

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**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**

**LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132
TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO
RELAZIONE GENERALE D'IMPIANTO**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA: -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio			
Data:	Data:	Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N O R	1 2	E	E 2	R H	L P 0 8 0 0	N 0 1	B	0 0 1 0 2 0

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma <i>A.M. DE SIMONE</i>	Data 15/12/2023

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	D.Gadaleta	02/02/2023	D.Gadaleta	02/02/2023	P.Tamburrini	02/02/2023	
B	Modifica della configurazione del tracciato del cavidotto	V.Sagarese	15/12/2023	V.Sagarese	15/12/2023	P.Tamburrini	15/12/2023	
C								
								Data: 15/12/2023

CIG. 751447334A	File: INOR12EE2RHLP0800N01B00
	Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 2 di 20

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4	ANALISI QUALITATIVA RELATIVA AD IDROGEOLOGIA	4
5	ANALISI SISMICA.....	4
6	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	5
7	REALIZZAZIONE DELL'OPERA	5
7.1	Specifica Tecnica di Realizzazione dell'opera	5
7.2	Modalità di posa del cavo	6
7.3	Fase di costruzione.....	7
7.4	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere	7
7.5	Scavo delle trincee e Buche Giunti.....	7
7.6	Predisposizione della trincea a ricevere i cavi	8
7.7	Stendimento dei cavi e realizzazione delle giunzioni	9
7.8	Sezionamento collegamento delle guaine schermo.....	9
7.9	Terminazioni	10
7.10	Reinterro e ripristini.....	10
7.11	Segnalazione dell'elettrodotto interrato.....	11
7.12	Prove e collaudi.....	11
8	VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO	11
9	CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA "PUNTO/PUNTO"	11
10	FASCE DI ASSERVIMENTO E FASCE DI RISPETTO	19
11	ANALISI DELLE CRITICITÀ	20

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 3 di 20

1 Introduzione

Scopo del presente documento è la descrizione sintetica del progetto definitivo relativo al Cavidotto definitivo che collegherà la nuova SE RTN 220/132 kV TERNA alla buca giunti BG5 definitiva (compresa).

Dati tecnici di impianto:

- Potenza massima nominale continuativa: 20 MVA
- Tensione di esercizio: 132.000 Volt
- Tipo di linea Doppia terna (di cui una attiva, l'altra in riserva calda)
- Predisposizione allo stendimento di Fibra Ottica di comunicazione tra le due SSE
- Lunghezza totale dell'opera: 300 m circa
- Comuni attraversati: Sommacampagna
- Province interessate: Verona
- Regione: Veneto

Il tracciato del cavidotto è stato identificato in modo tale da minimizzare le superfici di Asservimento/Esproprio di aree adibite all'agricoltura, presenti nella zona, tenendo conto di minimizzare la lunghezza dello stesso.

2 Leggi e Normative di riferimento

- Specifica Tecnica RFI RFI/DTC.EE.TE 159 ed. novembre 2005, allegata al documento IN0500DE2SPLP0500K01 (e tutte le leggi e normative in essa richiamate).
- Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed. novembre 2005, allegata al documento IN0500DE2SPLP0500K01 (e tutte le leggi e normative in essa richiamate).
- 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"
- Decreto Ministeriale del 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- 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"
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica"
- 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)"

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 4 di 20

3 Documenti di riferimento

CODIFICA	TITOLO DOCUMENTO
[R1] INOR12EE2P5LP0800N01C00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO - PLANIMETRIA 1:500
[R2] INOR12EE2F8LP0800N01A00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO PROFILO ALTIMETRICO
[R3] INOR12EE2P6LP0800N02A00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO COMUNE DI SOMMACAMPAGNA PLANIMETRIA CATASTALE CON FASCE DPA
[R4] INOR12EE2P6LP0800N01A00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO COMUNE DI SOMMACAMPAGNA PLANIMETRIA CATASTALE CON INTERFERENZE
[R5] INOR12EE2LSLP0800N01A00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO - ELENCO INTERFERENZE
[R6] INOR12EE2WZLP0800N01A00	LINEA PRIMARIA AT 132 kV - CAVIDOTTO DT DA CABINA DI DERIVAZIONE 220/132 TERNA A LP06 - TRATTO DEFINITIVO SEZIONI TRASVERSALI
[R7] INOR12EE2AXLP0000K02C00	LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT SEZIONI TIPICHE DI POSA CAVI
[R8] INOR12EE2AXLP0000K03A00	LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT TIPICO BUCA GIUNTI AFFIANCATI - TIPO "A" PLANIMETRIA, SEZIONE E DETTAGLI
[R9] INOR12EE2SPLP0000K01A00	LINEA PRIMARIA AT 132kV SPECIFICA TECNICA CAVO UNIPOLARE DI ALIMENTAZIONE da 1000 mmq
[R10] INOR12EE2SPLP0000K02A00	LINEA PRIMARIA AT 132kV SPECIFICA TECNICA ACCESSORI PER CAVO UNIPOLARE DI ALIMENTAZIONE da 1000 mmq
[R11] INOR12EE2AXLP0000K04A00	LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT TIPICO BUCA GIUNTI PER CIRCUITO SINGOLO - PLANIMETRIA, SEZIONE E DETTAGLI

4 Analisi qualitativa relativa ad Idrogeologia

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
Veneto	Sommacampagna	3

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 5 di 20

Dalla tabella si può osservare come il comune interessato dal tracciato del cavidotto abbia un rischio sismico pari a 3, ad indicare una sismicità dell'area in studio tendenzialmente medio - bassa.

