COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA **LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA Lotto funzionale Brescia – Verona

PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE AGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA: ADOZIONE DEL SISTEMA A 3kVcc

CAVIDOTTO DT DA LP07A A S.E.132 kV DI POZZOLENGO (TERNA)TRATTO DEFINITIVO -

REI	RELAZIONE GENERALE D'IMPIANTO									
	GENERA	L CONTRACT	OR			[DIRET	TORE LAVO	RI	
Data:	PETTISTA INTEGRATORE PROME PR	Data:	onsorzio (Pretore d (Ing. T. 7		Data					SCALA: -
COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. FOGLIO I N 0 R 1 2 E E 2 R H L P 1 4 0 0 K B 1 A 0 0 1 1 0 1 2								0 1 2		
	CONSORZIO VISTO CONSORZIO SATURNO									
SATURNO High Speed Railway Technologies Firma Data										
Pro	gettazione :									
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Appr	ovato	Data	IL PRC)GETTISTA
А	Emissione	Geffri	19/04/21	Donnarumma	19/04/21	Ma	nta	19/04/21		
В									Data:	
С										
CIC	6. 751447334A						File:	INOR12FF2	RHLP1400KB1	A.docx
Oic	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	I						Origine:	TRILL THOURD	, addan
	CLIP. F81H0100000008									







Progetto INOR Lotto 12 Codifica Documento EE2RHLP1400KB1

Rev. A Foglio 2 di 12

INDICE

1	IN	TRODUZIONE3
2	LE	GGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO4
3	DC	CUMENTI DI RIFERIMENTO4
4	AN	IALISI QUALITATIVA RELATIVA AD IDREOLOGIA5
5	AN	IALISI SISMICA5
6	DE	SCRIZIONE DEL TRACCIATO6
7	RE	ALIZZAZIONE DELL'OPERA7
	7.1	Specifica Tecnica di Realizzazione dell'opera
	7.2	Modalità di posa del cavo
	7.3	Fase di costruzione
	7.4	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere
	7.5	Scavo delle trincee e Buca Giunti9
	7.6	Predisposizione della trincea a ricevere i cavi9
	7.7	Stendimento dei cavi e realizzazione delle giunzioni
	7.8	Sezionamento collegamento delle guaine schermo
	7.9	Reinterro e ripristini
	7.10	Segnalazione dell'elettrodotto interrato
	7.11	Prove e collaudi
	7.12	Esclusioni Errore. Il segnalibro non è definito.
8	VA	LUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO INDOTTO12







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	3 di 12

1 INTRODUZIONE

La SSE 132 kV AV/AC di Desenzano verrà alimentata in fase Definitiva, tramite un Cavidotto 132 kV D.T (LP07 + LP14) dalla nuova S.E. 132 kV di Pozzolengo (TERNA).

Scopo del presente documento è la descrizione sintetica del progetto del tratto conclusivo (LP14) del Cavidotto che collegherà il Cavidotto LP07A alla SE 132 kV (TERNA) di Pozzolengo.

Dati tecnici di impianto:

Potenza massima nominale continuativa (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.):
 MVA (Inteso come somma delle potenze max. in

Prelievo delle due connessioni Provvisorie di Sona

E Desenzano)

• Tensione di esercizio: 132.000 Volt

Tipo di linea
 Doppia Terna in Cavo

• Posa di nº 2 Cavi in Fibra Ottica

Lunghezza totale dell'opera (Scavi)
 Comuni attraversati:

 Province interessate:

 525 m. circa
 Pozzolengo
 Brescia

Regione:

Lombardia







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	4 di 12

2 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- [N1] Specifica Tecnica RFI RFI/DTC.EE.TE 159 ed novembre 2005, allegata al documento IN0R12EE2SPLP0000KB1 (e tutte le leggi e normative in essa richiamate)
- [N2] Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed novembre 2005, allegata al documento IN0R12EE2SPLP0000KB1 (e tutte le leggi e normative in essa richiamate)
- [N3] D.P.C.M. 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenuazione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti"
- [N4] Decreto Ministeriale del 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- [N5] DM 17-4-2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8"
- [N6] CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica
- [N7] CEI 20-66 "Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV (Um=42kV) fino a 150kV (Um=170kV)"
- [N8] Legge 36, 22 febbraio 2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- [N9] Norma CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee elettriche, Edizione seconda, settembre 2008
- [N10] Norma CEI 106-11 Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art.6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo, Prima edizione, febbraio 2006.
- [N11] Norma CEI EN 50341-2-13 Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati sulla EN 50341-1:2012)

