

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 DEFINITIVO
VARIANTE AGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA: ADOZIONE DEL SISTEMA 3kVcc
LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT
RELAZIONE TECNICO- DESCRITTIVA E ARCHITETTURA DI SISTEMA**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR	SCALA: -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio		
Data:	Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N O R	1 2	Y	E 2	R H	L P 0 0 0 0	K B 1	B	0 0 1 di 0 6 6

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
		31-03-21

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	A.GEFFRI	11-11-20	M.DONNARUMMA	11-11-20	N.MANTA	11-11-20	
B	REV. A SEGUITO ISTRUTTORIA IN0R11Y18ISLP0000001A	A.GEFFRI	31-03-21	M.DONNARUMMA	31-03-21	N.MANTA	31-03-21	

Data: 31-03-21

CIG. 751447334A	File: IN0R12YE2RHLP0000KB1B.doc
	Cod. origine: -



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 2 di 69

INDICE:

1	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA.....	4
1.1	SCOPO DEL LAVORO.....	4
1.2	SCELTA DEI TRACCIATI.....	4
2	ARCHITETTURA DI SISTEMA.....	7
3	SPECIFICHE RFI DI RIFERIMENTO PER IL PROGETTO.....	8
4	RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI	11
5	PRINCIPALI VARIAZIONI CAUSATE DELLA VARIANTE 3 KV	12
6	NOTA GENERALE.....	13
7	POSIZIONAMENTO PALI.....	14
7.1	SURVEY PRELIMINARE ED OTTENIMENTO DEL PROFILO	14
7.2	ATTRAVERSAMENTI DI PUBBLICI SERVIZI.....	14
7.3	CRITERI DI VERIFICA DELLE DISTANZE E FRANCHI ELETTRICI.....	16
7.4	DISTANZE DI RISPETTO DEI SOSTEGNI.....	16
7.5	ALTEZZE MINIME SUL TERRENO E DISTANZE DI RISPETTO DEI CONDUTTORI	17
8	CRITERI DI VERIFICA DELLE STRUTTURE E DELLE FONDAZIONI.....	18
8.1	SOSTEGNI.....	18
8.1.1	UTILIZZAZIONE MECCANICA DEI SOSTEGNI.....	18
8.1.2	UTILIZZAZIONE GEOMETRICA DELLE MENSOLE	19
8.1.3	PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COSTRUZIONE ED IL COLLAUDO	19
8.2	FONDAZIONI	20
8.2.1	FONDAZIONI.....	20
8.2.2	TIPI DI FONDAZIONI	20
8.2.3	PRINCIPALI QUANTITA' RELATIVE ALLE FONDAZIONI.....	20
9	CONDUTTORI ED ARMAMENTO DELL'ELETTRODOTTO	23
9.1	CONDUTTORI E CAVI A.T.....	23
9.1.1	GENERALITA'	23
9.1.2	PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA E IL COLLAUDO	23
9.1.3	STATO DI TENSIONE MECCANICA	23
9.2	ISOLATORI.....	24

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 3 di 69

9.2.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE, CARATTERISTICHE ELETTRICHE E PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA E IL COLLAUDO	24
9.3	MORSETTERIA	24
9.4	MONTAGGIO E TESATURA	24
9.4.1	MONTAGGIO DEI SOSTEGNI – ARMAMENTO	24
9.4.2	TESATURA DEI CONDUTTORI – REGOLAZIONE	25
9.4.3	MESSA A TERRA	25
9.4.4	SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI	25
9.4.5	SEGNALAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI PER LA SICUREZZA DEL VOLO A BASSA QUOTA	26
9.4.6	DISPOSITIVI PER LA SALVAGUARDIA DELLA “AVIFAUNA”	26
9.4.7	ISPEZIONE FINALE	26
10	VERIFICA DEI CAMPI MAGNETICI.....	27
10.1	Campi Magnetici - Elettrodotto Calcinato – Lonato (LP04)	27
10.2	Campi Magnetici – Cavidotti LP (LP05–LP06–LP07–LP09–LP10–LP12–LP14)	35
10.2.1	Configurazione Impiantistica “Entra/Esce”	36
10.2.2	Configurazione Impiantistica “Punto/Punto”	44
11	FASCE DI ASSERVIMENTO E FASCE DI RISPETTO.....	52
11.1	Elettrodotto Calcinato – Lonato (LP04)	52
11.2	Cavidotti LP (LP05–LP06–LP07–LP09–LP10–LP12–LP14)	57
12	FRANCHI VERSO LA VEGETAZIONE E MITIGAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	59
13	ADDENDUM “1” (ELENCO DEI RICETTORI IMPATTATI E NON IMPATTATI DA D.P.A.).....	60

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 4 di 69

1 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

1.1 SCOPO DEL LAVORO

L'alimentazione della linea ferroviaria AV deve avvenire in punti distribuiti lungo il tracciato. Un accurato studio del sistema dal punto di vista elettrico ha consentito di fissare la spaziatura ottimale tra questi punti di alimentazione

Questi punti di alimentazione della linea ferroviaria denominati Sottostazioni A.V. (SSE AV) sono a loro volta connessi al sistema di trasmissione di energia elettrica ad alta tensione gestito da TERNA.