6 Descrizione del tracciato

- A partire dagli stalli posti all'interno della NUOVA SE RTN 220/132 kV TERNA e fino al muro perimetrale a Ovest, il cavidotto procederà con due terne separate in predisposizioni fornite da TERNA.
- Fuori dalla proprietà Terna ed alla fine delle predisposizioni, le due terne si ricongiungeranno e procederanno accoppiate parallele al muro perimetrale TERNA da Sud verso Nord. Dopo attraversamento della strada di accesso alla SSE TERNA, il cavidotto svolterà verso EST ed attraverserà la condotta di irrigazione e la S.P. 26 "Morenica" entrambe in adeguamento. L'attraversamento della condotta e della S.P. 26, avverrà tramite predisposizione a cura del G.C. con tipologico di posa "H2"
- Al termine della predisposizione, il cavidotto procederà con tipico di posa "B" in area incolta fino all'ingresso della BG5.

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 stata 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 ARE4H5E 87/150kV della sezione di 1000 mm², anche in accordo alla Specifica Tecnica RFI RFI/DTC.EE.TE 159 ed. novembre 2005, allegata al doc. [R9].

Le caratteristiche degli accessori (terminazioni, etc.) sono riportate nella Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed. novembre 2005, allegata al doc. [R10].

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 di canali, linee Telefoniche interrato ecc., con un minimo di m - 1,60.

Il cavidotto sarà predisposto, mediante posa per l'intera estensione di tritubo in pvc Ø50, per un eventuale asservimento tra NUOVA SE RTN 220/132 kV TERNA e la SSE AV/AC 3kV di Sona mediante fibra ottica (la cui fornitura e posa è esclusa dallo scopo del lavoro LP).

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 6 di 20

7.2 Modalità di posa del cavo

Per realizzare i cavidotti sono state previste pezzature di cavo uniche aventi lunghezza di ~ 250 m.

Per la quasi totalità del tracciato è stata impiegata la Sezione Tipica "B", nei pressi della SSE dove le due terne si dividono per raggiungere gli stalli di arrivo cavi, si impiegherà la predisposizione a semplice terna a cura di TERNA.

Per l'attraversamento del Canale di irrigazione e della S.P. 26 in adeguamento, sarà impiegata la sezione tipo "H2".

L'installazione del tratto di attraversamento con tipologico "H2" è a carico del G.C che avverrà contestualmente ai lavori di adeguamento delle due interferenze.

L'ultimo tratto, fino a raggiungere la buca giunti BG5 definitiva (limite di fornitura della WBS LP08), sarà in trincea con sezione tipica "B".

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

Per le Sezioni Tipiche di Posa vedere doc. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Di seguito tabella con descrizione dei tipologici di posa impiegati lungo il percorso.

LINEA 132 kV D.T. IN CAVO		
SEZIONI CIRCUITO DX		
PK		SEZIONE TIPOLOGICA
DA	A	
0.0	22.8	(predisposizione a cura Terna)
22.8	84.1	B
84.1	124.2	H2
124.2	149.3	B
SEZIONI CIRCUITO SX		
PK		SEZIONE TIPOLOGICA
DA	A	
0.0	18.6	(predisposizione a cura Terna)
18.6	34.0	A
34.0	93.5	B
93.5	133.5	H2
133.5	158.3	B

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 7 di 20

7.3 Fase di costruzione

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permetteranno di contenere le operazioni in un tratto limitato (circa 250 m.) della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

Le operazioni si articoleranno nel modo seguente:

- Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- Scavo delle trincee e Buche Giunti;
- Predisposizione del livellamento del fondo scavo per appoggio cavi (Sez. A-B);
- Posizionamento dei Pozzetti Rompi Tratta;
- Stendimento dei cavi;
- Reinterro e ripristini;
- Realizzazione delle giunzioni;
- Segnalazione 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 quasi 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 (stradelli per il lavoro dei campi già presenti) 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, ove possibile, 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.

7.5 Scavo delle trincee e Buche 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.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 8 di 20

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.

