

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

saranno equipaggiati con sensoristica di allarme con segnalazione a distanza presso il Centro di Telecontrollo, per l'attivazione del personale preposto al pronto intervento.

Gli accorgimenti adottati e l'installazione delle apparecchiature, come sopra riportato garantiscono il rispetto di quanto previsto dall'art. 113 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. nonché delle disposizioni attuative regionali. Si evidenzia che in caso di anomalie o danni accidentali, i sistemi di sicurezza garantiscono la tenuta stagna delle vasche pertanto eventuali oli e acque contaminate vengono gestite come rifiuto.



Figura 7.28: Vasca raccolta olio – Sistema prefabbricato

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE AMBITO TERRESTRE Collegamento HVDC SA.CO.I. 3 Sardegna – Corsica – Italia	
Codifica Elaborato Terna:	Codifica Elaborato <Fornitore>:	
RGHR10002B2101583	Rev. 00	

8 PROGRAMMA TEMPORALE DEGLI INTERVENTI

8.1 Cronoprogramma di progetto

Il quadro complessivo delle opere progettuali è previsto essere completato in 6 anni secondo il cronoprogramma generale riportato nella figura seguente.

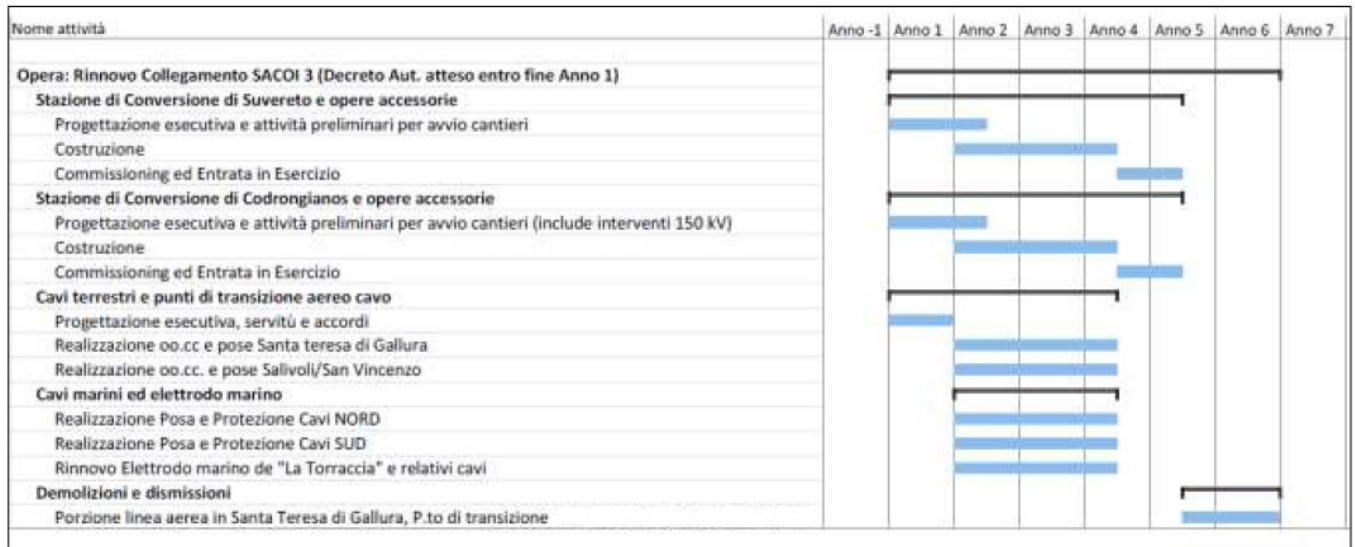


Figura 8.1: Cronoprogramma di massima delle attività di realizzazione

La durata dei singoli interventi è di seguito sintetizzata:

- Intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos: circa 30 mesi (ad esclusione di 12 mesi per il commissioning elettrico della stazione);
- Intervento B – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Santa Teresa Gallura:
 - punto di transizione outdoor: circa 8 mesi;
 - linee di cavo: non meno di 16 mesi;
 - demolizione linea aerea: circa 7 settimane e mezzo;
 - demolizione fabbricato transizione aereo/cavo: circa 5 settimane e mezzo.
- Intervento E – Punto di sezionamento e transizione aereo cavo, tracciato cavi terrestri e approdo a Salivoli:
 - punto di transizione indoor: circa 9 mesi;
 - linee di cavo: non meno di 20 settimane.
- Intervento F – Stazione di conversione di Suvereto: circa 30 mesi (ad esclusione di 12 mesi per il commissioning elettrico della stazione);
- Intervento G – Catodo e relativi cavi di elettrodo: circa 15 settimane.

I cronogrammi ad oggi previsti degli interventi in ambito terrestre sono riportati di seguito.

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

ID	Attività	Durata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Canterizzazione e preparazione del sito	1 mese	█																													
2	Movimenti terra area edifici e trasformatori	4 mesi		█	█	█	█																									
3	Movimenti terra area 380 kV	3 mesi					█	█	█																							
4	Opere civili - area trasformatori	11 mesi							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	Opere civili - realizzazione edifici	18 mesi																														
6	Opere civili - area 380 kV	10 mesi																														
7	Opere civili - edificio storage	2 mesi																														
8	Rinterri, livellamenti e sistemazione del sito (*)	12 mesi																														
9	Montaggio apparecchiature elettromeccaniche esterne	10 mesi																														
10	Montaggio apparecchiature elettromeccaniche interne	18 mesi																														
11	Collegamenti elettrici tra apparecchiature	12 mesi																														
12	Fine lavori e smobilizzo cantiere	1 mese																														
13	Commissioning elettrico della stazione (**)	12 mesi																														

Note:

(*) opere civili di delimitazione del sito, completamento e rifinitura in corso d'opera

(**) non prevede lavori in sito

Figura 8.2: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all' intervento A – Stazione di conversione di Codrongianos

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

			Mese	1	2	3	4	5	6	7	8
ID	Attività	Durata									
1	Cantierizzazione e preparazione sito	1 mese									
2	Realizzazione opere civili (fondazioni)	3 mesi									
3	Montaggi terminali, apparecchiature e sostegni	2 mesi									
4	Opere civili a finire (recinzione e viabilità ecc.)	2 mesi									

Figura 8.3: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all'intervento B – punto di transizione outdoor

			Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ID	Attività	Durata																	
1	Mobilizzazione e preparazione cantiere	1 settimana																	
2	Cavo 1 - Realizzazione tratta 1-2 (*)	2 mesi																	
3	Cavo 1 - Realizzazione tratta 3-4 (*)	2 mesi																	
4	Cavo 1 - Realizzazione tratta 5-6 (*)	2 mesi																	
5	Cavo 1 - Realizzazione tratta 7-8 (*)	2 mesi																	
6	Cavo 1 - Realizzazione tratta 9 (*)	1 mese																	
7	Realizzazione buca giunti terra-mare cavo 1 (**)	1 mese																	
8	Cavo 2 - Realizzazione tratta 1-2 (*)	2 mesi																	
9	Cavo 2 - Realizzazione tratta 3-4 (*)	2 mesi																	
10	Cavo 2 - Realizzazione tratta 5-6 (*)	2 mesi																	
11	Cavo 2 - Realizzazione tratta 7-8 (*)	2 mesi																	
12	Cavo 2 - Realizzazione tratta 9 (*)	1 mese																	
13	Realizzazione buca giunti terra-mare cavo 2 (**)	1 mese																	
14	Ripristini finali e definitivi degli asfalti tracciato 1	2 mesi																	
15	Ripristini finali e definitivi degli asfalti tracciato 2	2 mesi																	

Note:

(*) tutte le attività di realizzazione tratte sono comprensive di opere civili tracciato e buche giunti, posa cavi, realizzazione giunto e ripristini provvisori degli asfalti
(**) le attività di realizzazione buche giunti terra-mare sono comprensive di opere civili, tiro cavi marini, realizzazione giunti, e chiusura buche
Ipotesi di lavoro: almeno due squadre civili e di montaggi attive in contemporanea

Figura 8.4: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all'intervento B – linee di cavo, 8 buche giunti terrestri per cavo - 9 tratte

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

		Settimana	1	2	3	4	5	6	7	8
ID	Attività	Durata								
1	Mobilizzazione e preparazione cantiere	3 giorni								
2	Predisposizione piantane di protezione	3 giorni								
3	Messa in carrucola e recupero conduttori e fdg tratte 199-204 e 204-207	7 giorni								
4	Messa in carrucole e recupero conduttori e fdg tratta 207-211 e 211-214	7 giorni								
5	Smontaggio sostegni	10 giorni								
6	Demolizioni fondazioni	14 giorni								
7	Ripristino aree	7 giorni								

Figura 8.5: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all'intervento B – demolizione linea aerea

		Settimana	1	2	3	4	5	6
ID	Attività	Durata						
1	Mobilizzazione e preparazione cantiere	3 giorni						
2	Smontaggio apparecchiature elettromeccaniche	7 giorni						
3	Demolizione fabbricato	14 giorni						
4	Recupero e smaltimento materiali	7 giorni						
5	Ripristino area	7 giorni						

Figura 8.6: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all'intervento B – demolizione fabbricato transizione aereo/cavo

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

		Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID	Attività	Durata									
1	Cantierizzazione e preparazione sito	1 mese									
2	Demolizioni e ampliamento edificio	3 mesi									
3	Realizzazione opere civili (fondazioni)	2 mesi									
4	Montaggi terminali, apparecchiature	2 mesi									
5	Opere civili a finire (recinzione e viabilità ecc.)	2 mesi									

Figura 8.7: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all'intervento E – punto di transizione indoor

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

ID	Attività	Durata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			Settimana																			
1	Mobilizzazione e preparazione cantiere	7 giorni	█	█	█	█	█	█	█													
2	Esecuzione opere civili su tratta 1 - cavo 1	28 giorni		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3	Posa cavo 1 su tratta 1 e ripristini provvisori tracciato	7 giorni					█	█	█	█	█											
4	Esecuzione opere civili su tratta 2 - cavo 1	28 giorni		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	Posa cavo 1 su tratta 2 e ripristini provvisori tracciato	7 giorni					█	█	█	█	█											
6	Opere civili buca giunti terrestri - cavo 1	7 giorni				█	█	█	█	█												
7	Realizzazione giunto terrestre su cavo 1 e chiusura buca giunti	21 giorni																				
8	Esecuzione opere civili su tratta 1 - cavo 2	28 giorni																				
9	Posa cavo 2 su tratta 1 e ripristini provvisori tracciato	7 giorni																				
10	Esecuzione opere civili su tratta 2 - cavo 2	28 giorni																				
11	Posa cavo 2 su tratta 2 e ripristini provvisori tracciato	7 giorni																				
12	Opere civili buca giunti terrestri - cavo 2	7 giorni																				
13	Realizzazione giunto terrestre su cavo 2 e chiusura buca giunti	21 giorni																				
14	Opere civili buca giunti terra-mare cavo 1	14 giorni																				
15	Opere civili buca giunti terra-mare cavo 1	14 giorni																				
16	Realizzazione giunti terra-mare sui due cavi e chiusura buche giunti (*)	30 giorni																				
17	Ripristini finali e definitivi degli asfalti tratta 1	21 giorni																				
18	Ripristini finali e definitivi degli asfalti tratta 2	21 giorni																				

Note:

(*) compreso tiro dei cavi marini

Ipotesi di lavoro: almeno due squadre civili e di montaggi attive in contemporanea