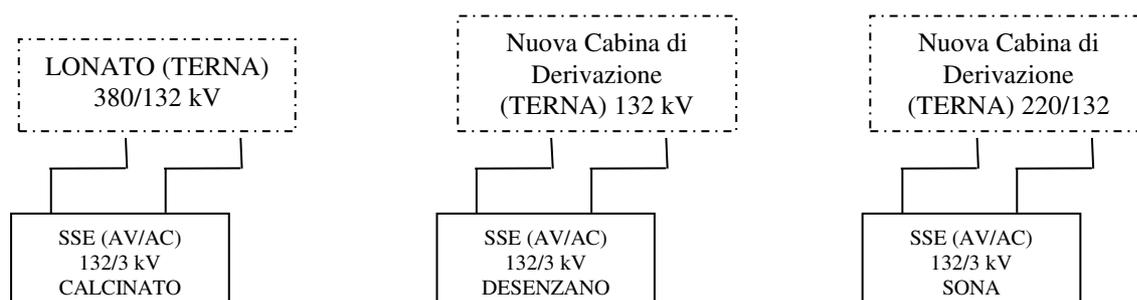
Nella definizione dei collegamenti da realizzare si è minimizzata la lunghezza, garantendo allo stesso tempo la massima affidabilità e ridondanza, in relazione all'importanza del servizio sociale svolto dalla linea AV, e si è cercato di produrre il minimo effetto perturbativo sull'esistente sistema di trasmissione AT.

1.2 SCELTA DEI TRACCIATI

Per ridurre l'impatto della costruzione della nuova linea, secondo quanto definito da ITALFERR/RFI con la nota prot. RFINDTC\A0011\PA\2003\0000611 del 27/02/2003, ed in deroga alle "Specifiche di Base" del Sistema AV, per L'Elettrodotto LP04 è stata prevista una configurazione "punto-punto" con alimentazione tramite due terne su unica palificata (una in riserva calda all'altra) attraverso il prelievo da due stalli della stessa sottostazione 380/132 kV TERNA al quale spetterà di garantire la necessaria affidabilità e disponibilità.

Per le alimentazioni, mediante cavidotti Doppia Terna (una in riserva calda all'altra) delle SSE (AV/AC) 132/3kV di Desenzano e Sona è stata prevista la costruzione, da parte di TERNA, di due Nuove Cabine di Derivazione. La Prima a 132 kV alimentata in Entra/Esce dall'Elettrodotto 132 kV S.T. (TERNA) Pozzolengo-Castelnuovo, la Seconda 220/132 kV alimentata in Entra/Esce dall'Elettrodotto 220 kV S.T. (TERNA) Dugale-Sandra

La tratta Brescia-Verona verrà alimentata in configurazione "Punto-Punto" secondo il seguente schema:



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 5 di 69

Al fine di poter attivare la tratta, in previsione dell'indisponibilità delle due Nuove Cabine TERNA, si è reso necessario prevedere l'inserimento di tre collegamenti Provvisori A.T. mediante la realizzazione di Cavidotti D.T (Provvisori) in configurazione Entra / Esce, come sotto descritto e come mostrato nello stralcio dello Schema Elettrico di seguito riportato:

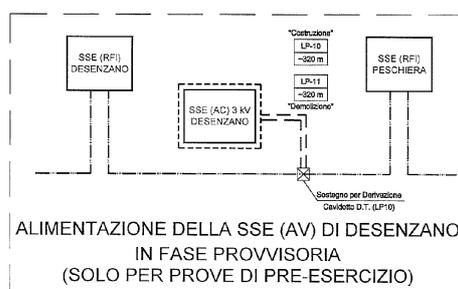
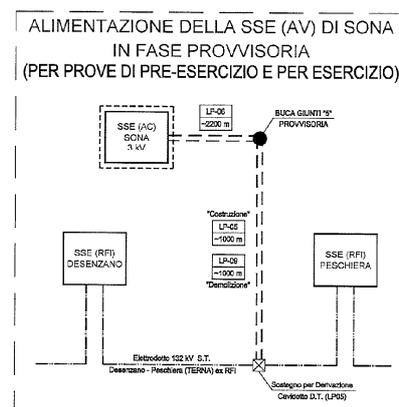
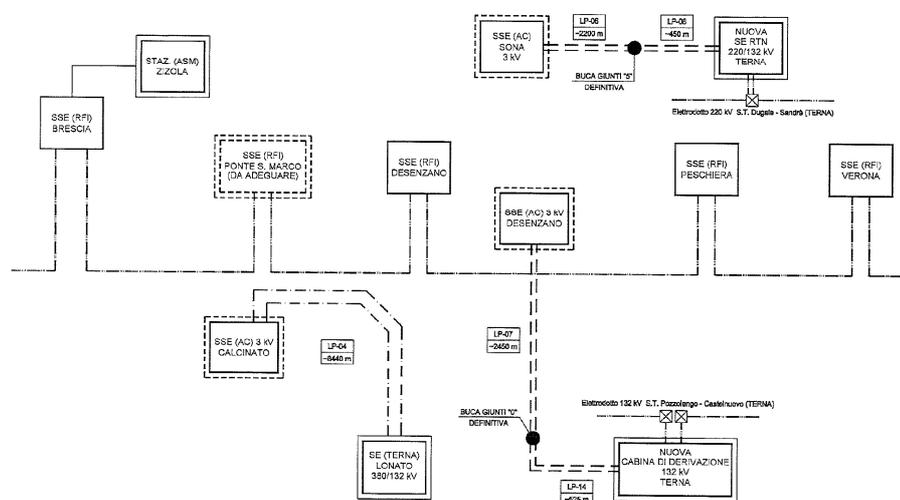
- Cavidotto LP05 che viene alimentato in configurazione Entra/Esce dall'Elettrodotto TERNA 132 kV Peschiera-Desenzano ed Alimenta Provvisoriamente, unitamente al Cavidotto LP06, la SSE AV/AC 3 kV di Sona (valido per le Fasi di Pre-Esercizio ed Esercizio Commerciale)
- Cavidotto LP10 che viene alimentato in configurazione Entra/Esce dall'Elettrodotto TERNA 132 kV Peschiera-Desenzano ed Alimenta Provvisoriamente la SSE AV/AC di Desenzano (valido solo per la Fase di Pre-Esercizio)
- Cavidotto LP12 che viene alimentato in configurazione Entra/Esce dall'Elettrodotto TERNA 132 kV Pozzolengo-Castelnuovo che Alimenta Provvisoriamente, unitamente al Cavidotto LP07, la SSEAV/AC di Desenzano (valido per la Fase di Esercizio Commerciale)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 6 di 69

I conduttori dell'elettrodotto che alimenta la SSE di Calcinato sono in alluminio e acciaio del diametro di 31,5 mm e FdG in Alluminio/Acciaio diametro 11.5.

I Cavidotti D.T. che alimentano le SSE di Desenzano (LP07-LP14), Sona (LP06 e LP08), così come i Cavidotti Provvisori (LP05 – LP10 e LP12), saranno realizzati con cavi di sezione 1000 mm²

I nuovi circuiti sopra indicati, necessari al tracciato della linea AV Milano-Verona, limitatamente al Lotto funzionale Brescia-Verona portano al seguente schema di alimentazione:



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 7 di 69

2 ARCHITETTURA DI SISTEMA

Per la realizzazione dell'elettrodotto (D.T. su Unica Palificata) di alimentazione dalla sottostazione Terna di Lonato alla sottostazione AV/AC di Calcinato (LP04) si prevede l'impiego del progetto unificato RFI Elettrodotti A.T. 132 – 150 kV equipaggiato con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale e con conduttore di fase in alluminio acciaio Ø 31,5 per i pali di linea, mentre per i pali terminali e di forte angolo si sono impiegati i sostegni dell'unificazione RFI Elettrodotti A.T. 132 – 150kV del tipo a traliccio di tipo piramidale sempre con conduttore in alluminio acciaio Ø 31, 5.

Oltre ai sostegni sopraddetti si useranno altresì i sostegni di sottopasso TE* della unificazione ENEL già utilizzati nelle altre tratte dell'AV/AC per risolvere alcune interferenze con altre linee in A.T. di altri enti.

Per la realizzazione dei collegamenti in Cavo (LP05-LP06-LP07-LP08-LP10-LP12-LP14) si prevede l'impiego di cavi da 1000 mm²

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 8 di 69

3 SPECIFICHE RFI DI RIFERIMENTO PER IL PROGETTO

Le specifiche di riferimento ai fini del progetto, fornitura e collaudo dell'impianto sono quelle riportate nelle specifiche di riferimento di RFI seguenti:

- **DI/TC.TE STF LP 001 – Ed. 01/2000**
Amarri spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132-150kV.
- **DI/TC.TE STF LP 002 – Ed. 01/2000**
Dispositivi di messa a terra e in cortocircuito per linee elettriche e impianti AT a tensione nominale fino a 150 kV
- **DI/TC.TE IT LP 003 – Ed. 02/2000**
Segnaletica per elettrodotti AT
- **DI/TC.TE STF LP 005 – Ed. 11/2000**
Trefoli di guardia per elettrodotti A.T. incorporati fibre ottiche, morsettiere e accessori relativi.
- **DI/TC.TE IT LP 006 – Ed. 11/2000**
Criteri generali per posa trefoli di guardia incorporati fibre ottiche, morsettiere e accessori relativi
- **DI/TC.TE STF LP 011 – Ed. 02/2001**
Smorzatori di vibrazione tipo STOCKBRIDGE per conduttore in alluminio-acciaio del diametro di 15.85 – 19,38 e 22.8 mm
- **RFI/TC.TE.STF.LP 013 – Ed.09/2001**
Isolatori a bastone in materiale composito per linee primarie alla tensione di 132-150 kV.
- **RFI/TC.TE STF LP 014 – Ed. 11/2001**
Trefolo di guardia in acciaio rivestito di alluminio e relativi dispositivi di attacco al palo e di messa a terra per linee primarie a tensione nominale 132 – 150 kV.
- **RFI/TC.TE STF LP 015 – Ed. 09/2001**
Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione 132-150kV
- **RFI/TC.EE IT LP 016 – Ed. 11/2004**
Reparti AT di SSE alla tensione di 132-150kV
- **RFI/TC.TE.STF. LP 017 – Ed. 09/2001**
Specifico tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV.
- **RFI/TC.TE IT LP 019 – Ed. 11/2001**
Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio rivestito in alluminio del diametro 11.5 mm per linee AT alla tensione nominale di 66-132-150kV.
- **RFI/TC.TE IT LP 020 – Ed. 03/2002**
Istruzione relativa all'impiego di mensole isolate per linee primarie alla tensione di 132-150kV con isolamento in vetro temprato o in composito, di tipo normale o antisale.
- **RFI/TC.TE IT LP 021 – Ed. 11/2002**
Strutture di sostegno in acciaio zincato di ammarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV.
- **RFI/TC.TE STF LP022 – Ed. 10/2002 Edizione 2003**

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 9 di 69

Materiali metallici ed isolanti, per elettrodotti A.T. 132-150 kV equipaggiati con conduttore di fase in alluminio-acciaio Ø 31,5 mm.

- **RFI/TC.TE IT LP 025 – Ed. 09/2002**

Elettrodotti A.T. 132-150 kV equipaggiati con sostegni a traliccio di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato e conduttore di fase in alluminio – acciaio da 31,5 mm di diametro.

- **RFI/TC.TE IT LP 029 – Ed. 11/2002**

Elettrodotti A.T. 132-150 kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale e con conduttore di fase in alluminio-acciaio Ø 31,5 mm di diametro.

- **RFI/TC.TE.STF.LP 42 – Ed. 11/2001**

Morse di ormeggio e di giunzione, manicotti di riparazione tipo a compressione, per linee primarie alla tensione di 66-132 e 150 kV.

- **RFI/TC.TE.STF. LP 43 – Ed. 11/2001**

Accessori per linee primarie alla tensione di 66-132-150 kV.

- **RFI/TC.TE STF LP 45 – Ed. 11/2001**

Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temprato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie a 66, 132 e 150kV.

- **DI/TC.TE STF LP/TE 41 – Ed. 10/1999**

Morsetti di sospensione per conduttori in corda bimetallica in alluminio-acciaio per linee primarie a tensione nominale 132-150 kV.

- **- DI/TC.TE STF LP/TE 166 – Ed. 11/1999**

Pali monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale per linee aeree a 132 -150 kV.

- **RFI-DTC/A0011/P/2002/542 – Edizione 2002**

Istruzione di posa per sfere di segnalazione aerea su trefoli di guardia unificati AT.

- **RFI-DTC/A0011/P/2003/14 – Edizione 2003**

Istruzione di posa per isolatori AT.

- **RFI/TC.EE CT TE 28 – Edizione 06/2004**

Capitolato tecnico generale per elettrodotti A.T. a 132-150kV

- **TE53 – Ed. Giugno 1991**

Caratteristiche meccaniche del conduttore in alluminio acciaio del diametro di 22,8mm per linee AT alla tensione nominale di 132-150Kv

- **TE54 – Ed. Giugno 1991**

Caratteristiche meccaniche del conduttore in alluminio acciaio del diametro di 19,38 mm per linee AT alla tensione nominale di 132-150 kV.

- **DI/TC.TE TE 163 – Ed. 07/1999**

Trefolo di guardia in acciaio a zincatura ordinaria e maggiorata e relativi dispositivi di attacco al palo e di messa a terra per linee primarie a tensione nominale 66,132 e 150kV.

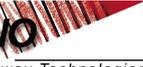
- **RFI DPR/A0011/P/2012/0000203 DEL 10-01-2012**

Nota RFI in merito a Fasce di rispetto e delle Distanze di Prima Approssimazione (D.P.A.) degli elettrodotti A.T. di RFI – Fattore di correzione massimo 1,5 (p. 3.3 Norma CEI 11-60)

<p>GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto INOR</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento YE2RHLP0000KB1</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 10 di 69</p>

- **RFI/DTC.EE.TE 159 DEL novembre 2005**

Specifica Tecnica di Fornitura – Cavi elettrici in Media ed Alta Tensione

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 11 di 69

- **RFI/DTC.EE.TE 160 DEL novembre 2005**
Istruzione Tecnica – Progettazione e Costruzione di Linee in Cavo M.T. e A.T.