Per maggiori dettagli sulla buca giunti vedere doc. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

7.6 Predisposizione della trincea a ricevere i cavi

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

Per i tratti di cavidotto realizzati con Sezione tipica di posa B, dopo aver realizzato lo strato di livellamento, si dovrà procedere con: il posizionamento dei setti separatori in CLS (prefabbricati), la posa dei cavi, il reinterro dei primi 60 cm, il posizionamento delle piastre di protezione in CLS armato (prefabbricate), 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

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.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 9 di 20

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 seguenti 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 15 volte il diametro esterno del cavo 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 contro sottoservizi sovrastanti il livello di posa dei cavi, a tal scopo verranno utilizzate opportune rulliere e sistemi di protezione.
- Nei tratti di cavidotto realizzati con Sezioni tipiche di posa D1, dopo lo stendimento di un tratto di cavo, si dovrà eseguire il riempimento con Bentonite usufruendo dei Pozzetti Rompi Tratta.
- Dopo lo stendimento di tratti successivi di cavi che terminano nella Buca Giunti definitiva, potrà essere eseguita la giunzione dei cavi all'interno della Buca Giunti
- 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.

7.8 Sezionamento collegamento delle guaine schermo

Il collegamento delle guaine schermo dei cavi nella buca giunti 5 definitiva sarà descritto nel documento relativo alla RELAZIONE GENERALE D'IMPIANTO dell'intero cavidotto LP06/LP08, mentre nella SSE Terna saranno previste cassette unipolari per il sezionamento della schermatura del cavo con messa a terra diretta Tipo "A" ad ogni terminale, come indicato nella Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed. novembre 2005, allegata al documento [R10].

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 10 di 20

7.9 Terminazioni

Alle estremità dei cavi, sono previste Terminazioni per esterno, le cui caratteristiche sono riportate nella Istruzione Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 ed. novembre 2005.

In partenza nella SE Terna, le terminazioni saranno installati su apposite strutture metalliche a cui verranno fissate le cassette unipolari per il sezionamento della schermatura del cavo con messa a terra diretta Tipo "A".

7.10 Reinterro e ripristini

Al Termine dalla fase di posa si procederà all'attività di reinterro, impiegando i materiali da reinterro così come prescritti al paragrafo 3.10 relativo alle sezioni tipiche di posa cavi.

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

- Tritubo per l'eventuale posa di fibra ottica (solo predisposizione, esclusa fornitura/posa fibra ottica)
- Piastre di protezione in cls (ove previsto)
- Nastri segnaletici
- Posizionamento dei pozzetti necessari all'alloggiamento delle termosonde, che dovranno essere collegate ai cavi; le due termosonde andranno posizionate (una per ogni terna di cavi), nel punto ove si riterrà che il cavo possa subire il riscaldamento maggiore.

Per i materiali da impiegare per i reinterri, vedere quanto indicato sezioni tipiche di posa cavo.

Al termine 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. Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini stradali;
- ripristini geomorfologici ed idraulici;

Ripristini stradali:

Dopo aver costipato opportunamente i reinterri, si dovrà ripristinare il piano stradale così come indicato nelle prescrizioni Comunali ed in accordo con gli uffici Comunali preposti.

Ripristini Geomorfologici ed idraulici

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

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

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 11 di 20

7.11 Segnalazione dell'elettrodotta interrato

Per la segnalazione dell'elettrodotta 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'elettrodotta è posta al di sotto del sedime stradale verranno infisse sullo stesso delle piastrine di acciaio inox che identificheranno l'andamento del tracciato.

7.12 Prove e collaudi

Dopo le fasi di stendimento 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 [R10].

8 Valutazione del campo magnetico

Come prescritto dal DM del 29 Maggio 2008 il valore di corrente da utilizzare nel calcolo del campo, è la portata massima in regime permanente che può transitare nel conduttore nelle condizioni di impiego; nel caso specifico è stata assunta una portata pari a 870 A per il cavo da 1000 mm²

La configurazione impiantistica delle due terne di Cavi che costituiscono il cavidotto per il cavidotto LP08 è di tipo "Punto-Punto", cioè solo una è da considerarsi attiva, mentre l'altra è in "Riserva Calda".

I calcoli sono stati quindi effettuati considerando la configurazione elettrica sopra descritta.