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [N12] INOR12EE2SPLP0000KB1 SPECIFICA TECNICA CAVO UNIPOLARE DI ALIMENTAZIONE DA 1000 MMQ
- [N13] INOR12EE2SPLP0000KB2 SPECIFICA TECNICA ACCESSORI PER CAVO UNIPOLARE DI ALIMENTAZIONE
- [N14] INOR12EE2AXLP0000KB1 SEZIONI TIPICHE DI POSA CAVI
- [N15] INOR12EE2AXLP0000KB3 TIPICO BUCA GIUNTI AFFIANCATI TIPO "A" PLANIMETRIA, SEZIONE E DETTAGLI
- [N16] INOR12EE2RHLP0000KB1 RELAZIONE TECNICO- DESCRITTIVA E ARCHITETTURA DI SISTEMA
- [N17] INOR12EE2P6LP1400KB1 PLANIMETRIA CATASTALE
- [N18] INOR12EE2DXLP0000KB1 SCHEMA DI ALIMENTAZIONE







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	5 di 12

4 ANALISI QUALITATIVA RELATIVA AD IDREOLOGIA

Il Territorio interessato dal Cavidotto presenta, in base ai dati disponibili, caratteristiche geotecniche discrete e soggiacenza della falda superiore a 10 m.

5 ANALISI SISMICA

La sismicità nella zona interessata dal cavidotto in progetto risulta essere di particolare interesse ai fini della realizzazione dell'opera e delle relazioni tra attività sismica e strutture tettoniche. A tal fine, nella tabella seguente è riportato il rischio sismico attribuito ai territori comunali lungo il tracciato in progetto, come indicato dalla classificazione dalla Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 (Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.).

Regione	Comune	Nuova classificazione sismica
Lombardia	Pozzolenzo	2

Dalla tabella si può osservare come il comune interessato dal tracciato del cavidotto abbia un rischio sismico pari a 2, ad indicare una sismicità dell'area in studio tendenzialmente medio - alta.







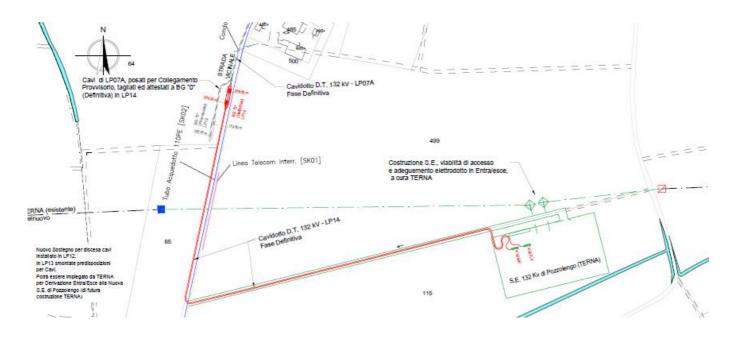
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	6 di 12

6 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato del cavidotto è riportato nella planimetria generali [N17],

Qui sotto riportiamo una sua descrizione sintetica:

- Come riportato nella seguente figura, al termine della WBS LP07A verrà realizzata la Buca Giunti 0 (Definitiva), dalla quale prendera inizio il cavidotto in oggetto.
- Il primo tratto, così come la Buca Giunti 0 (definitiva) verranno realizzati sulla viabilità esistente e dopo ~180 m svolterà a destra imboccando la viabilità che realizzerà TERNA per l'accesso alla Nuova SE 132 kV di Pozzolengo, l'intero tratto sarà realizzato con Sezione Tipica di Scavo Tipo "B", compreso il piccolo tratto che dalla strada transita su terreno agricolo sino ad accedere nella SE TERNA.
 Nella SSE TERNA, invece la sezione di Posa sarà di Tipo "A".
- In adiacenza al tracciato del Cavidotto è stata prevista una pista di cantiere e delle opportune aree atte allo stoccaggio dei materiali e ricovero mezzi, necessari alla realizzazione dell'opera.
- Le suddette aree si ricaveranno occupando parte dei terreni agricoli adiacenti al cavidotto, dopo aver ottenuto i DOT (Decreti di Occupazione Temporanea) necessari.