4 RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI

- **D.M.LL.PP. n° 449 del 21/03/1988**
Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche esterne.
- **CEI EN 50341-1 – Fascicolo 13138 - Edizione 10/2013**
Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni generali - Specifiche comuni
- **CEI EN 50341-2-13 – Fascicolo 15662 C - Edizione 8/2017**
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)
- **DM 17 gennaio 2018**
Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni
- **CEI EN 20-66**
Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV ($U_m=42kV$) fino a 150kV ($U_m=170kV$)
- **D.P.C.M. del 08/ 07/2003 Elettrodotti**
Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
- **Decreto Ministeriale 29 maggio 2008**
Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- **CEI 11 - 60 – Fascicolo 6807 2002-06 – Edizione 2**
Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100kV.
- **D.L. del 9 aprile 2008, n°81 (Revisione 2013)**
Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (Allegato IX)
- **Circolare Ministero Interno 27 aprile 2010, prot n. 7075**
Direttive Antincendio per Elettrodotti”

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 12 di 69

5 PRINCIPALI VARIAZIONI CAUSATE DELLA VARIANTE 3 Kv

- LP04 (Definitivo) - Modificata posizione Pali 1 e 1°, modificato Tipologia Palo 2, per eliminazione del reparto TERNA e spostamento area della SSE di Calcinato.
Nuovo Palo 35 per ingresso nella SSE TERNA di Lonato, come da accordi con TERNA.
- LP05 (Provvisorio) – Modifica del Tracciato, spostandolo sul ciglio della strada, per impattare il meno possibile sulla viabilità.
Modificata sezione Tipica di Posa Cavi per rendere possibile un più facile smantellamento del Cavidotto impattando il meno possibile sulla viabilità.
Modificato il Tratto terminale, per eliminazione della SSE di Sona (nella posizione di A.I.) e per Connessione al Cavidotto LP06 (mediante Buca giunti 5 Provvisoria) al fine di realizzare l'alimentazione provvisoria dall'elettrodotto 132 kV TERNA (ex RFI) Desenzano-Peschiera alla SSE 3 kV di Sona (nella Nuova Posizione di Progetto definitivo di Variante
- LP06 – (Definitivo) – Eliminazione dell'Elettrodotto 132 kV S.T di alimentazione dell'ex PPS di Sona, sostituito da Cavidotto 132 kV D.T. da SSE AV/AC 3 kV di Sona (nella nuova Posizione di PDV) alla Buca Giunti 5 Provvisoria (di giunzione con LP05, Alimentazione Provvisoria) o con Buca Giunti 5 Definitiva (di giunzione con LP08, Alimentazione Definitiva)
- LP07 – (Definitivo) - Nuovo Cavidotto 132 kV D.T. da Nuova SSE AV/AC 3 kV di Desenzano a Buca Giunti 0 Provvisoria (di Giunzione con LP12, Alimentazione Provvisoria) e con Buca Giunti 0 Definitiva (di giunzione con LP14, Alimentazione Definitiva da Nuova SE 132 kV TERNA di Pozzolengo.
- LP08 – (Definitivo) – Nuovo Cavidotto 132 kV D.T. da LP06 (Buca Giunti 0 Definitiva) a Nuova SE 220/132 kV TERNA di Sona. I Cavidotti 132 kV D.T. LP06+LP08 costituiscono l'Alimentazione Definitiva della SSE AV/AC di Sona da SE 220/132 kV TERNA di Sona.
- LP09 – Demolizione LP05
- LP10 – (Provvisorio) - Nuovo Cavidotto 132 kV D.T. per Alimentazione Provvisoria della SSE AV/AC 3 kV di Desenzano (solo in Fase di Pre-Esercizio) in Entra/Esce da Elettrodotto 132 kV S.T. TERNA (ex RFI) Desenzano-Peschiera a SSE AV/AC 3 kV di Desenzano
- LP11 – Demolizione LP10
- LP12 – (Provvisorio) – Nuovo Cavidotto 132 kV D.T. per Alimentazione Provvisoria della SSE AV/AC 3 kV di Desenzano (in Fase di Esercizio Commerciale) in Entra/Esce da Elettrodotto 132 kV S.T. TERNA Pozzolengo-Castelnuovo alla Buca Giunti 0 Provvisoria (di giunzione con LP07, Alimentazione Provvisoria).
- LP13 – Demolizione LP12
- LP14 – (Definitivo) – Nuovo Cavidotto 132 kV D.T. da LP07 (Buca Giunti 0 Definitiva) a Nuova SE 32 kV TERNA di Pozzolengo. I Cavidotti 132 kV D.T. LP07+LP14 costituiscono l'Alimentazione Definitiva della SSE AV/AC di Sona da SE 132 kV TERNA di Pozzolengo.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 13 di 69

6 NOTA GENERALE

Nei paragrafi successivi si tratterà di tutti gli argomenti attinenti all'Elettrodotto aereo, per quanto riguarda i cavidotti D.T., si faccia riferimento agli elaborati specifici:

- INOR12YE2RHLP0500XB1 – Cavidotto D.T. da Palo di Derivazione a Connessione a LP06 – Tratto Provvisorio
Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP0600KB1 – Cavidotto D.T. da SSE AV/AC SONA (km 143+975) a LP05B/LP08 – Tratto definitivo
Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP0700KB1 – Cavidotto D.T. da Cabina di derivazione TERNA a SSE AV/AC di Desenzano
Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP0800NB1 – Cavidotto D.T. da Cabina di Derivazione 220/132 TERNA a LP06 – Tratto Definitivo
Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP0900XB2 – Relazione fasi realizzative dismissione elettrodotto LP05
- INOR12YE2RHLP1000KB1- Cavidotto Provvisorio DT da Elettrodotto Desenzano-Peschiera a SSE AV/AC
Desenzano – Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP1100KB1- Cavidotto Provvisorio DT da Elettrodotto Desenzano-Peschiera a SSE AV/AC
Desenzano – Relazione fasi realizzative dismissione Elettrodotto LP10
- INOR12YE2RHLP1200KB1- Cavidotto DT da elettrodotto (TERNA) Pozzolengo-Castelnuovo a LP07A – Tratto
Provvisorio – Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2RHLP1300KB1- Cavidotto DT da elettrodotto (TERNA) Pozzolengo-Castelnuovo a LP07A – Tratto
Provvisorio - Relazione fasi realizzative dismissione Elettrodotto LP12
- INOR12YE2RHLP1400KB1- Cavidotto DT da LP07A a S.E. 132 kV di Pozzolengo (TERNA) – Tratto Definitivo –
Relazione Generale d’Impianto
- INOR12YE2SPLP0000KB1 – Specifica Tecnica Cavo Unipolare di Alimentazione da 1000 mm²
- INOR12YE2SPLP0000KB2 – Specifica Tecnica Accessori per Cavo Unipolare di alimentazione da 1000 mm²

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 14 di 69

7 POSIZIONAMENTO PALI

Il posizionamento sul territorio di un elettrodo AT è condizionato dal rispetto di esigenze contrastanti.

Da una parte l'esigenza di ottimizzare la collocazione dei tralicci in modo tale da sfruttare al meglio la prestazione meccanica offerta dalla struttura, dall'altra l'esigenza di produrre il minimo impatto sull'ambiente e quindi posizionando i tralicci in base a criteri diversi.

È necessario pertanto in fase preliminare raccogliere tutte le informazioni ed acquisire le conoscenze necessarie a realizzare un'equilibrata sintesi dei criteri da utilizzare nella stesura del progetto esecutivo ed eseguire approfonditi sopralluoghi sul tracciato prescelto, individuandone le caratteristiche salienti ed i punti singolari, anche in relazione alla natura geologica dei terreni.

7.1 SURVEY PRELIMINARE ED OTTENIMENTO DEL PROFILO

La prima scelta in merito al tracciato dell'elettrodotto viene fatta sulla carta topografica in scala 1:25.000; ottenuto in questo modo un primo orientamento se ne verifica la congruità utilizzando, ove esistenti, carte topografiche in scala più dilatata. In questa fase vengono impiegati criteri di valutazione prettamente tecnici, ottimizzando aspetti quali la lunghezza delle campate, la rettilineità del tracciato, la fattibilità degli attraversamenti di strade, ferrovie, altre linee elettriche e telefoniche, l'accessibilità del tracciato prescelto alle macchine operatrici necessarie alla realizzazione dell'opera.

A seguito di questa prima fase viene eseguito un sopralluogo sul tracciato rilevando gli eventuali ostacoli non noti in precedenza e verificando in sede locale (Province / Regioni) la presenza di vincoli imposti da enti comunali, regionali o nazionali (vincoli idrogeologici, zone protette, parchi, consorzi delle acque/bonifica e agrari, ecc.).

Viene altresì eseguita una visita ai Comuni per verificare la compatibilità dell'opera con i Piani Regolatori.

Viene quindi picchettato sul terreno il tracciato ed effettuato la restituzione grafica del profilo piano altimetrico in scala adeguata (1:500 per le altezze ed 1:2.000 per le distanze).

7.2 ATTRAVERSAMENTI DI PUBBLICI SERVIZI

Gli attraversamenti di pubblici servizi entrano pesantemente in gioco sia nella definizione del tracciato dell'elettrodotto sia durante l'esecuzione dell'opera.

La normativa vigente prevede particolari accorgimenti da adottare in corrispondenza degli attraversamenti di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche e di servizi interrati, quali: gasdotti, oleodotti, ecc.

L'angolo di incidenza dell'asse linea con l'asse del servizio attraversato deve rientrare in un campo di valori prefissati così come le distanze ed i franchi elettrici.