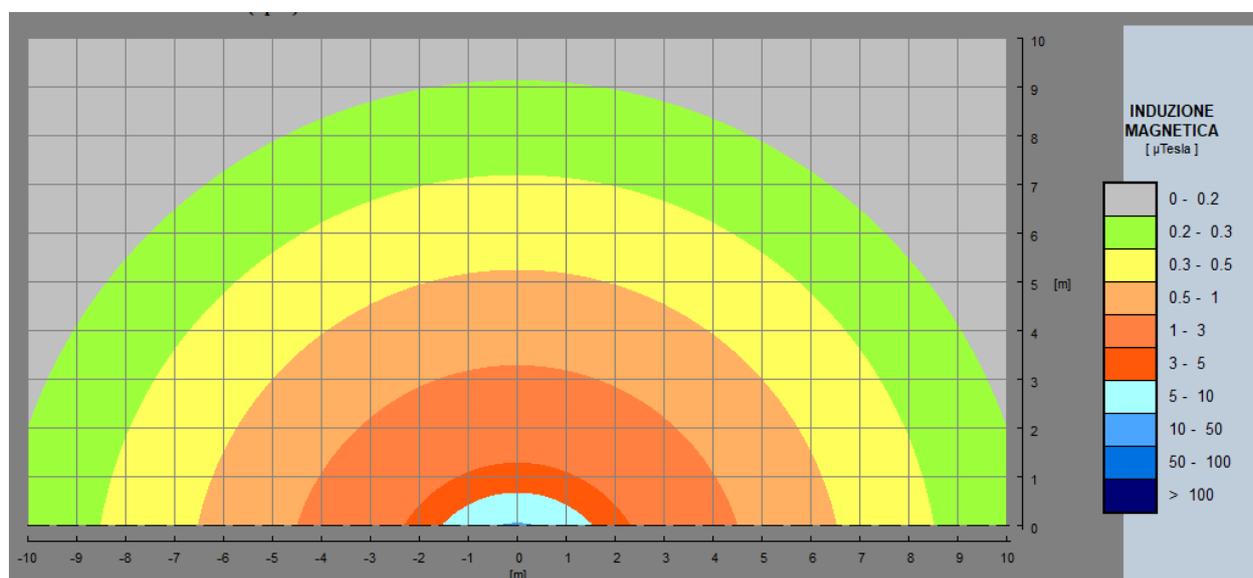
9 Configurazione Impiantistica "Punto/Punto"

Nel seguito, in funzione delle tipologie di Posa Cavi sono mostrate:

- Le tabelle delle Coordinate dei Cavi e relative correnti ai fini del Calcolo di Induzione Magnetica (DPA)
- Le mappe ad isoline del campo relative alle configurazioni studiate.
- Le tabelle con la dichiarazione delle dimensioni della DPA mappe ad isoline del campo relative alle configurazioni studiate.

Sezione Tipologica di Posa "Tipo A"

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
0	-1.357	870
-0.0525	-1.448	-435-j753.442
0.0525	-1.448	-435+j753.442

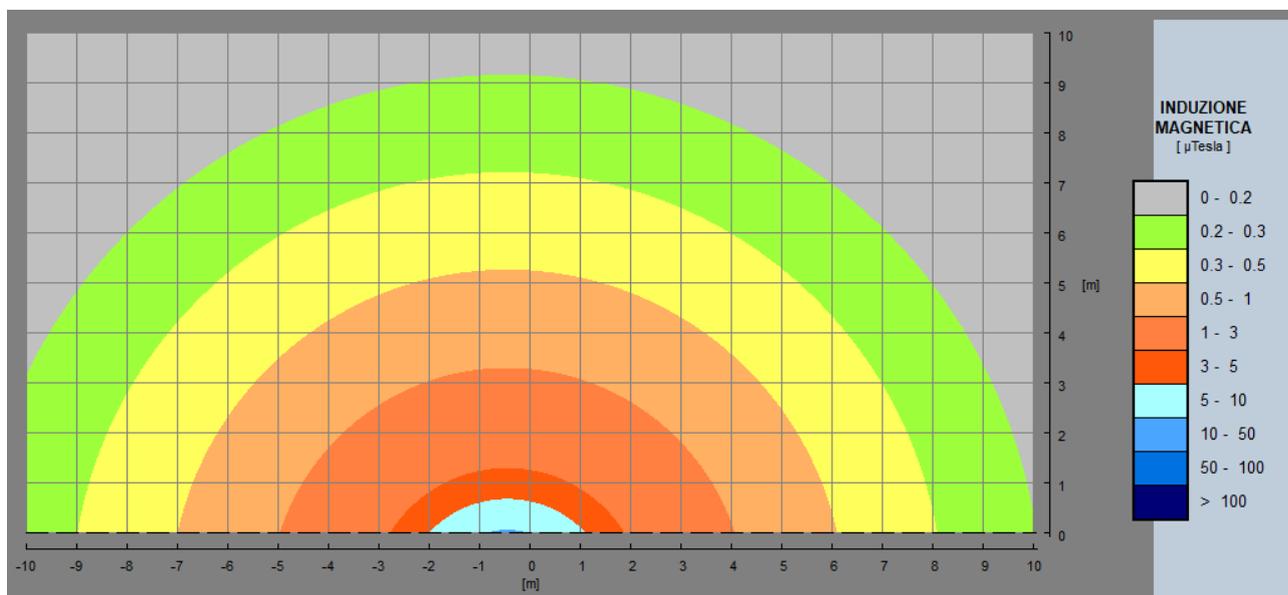


Dalla figura si evince che la distanza dall'asse della terna oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di $3 \mu\text{T}$ è pari a 2.3 m circa.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 13 di 20

Sezione Tipologica di Posa "Tipo B"

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.357	870
-0.503	-1.448	-435-j753.442
-0.397	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.357	0
0.397	-1.448	0
0.503	-1.448	0