Inquadramento Territoriale del Tracciato del Cavidotto







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	7 di 12

7 REALIZZAZIONE DELL'OPERA

7.1 Specifica Tecnica di Realizzazione dell'opera

La progettazione del cavidotto in oggetto è stata eseguita in accordo ai parametri elettrici specificati nel seguito; in particolare, la scelta del cavo è state eseguita in relazione alla tensione di impiego, alle condizioni di carico previste dalle simulazioni elettriche, alla tipologia di posa considerata.

I cavi impiegati saranno del tipo ARG7H1E 87/150 kV della sezione di 1000 mm² [N12].

Quanto suddetto e in accordo alla Specifica Tecnica RFI RFI/DTC.EE.TE 159 ed novembre 2005, allegata al doc. [N12].

Le caratteristiche degli accessori (terminazioni, giunti, etc.) sono riportate nella Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed novembre 2005, allegata al doc. [N13]

La profondità di posa dei cavi può variare, sia in funzione del tipico di posa adottato, sia per condizioni particolari in casi puntuali, come attraversamenti del canale perimetrale della SSE, con un minimo di m - 1,60.

7.2 Modalità di posa del cavo

Dalla Buca Giunti 0 (Definitiva), le due terne di cavi saranno posate in trincea a trifoglio, con sezione di posa Tipo "B", sino a raggiungere la SE TERNA, all'interno della quale, dopo un primo tratto sempre in sezione di posa tipo "B", il cavidotto si dividerà in due tracciati diversi, con sezione di posa Tipo "A", sino a raggiungere gli stalli i cavalletti di supporto delle Teste Cavo.

Lungo il cavidotto inoltre si adotteranno tutti i mezzi di protezione meccanica e di segnalazione necessari richiesti dalla normativa RFI di riferimento (nastri segnaletici, tegoli di protezione in cemento armato,etc.) e indicati nelle sezioni tipiche di posa [N14].

In questo progetto è prevista la realizzazione della Buca Giunti 0 (Definitiva), atta alla giunzione del Cavidotto DT in oggetto (LP14) al cavidotto già realizzato (LP07), per la Buca giunti vedere doc. [N15].







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	8 di 12

7.3 Fase di costruzione

Le operazioni si articoleranno nel modo seguente:

- Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- Scavo delle trincee e della Buca Giunti;
- Predisposizione del livellamento del fondo scavo per appoggio cavi (Sez. A e B);
- Stendimento dei cavi;
- Reinterro e ripristini;
- Realizzazione delle Teste Cavo in SSE e installazione dei cavalletti di supporto delle stesse nella SE TERNA;
- Realizzazione delle giunzioni e collegamenti dei n°2 Cavi in Fibra Ottica nelle due SSE
- Sagnalazione dell'elettrodotto interrato e dei pozzetti, se interrati.

Tali fasi vengono descritte nel dettaglio in seguito.

7.4 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere

Prima della realizzazione delle opere sarà necessario realizzare, parallelamente alla totalità del tracciato del cavidotto, una pista e/o delle piazzole per il deposito delle terre di scavo, delle attrezzature e dei materiali, tali aree saranno realizzate sui terreni agricoli o su pertinenze che non intralcino la viabilità o l'accesso a proprietà private, esse saranno localizzate nelle adiacenze de cavidotto e verranno messe a disposizione mediante l'ottenimento di D.O.T. (Decreti di Occupazione Temporanea).

Tali piste e piazzole saranno, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino. Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piste e piazzole.

Le piste verranno utilizzate, specialmente nelle zone in cui il cavidotto si sviluppa in zone di campagna, come transito per i mezzi di lavoro.

Nelle aree agricole sarà comunque garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio.







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	9 di 12

7.5 Scavo delle trincee e Buca Giunti

Le operazioni di scavo verranno eseguite con opportuni mezzi escavatori, nelle adiacenze di sottoservizi verranno impiegati idonee attrezzature che permettano uno scavo cauto al fine di preservare l'integrità degli stessi.

La quasi totalità degli scavi sarà del tipo a Sezione Obbligata, quindi le pareti dello scavo saranno sorrette da opportune tavole in legno che verranno tenute in posizione mediante l'utilizzo di puntelli in ferro posti ad un intervallo tale da garantire l'integrità dello scavo.

In presenza di scavi particolarmente profondi , verranno posti in opera una doppia serie di puntelli in ferro a profondità diverse.

7.6 Predisposizione della trincea a ricevere i cavi

Dopo la realizzazione della trincea, dovrà essere steso, sul fondo della stessa uno strato di 10 cm di sabbia o magrone cementizio per il livellamento del fondo scavo.