In fase esecutiva devono essere realizzate, in corrispondenza degli attraversamenti, tutte quelle opere provvisorie atte a garantire la funzionalità del servizio attraversato. Pertanto, in corrispondenza di strade, ferrovie e cavi telefonici aerei vengono erette protezioni affinché, durante le fasi di stendimento e di tesatura, i conduttori non scendano al di sotto del limite di

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i> 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 15 di 69

sicurezza prefissato; linee elettriche M.T. e B.T. dove non adeguate per via della vicinanza alla sede ferroviaria AV, vengono, in corrispondenza dell'attraversamento, provvisoriamente messe in cavo per consentire la continuità del servizio all'utenza e nel contempo agevolare le attività di montaggio della Linea Primaria.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 16 di 69

7.3 CRITERI DI VERIFICA DELLE DISTANZE E FRANCHI ELETTRICI

Per l'altezza dei conduttori da terra, distanze di rispetto per i conduttori, distanze di rispetto dai fabbricati e distanze di rispetto per i sostegni sono state stabilite in accordo al nel D.M.LL.PP. n°449 e alla norma CEI EN 50341-2-13 andando a considerare la condizione più sfavorevole tra le due.

La nuova Norma CEI EN 50341-2-13 indica la possibilità, se si desidera, di aumentare la portata di corrente fino a quella massima ammissibile per il conduttore, verificando i franchi con una temperatura degli stessi di 96°C, ma con dei valori di distanza di rispetto ridotti.

La portata massima degli elettrodotti in oggetto non è tale da richiedere questa ulteriore verifica che pertanto non è stata condotta.

7.4 DISTANZE DI RISPETTO DEI SOSTEGNI

Come prescritto dalla Norma CEI EN 50341-2-13 i sostegni di linee elettriche e le relative fondazioni non devono avere alcun punto fuori terra a distanza minore di:

- 6 m dalla rotaia più vicina di ferrovie e tranvie in sede propria e il minimo di 3 m dal ciglio delle trincee e di 2 m dal piede dei rilevati;
- 4 m dalla rotaia più vicina di funicolari, dal filo di contatto di filovie fuori dall'abitato o dall'organo più vicino di funivie, sciovie e seggiovie;
- 2 m dalla rotaia più vicina di ferrovie e tranvie nell'interno dell'abitato, dal filo di contatto di filovie nell'interno dell'abitato o dall'organo più vicino di funivie private per trasporto merci, palorci e fili a sbalzo;
- 25 m dal confine di autostrade e comunque deve rispettare la determinazione del Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti (circolare ANAS del 10-08-2011) che prescrive che il palo deve avere una distanza pari alla sua altezza più un franco misurato a partire dal margine stradale.
- 15 m dal confine di strade statali o comprese nel piano di statizzazione;
- 7 m dal confine di strade provinciali;
- 3 m dal confine di strade comunali;
- 5 m dal piede di argini di terza categoria;
- 6 m da gasdotti eserciti a pressione max. \geq 25 atm.
- 2 m da gasdotti eserciti a pressione max. $<$ 25 atm.
- Le distanze dei sostegni dai conduttori di altre linee elettriche o di telecomunicazione devono essere non inferiori a quelle determinabili applicando le prescrizioni di 6.5 e) ai conduttori ai quali sostegni si avvicinano. Fra sostegni di linee elettriche e conduttori di linee di telecomunicazione si applica la distanza di cui in 6.5 e).

Inoltre verranno rispettate le distanze prescritte dalla circolare Ministero Interno 27 Aprile 2010, prot. n. 7075 "Direttive Antincendio per Elettrodotti".

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 17 di 69

7.5 ALTEZZE MINIME SUL TERRENO E DISTANZE DI RISPETTO DEI CONDUTTORI

Le altezze e distanze di rispetto sono state stabilite in accordo a quanto definito al paragrafo 2.4. Come valore di riferimento di progetto, in analogia alle altre tratte AV, si è mantenuta una distanza minima dal terreno pari a 8m ad eccezione dei punti di sottoattraversamento di linee interferite dove è stato rispettato il valore normativo.

Di seguito vengono riassunti i franchi minimi da rispettare nei vari casi.

In condizione di MFB l'altezza minima verticale dei conduttori sul terreno o sulle acque non navigabili non deve essere inferiore a m. 6.30.

La condizione di MFB sia con catenaria verticale che inclinata di 30° la distanza minima non deve essere inferiore a:

- 10.20 m su strade statali e provinciali, ferrovie, tranvie, funicolari e dal livello di morbida di fiumi navigabili di seconda classe;
- 14.40 m dal Piano Ferro della ferrovia A.V. (caso peggiore con altezza massima dei pali o portali ferroviari);
- 7.70 m su funicolari in servizio privato per trasporto di sole merci;
- 5.60 m da funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico e privato, palorci, fili a sbalzo;
- 4.20 m da conduttori di linee di telecomunicazione (in corrispondenza del palo della linea TLC il franco è pari a 5 m come stabilito dalla legge 81/2008);
- 3.48 m da conduttori di linee elettriche di tensione ≤ 132 kV (in corrispondenza del palo della linea elettrica il franco è pari a 5 m come stabilito dalla legge 81/2008);
- 4.8 m da conduttori di linee elettriche di tensione 220 kV (in corrispondenza del palo della linea elettrica il franco è pari a 7 m come stabilito dalla legge 81/2008);
- 7.2 m da conduttori di linee elettriche di tensione 380 kV (in corrispondenza del palo della linea elettrica il franco è pari a 8.7m);