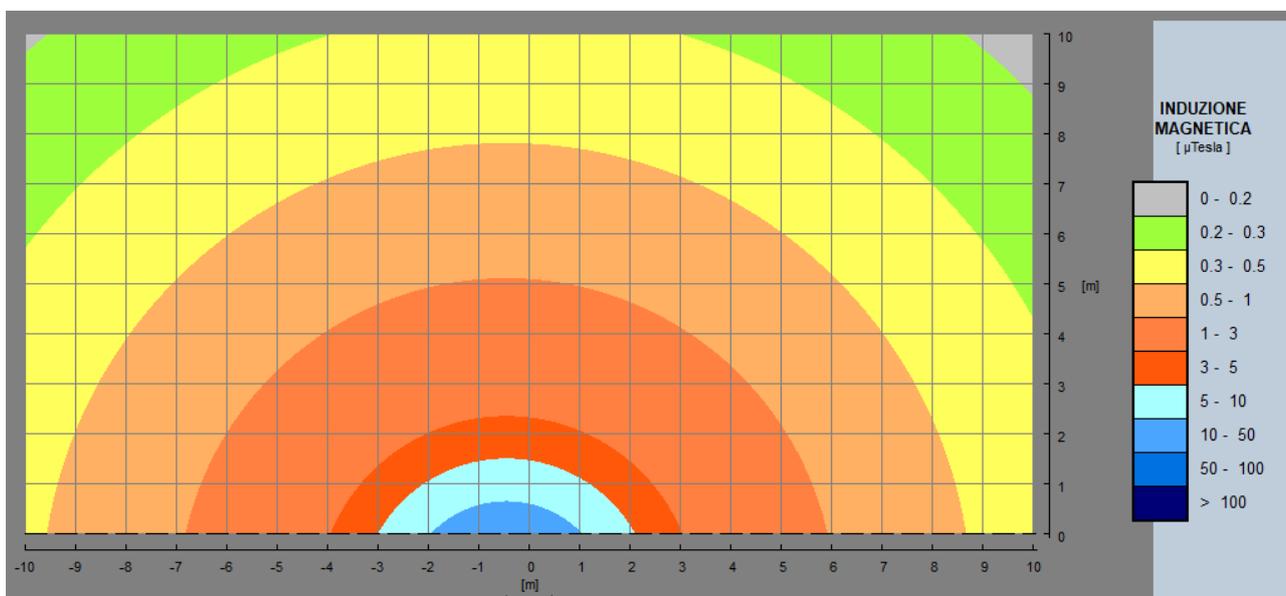


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 1.8m circa (a destra) e 2.8 circa (a sinistra) dall'asse del cavidotto (quanto mostrato si riferisce a terna di sinistra attiva, terna di destra in "Riserva Calda. **La DPA sarà considerata di 2.8m da ambo i lati dell'asse del cavidotto**, in quanto l'impiego delle terne di cavo potrebbe essere invertita durante l'esercizio)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 14 di 20

Sezione Tipologica di Posa "Tipo H2"

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.275	870
-0.55	-1.448	-435-j753.442
-0.35	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.275	0
0.35	-1.448	0
0.55	-1.448	0