Figura 8.8: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all' intervento E – linee di cavo, 1 buca giunti terrestri per cavo - 2 tratte

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

ID	Attività	Durata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Cantierizzazione e preparazione del sito	1 mese	1																														
2	Movimenti terra area edifici e trasformatori	4 mesi																															
3	Movimenti terra area 380 kV	3 mesi																															
4	Opere civili - area trasformatori	11 mesi																															
5	Opere civili - realizzazione edifici	18 mesi																															
6	Opere civili - area 380 kV	10 mesi																															
7	Opere civili - edificio storage	2 mesi																															
8	Rinteri, livellamenti e sistemazione del sito (*)	12 mesi																															
9	Montaggio apparecchiature elettromeccaniche esterne	10 mesi																															
10	Montaggio apparecchiature elettromeccaniche interne	18 mesi																															
11	Collegamenti elettrici tra apparecchiature	12 mesi																															
12	Fine lavori e smobilizzo cantiere	1 mese																															
13	Commissioning elettrico della stazione (**)	12 mesi																															

Note:

(*) opere civili di delimitazione del sito, completamento e rifinitura in corso d'opera

(**) non prevede lavori in sito

Figura 8.9: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all' intervento F – Stazione di conversione di Suvereto

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

ID	Attività	Durata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Mobilizzazione e preparazione cantiere	1 settimana	■	■													
2	Adeguamento/sostituzione palo capolinea	2 settimane		■	■												
3	Trivellazioni orizzontali terra-terra (sottopasso SP)	5 settimane		■	■	■	■	■									
4	Trivellazioni orizzontali terra-mare (approdo cavi di elettrodo)	5 settimane				■	■	■	■	■							
5	Posa cavi di elettrodo terrestri e terminazioni su palo capolinea	1 settimana							■								
6	Tiro cavi di elettrodo marini	1 settimana										■					
7	Opere civili buche giunti terra-mare	2 settimane										■	■				
8	Realizzazione giunti terra-mare sui due cavi di elettrodo e ripristini	2 settimane													■	■	

Figura 8.10: Cronoprogramma delle attività di realizzazione delle opere relative all' intervento G

Codifica Elaborato Terna:

RGHR10002B2101583

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

8.2 Stima dei flussi di traffico generati dai cantieri

Tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere (a parte attività particolari, che potranno essere individuate solo in fase esecutiva) si svolgeranno nell'ambito di un orario di lavoro di 8 ore diurne.

Sulla base di tale indicazione è possibile stimare, per le varie attività, i flussi di traffico medi riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 8.1: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per l'ampliamento della stazione di conversione di Codrongianos (Intervento A)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	45000	m ³	15	3000	3 bilici	210
2	Trasporto calcestruzzo	12000	m ³	9	1333,33	3 betoniere	540
3	Trasporto ferri armatura	1200	t	20	60	1 autocarro al giorno	540
4	Trasporto materiale cava	60000	m ³	25	2400	2 bilici	360
5	Trasporto elementi prefabbricati	3200	n°	8	400	10 mezzi (autogru, sollevatori telescopici) per il montaggio	540
6	Trasporto operai in loco**	20	Persone	4	4500	5 fuoristrada	900

* In caso di mancato riutilizzo in loco
** Mediamente 20 persone per tutta la durata dei lavori

Tabella 8.2: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per la realizzazione del punto di transizione di Buoncammino (Intervento B)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	1000	m ³	15	67	1 bilico al giorno	67
2	Trasporto calcestruzzo	200	m ³	9	22	1 betoniera al giorno	22
3	Trasporto ferri armatura	50	t	10	5	1 autocarro	5
4	Trasporto operai in loco**	10	Persone	5	180	2 autocarri	90

* In caso di mancato riutilizzo in loco
** Mediamente 10 persone per tutta la durata dei lavori