Per i tratti di cavidotto realizzati con posa cavi a trifoglio in trincea (sezione tipica "A" e "B"), dopo aver realizzato lo strato di livellamento, si dovrà procedere con le seguenti operazioni:

- il posizionamento dei setti separatori in CLS (prefabbricati) ove necessario.
- la posa dei cavi, il reinterro dei primi 60 cm
- il posizionamento delle piastre di protezione in CLS armato (prefabbricate)
- il reinterro sino al piano campagna o, nei tratti asfaltati, sino al livello sottostante al pacchetto stradale con successivo ripristino dello stesso.

Il reinterro verrà eseguito, impiegando i materiali da reinterro così come prescritti nel documento relativo alle sezioni tipiche di posa cavi [N14].

Durante i reinterri dovranno essere posizionati, per tutta la lunghezza del tratto:

- Nastri segnaletici
- Posizionamento dei pozzetti necessari all'alloggiamento delle termosonde, che dovranno essere collegate ai cavi; le termosonde andranno posizionate, una per tratta, nel punto ove si riterrà che il cavo possa subire il riscaldamento maggiore.







ProgettoLottoCodifica DocumentoRev.FoglioINOR12EE2RHLP1400KB1A10 di 12

7.7 Stendimento dei cavi e realizzazione delle giunzioni

I cavi arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. La bobina verrà montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno.

Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le sequenti precauzioni:

- si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui
 essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a 0°C o comunque secondo le prescrizioni
 del costruttore del cavo;
- i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 3m o comunque secondo le prescrizioni del costruttore del cavo.
- La posa del cavo sarà eseguita in modo da escludere la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi durante lo stendimento, dovuta ad eccessiva tensione di trascinamento o per sfregamento sul fondo scavo e nelle zone di curva, a tal scopo verranno utilizzate opportune rulliere e sistemi di protezione.

Dopo lo stendimento dei cavi, potrà essere eseguita la giunzione dei cavi all'interno della Buca Giunti precedentemente predisposta.

Le modalità di giunzione dei cavi saranno specificate dal fornitore e ad esse ci si dovrà scrupolosamente attenere.

Contestualmente all'attività di giunzione dei cavi, si dovrà procedere al posizionamento dei pozzetti contenenti le cassette di giunzione degli schermi così come indicato nei documenti di riferimento.

Particolare attenzione si dovrà porre al corretto collegamento degli schemi, così come indicato negli schemi tipologici allegati all'Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed novembre 2005, allegata al doc. [N13].

7.8 Sezionamento collegamento delle guaine schermo

Il Sezionamento collegamento delle guaine schermo, sarà del tipo "Cross Bonding" con Cassette di sezionamento delle guaine metaliiche Tipo "A" come indicato Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed novembre 2005, allegata al documento [N12].

7.9 Reinterro e ripristini

Al Termine dalla fase di posa dei cavi, si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino.

La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti alla realizzazione dell'opera. L'opera di ripristino prevista è la seguente:

- Ripristini Geomorfologici ed idraulici

Riprofilatura delle aree interessate dai lavori nella configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso preesistenti.

Le aree campestri ed agricole dovranno essere ripristinate impiegando lo strato superficiale del terreno precedentemente accantonato al fine di restituire l'originaria fertilità.







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	11 di 12

7.10 Segnalazione dell'elettrodotto interrato

Per la segnalazione dell'elettrodotto interrato, al termine dei lavori, si dovranno installare paline segnaletiche che identifichino posizione e profondità dei cavi nei tratti al di fuori del sedime stradale, invece nei tratti ove l'elettrodotto è posto al di sotto del sedime stradale verranno infisse sullo stesso delle piasrine di acciaio inox che identificheranno l'andamento del tracciato.

7.11 Prove e collaudi

Dopo le fasi di stendimento e giunzione di ogni tratta e prima della messa in servizio del cavidotto, dovranno essere eseguite le prove ai cavi ed agli accessori ,così come indicato nella Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed novembre 2005, vedere doc. [N13].







Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
INOR	12	EE2RHLP1400KB1	Α	12 di 12

8 VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO INDOTTO

Per le valutazioni, Tipologiche, del campo di induzione magnetica e della relativa definizione delle DPA, prodotto dal Cavidotto in oggetto, vedere documento:

INOR12EE2RHLP0000KB1 - RELAZIONE TECNICO- DESCRITTIVA E ARCHITETTURA DI SISTEMA