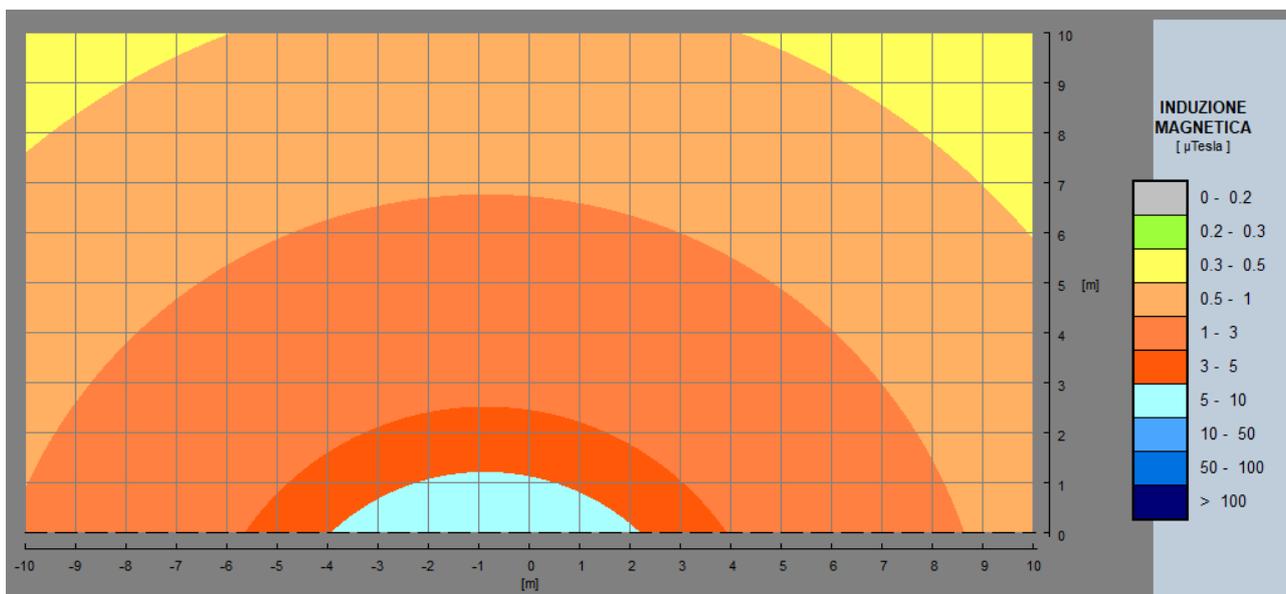


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 3m circa (a destra) e 3.9m circa (a sinistra) dall'asse del cavidotto (quanto mostrato si riferisce a terna di sinistra attiva, terna di destra in "Riserva Calda. **La DPA sarà considerata di 3.9m da ambo i lati dell'asse del cavidotto**, in quanto l'impiego delle terne di cavo potrebbe essere invertita durante l'esercizio)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 15 di 20

Sezione Tipologica di Posa "Tipo D1" (con Cavo Alto a Profondità – 3 m)

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-1.01	-3	870
-1.01	-3.41	-435-j753.442
-0.6	-3.41	-435+j753.442
0.6	-3	0
0.6	-3.41	0
1.01	-3.41	0

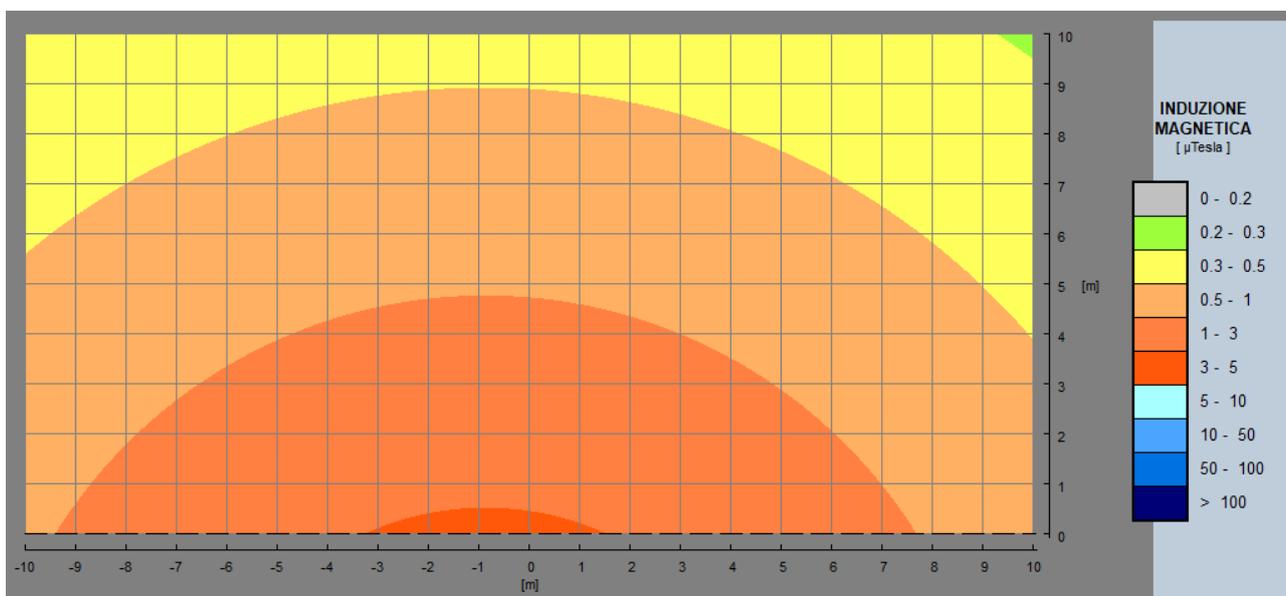


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 3.9m circa (a destra) e 6.6m circa (a sinistra) dall'asse del cavidotto (quanto mostrato si riferisce a terna di sinistra attiva, terna di destra in "Riserva Calda. **La DPA sarà considerata di 6.6m da ambo i lati dell'asse del cavidotto**, in quanto l'impiego delle terne di cavo potrebbe essere invertita durante l'esercizio)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO	ALTA SORVEGLIANZA ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 16 di 20

Sezione Tipologica di Posa "Tipo D1" (con Cavo Alto a Profondità – 5 m)

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-1.01	-5	870
-1.01	-5.41	-435-j753.442
-0.6	-5.41	-435+j753.442
0.6	-5	0
0.6	-5.41	0
1.01	-5.41	0