Tabella 8.3: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per la realizzazione dei cavidotti a Santa Teresa Gallura (Intervento B)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	9000	m ³	15	600	2 bilici al giorno	300
2	Trasporto calcestruzzo	7280	m ³	9	809	2 betoniere al giorno	404
3	Trasporto ferri armatura	520	t	20	26	2 autocarri	13
4	Trasporto bobine e macchine operatrici	-			19	1 articolato	19
5	Trasporto operai in loco**	20	Persone	5	1800	2 autocarri	450

* In caso di mancato riutilizzo in loco
** Mediamente 20 persone per tutta la durata dei lavori

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

Tabella 8.4: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per la demolizione del fabbricato del punto di transizione esistente a Santa Teresa Gallura (Intervento B)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	120	m ³	15	8	1 bilico a settimana	56
2	Trasporto calcestruzzo demolito a smaltimento	60	m ³	15	4	1 bilico a settimana	28
3	Trasporto elementi metallici rimossi	100	t	10	10	1 autocarro a settimana	70
4	Trasporto operai in loco**	10	Persone	5	140	2 autocarri	70

* In caso di mancato riutilizzo in loco
 ** Mediamente 10 persone per tutta la durata dei lavori

Tabella 8.5: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per l'ampliamento del punto di transizione a Salivoli (Intervento E)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	1200	m ³	15	80	1 bilico al giorno	80
2	Trasporto materiali demoliti a smaltimento	600	m ³	15	40	1 bilico al giorno	40
3	Trasporto calcestruzzo	400	m ³	9	44	1 betoniera al giorno	44
4	Trasporto ferri armatura	200	t	10	20	1 autocarro	20
5	Trasporto operai in loco**	20	Persone	5	600	2 autocarri	150

* In caso di mancato riutilizzo in loco
 ** Mediamente 10 persone per tutta la durata dei lavori

Tabella 8.6: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per la realizzazione del cavidotto a Salivoli (Intervento E)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	1700	m ³	15	113	2 bilici al giorno	57
2	Trasporto calcestruzzo	1680	m ³	9	187	2 betoniere al giorno	93
3	Trasporto ferri armatura	120	t	20	6	2 autocarri	3
4	Trasporto bobine e macchine operatrici	-			19	1 articolato	19
5	Trasporto operai in loco**	10	Persone	5	266	2 autocarri	133

* In caso di mancato riutilizzo in loco
 ** Mediamente 10 persone per tutta la durata dei lavori

Codifica Elaborato Terna: RGHR10002B2101583	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>:
---	---------	---------------------------------

Tabella 8.7: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per l'ampliamento della stazione di conversione di Suvereto (Intervento F)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	45000	m ³	15	3000	3 bilici	210
2	Trasporto calcestruzzo	12000	m ³	9	1333,33	3 betoniere	540
3	Trasporto ferri armatura	1200	t	20	60	1 autocarro al giorno	540
4	Trasporto materiale cava	60000	m ³	25	2400	2 bilici	360
5	Trasporto elementi prefabbricati	3200	n°	8	400	10 mezzi (autogru, sollevatori telescopici) per il montaggio	540
6	Trasporto operai in loco**	20	Persone	4	4500	5 fuoristrada	900

* In caso di mancato riutilizzo in loco
** Mediamente 20 persone per tutta la durata dei lavori

Tabella 8.8: Flussi di traffico medi generati dal cantiere per la realizzazione del catodo nella località La Torraccia (Intervento G)

	Descrizione	Quantità	UM	Portata mezzo	N° Viaggi	N° mezzi impiegati	N° Giorni
1	Trasporto terre a smaltimento*	300	m ³	15	20	2 bilici al giorno	10
2	Trasporto calcestruzzo	84	m ³	9	9	1 betoniera al giorno	9
3	Trasporto ferri armatura	6	t	10	1	1 autocarro	1
4	Trasporto bobine e macchine operatrici	-			2	1 articolato	2
5	Trasporto operai in loco**	10	Persone	5	84	2 autocarri	42

* In caso di mancato riutilizzo in loco
** Mediamente 10 persone per tutta la durata dei lavori