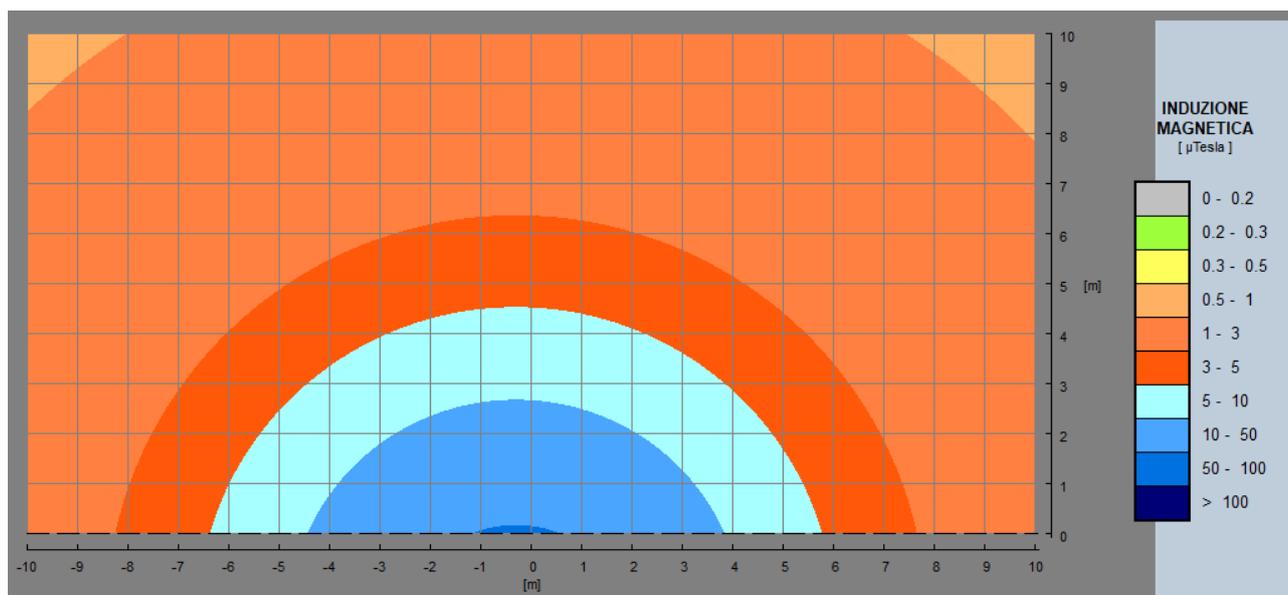


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 1.5m circa (a destra) e 3.3m circa (a sinistra) dall'asse del cavidotto (quanto mostrato si riferisce a terna di sinistra attiva, terna di destra in "Riserva Calda. La DPA sarà considerata di 3.3m da ambo i lati dell'asse del cavidotto, in quanto l'impiego delle terne di cavo potrebbe essere invertita durante l'esercizio)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		CONSORZIO SATURNO		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
				Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 17 di 20

Buca Giunti Doppia, con Giunto a Sinistra, con terna a sinistra disposizione in piano (Attiva), con terna di destra disposizione a trifoglio (In Riserva Calda)

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.955	-1.7	-435-j753.442
-0.3	-1.7	870
0.355	-1.7	-435+j753.442
1.25	-1.357	0
1.197	-1.448	0
1.303	-1.448	0

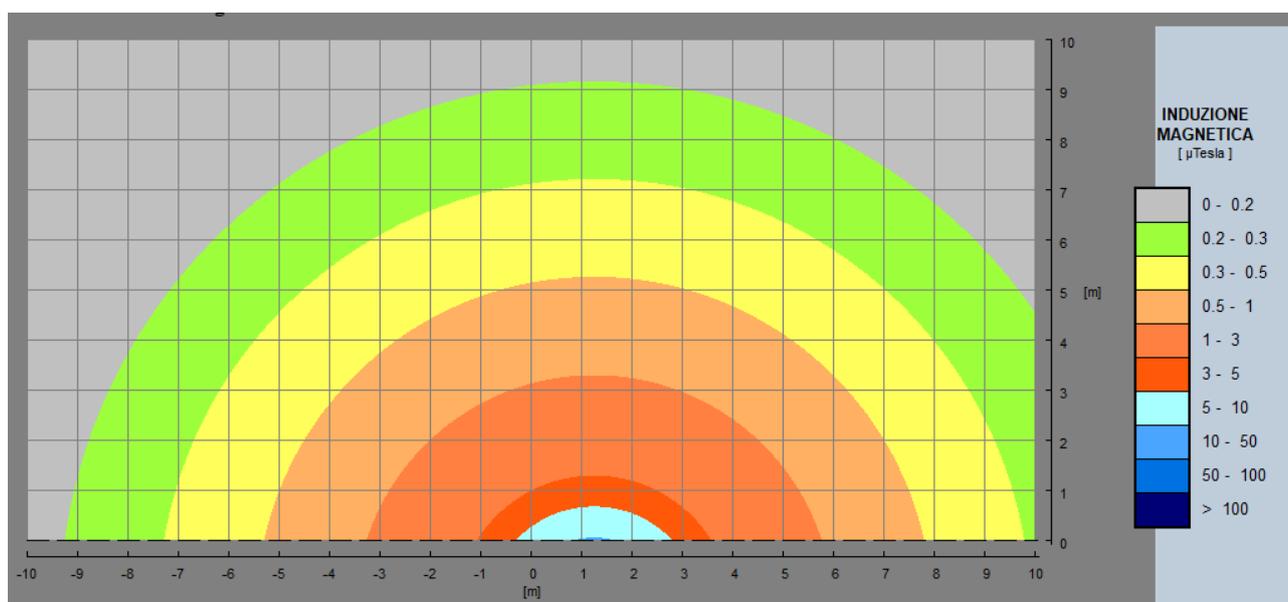


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 8.3m circa a sinistra e 7.6m a destra dall'asse del cavidotto/buca giunti.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		CONSORZIO SATURNO		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
				Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 18 di 20

Buca Giunti Doppia, con Giunto a Sinistra, con terna di sinistra disposizione in piano (In Riserva Calda), con terna di destra disposizione a trifoglio (Attiva)

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
1.303	-1.448	-435-j753.442
1.25	-1.357	870
1.197	-1.448	-435+j753.442
-0.955	-1.7	0
-0.3	-1.7	0
0.355	-1.7	0



Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 1.1m circa a sinistra e 3.6m a destra dall'asse del cavidotto.

La DPA sarà considerata per le BG doppie di 8.3m da ambo i lati dell'asse del cavidotto, in quanto l'impiego delle terne di cavo potrebbe essere invertita durante l'esercizio.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 19 di 20

10 FASCE DI ASSERVIMENTO E FASCE DI RISPETTO

Per la determinazione delle Fasce di Asservimento si è tenuto conto di quanto indicato da RFI nel Documento "RFI/DTC.EE.TE 160 DEL novembre 2005 - Istruzione Tecnica – Progettazione e Costruzione di Linee in Cavo M.T. e A.T" (vedere Doc. INOR12YE2SPLP0000KB2) al Capitolo II.2.4.2 (pag. 24), dove viene indicata una fascia di Asservimento di 2.0 m dall'asse della/delle terne di Cavi.

Le fasce di asservimento e le fasce di rispetto, determinate dai campi elettromagnetici, di un elettrodotto devono rispettare i seguenti decreti legge:

Il 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" prescrive che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l'ampiezza della fascia di rispetto e i dati utilizzati per il loro calcolo.

Il Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" definisce al punto 5.1.3 la metodologia per la determinazione della fascia di rispetto, utilizzando il procedimento semplificato del calcolo della Distanza di Prima Approssimazione Dpa.

Per le Indicazioni relative alle Fasce di Asservimento, vedere Doc. INOR12EE2AXLP0000K02C - SEZIONI TIPICHE DI POSA CAVI. In analogia ci si è regolati per le Buche Giunti.

Nella seguente Tabella vengono indicate le Fasce di Rispetto (DPA), valutata rispetto all'asse del cavidotto, da applicare al cavidotto LP08:

Sezione Tipica di Posa (ove Applicabile)	Cavidotti in configurazione Punto-Punto LP08
Tipo "A"	2,3
Tipo "B"	2,8
Tipo "H2"	3,9
Tipo "D1" (Profondità -3m)	6,6
Tipo "D1" (Profondità -5m)	3,3
Buca Giunti Doppia	8,3

Lo svolgimento del tracciato del cavidotto risulta essere in zona extraurbana e, al momento, non sono presenti recettori sensibili al campo di induzione magnetica da esso prodotto.

Lungo il tracciato, ove si riscontrino recettori all'interno delle suddette fasce (DPA), si provvederà ad azioni di mitigazione: a titolo di esempio, si potranno inserire i cavi in un manufatto di cemento opportunamente armato contenente tubi in PVC per il passaggio dei cavi; se l'effetto schermante dell'armatura non fosse ancora sufficiente alla riduzione del campo di induzione magnetica, si provvederà ad installare una piastra in rame sulla faccia superiore e laterale (lato recettore) in rame o alluminio.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento EE2RHLP0800N01	Rev. B	Foglio 20 di 20

Le eventuali opere di mitigazione si estenderanno per tutta la lunghezza del recettore esposto, più 10 m prima e dopo.

11 ANALISI DELLE CRITICITÀ

Il Cavidotto è costituito da una doppia terna di cavi, di cui una in riserva calda all'altra, per cui l'eventuale guasto sulla terna attiva, genererà solo una disalimentazione temporanea della SSE di Sona (il tempo di commutazione da una terna all'altra in SSE è minimo).

La mancata alimentazione delle SSE di Calcinato e di Sona, è possibile solo se si verificasse un guasto contemporaneo delle due terne costituenti entrambi gli elettrodotti, evento assai remoto data l'affidabilità intrinseca dei cavi ed alle scrupolose attività relative alla realizzazione dei giunti intermedi ed alle attestazioni alle estremità dei cavidotti.