NOTA: in caso di interferenze con linee elettriche i valori suddetti sono riferiti alle distanze tra conduttori della linea AV/AC e conduttore della linea interferita. Per quanto riguarda le distanze delle funi di guardia queste dipendono dal tipo di ormeggio della campata interferita. Le distanze di rispetto non possono essere stabilite a priori ma caso per caso. I valori da rispettare sono stabiliti nelle norme di riferimento con gli stessi criteri usati per i conduttori (caso peggiore tra norma CEI EN 50341-2-13 e DM 449) e sono evidenziati nelle schede interferenza del progetto definitivo.

- 5.60 m dai conduttori di linee di trazione elettrica di ferrovie, tranvie, filovie e funicolari terrestri e da antenne radiotelevisive riceventi di utenze private;
- 4.70 m da posizioni praticabili delle altre opere o del terreno circostante esclusi i fabbricati;
- 2.70 m dagli alberi e da posizioni impraticabili delle altre opere o del terreno circostante esclusi i fabbricati;
- 5.20 m dai fabbricati;
- 12 m da autostrade, tangenziali e svincoli autostradali come da:

Convenzione Autostrade – TAV – CEPAVUNO (Art. 12) del 31-07-2001

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 18 di 69

8 CRITERI DI VERIFICA DELLE STRUTTURE E DELLE FONDAZIONI

Come Prescritto nel Capitolato, per l'esecuzione degli elettrodotti verranno impiegati sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale e sostegni a traliccio con relative fondazioni della serie Unificata "RFI".

I calcoli dei sostegni e delle fondazioni sono stati eseguiti in accordo alle normative Precedenti all'emissione della nuova Norma CEI EN 50341-2-13 Edizione 2017-08.

La Nuova Norma CEI EN 50341-2-13 inserisce nuovi sistemi di calcolo delle strutture e delle fondazioni e come essa stessa indica, trova la sua completezza integrando quanto prescritto nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018, CEI EN 50341-1 e CEI en 50423-1 e nelle norme in esse richiamate.

I sostegni sono stati verificati in accordo alle tabelle di impiego pali della documentazione RFI di riferimento e sono stati anche verificati in accordo alla norma CEI EN 50341-2-13 suddetta nelle condizioni reali di impiego e per famiglie omogenee (è stata cioè effettuata una verifica del sostegno di una data tipologia maggiormente caricato in funzione della campata, angolo della linea, costante altimetrica, etc.).

In fase di progettazione esecutiva le verifiche verranno condotte su ciascun sostegno e sempre nelle condizioni reali di utilizzo e su ciascuna fondazione in funzione dei carichi agenti su di essa e delle caratteristiche del terreno che verranno misurate in tale fase.

8.1 SOSTEGNI

I sostegni sono del tipo monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale e del tipo troncopiramidale (salvo palo TE* di sottopasso che è di tipo a delta rovescio) tralicciati e realizzati in profilati laminati, entrambe le tipologie sono zincate a caldo dopo lavorazione.

Come richiesto in "Conferenza dei Servizi", i Sostegni, verranno completamente verniciati (nelle parti visibili), dopo la zincatura, con tinte "Mimetiche".

Il colore verrà concordato con la Stazione Appaltante e/o con gli enti preposti.

Per la Specifica di Verniciatura, si farà riferimento al Documento dell'Unificazione RFI DI/TC.TE. IT LP 003 Ed. Febbraio 2000 che prescrive l'uso di vernici all'Alluminio.

8.1.1 UTILIZZAZIONE MECCANICA DEI SOSTEGNI

Diagrammi di utilizzazione

Per i pali monostelo e per i pali tralicciati troncopiramidali l'utilizzazione è in accordo ai diagrammi riportati nelle istruzioni tecniche RFI/TC.TE IT LP 029 Ed. 11/2002, RFI/TC.TE IT LP 025 – Ed. 09/2002.

Per i pali TE* di sottopasso facenti parte dell'unificazione ENEL i diagrammi di utilizzazione sono allegati al calcolo del palo IN0500DE2CLLP0000K01.

Si fa presente che i diagrammi li riportati sono quelli dei pali utilizzati nelle tratte già eseguite della AV/AC e quindi calcolati per il "tiro pieno" del conduttore da Ø 31,5 mm. Non abbiamo ritenuto, a favore di sicurezza, di ricalcolarli a "tiro ridotto" per questa tratta.

Oltre alla verifica del corretto impiego secondo le tabelle suddette, gli stessi sono stati verificati per famiglie secondo le leggi e normative vigenti e nelle reali condizioni di utilizzo.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 19 di 69

8.1.2 UTILIZZAZIONE GEOMETRICA DELLE MENSOLE

Scelta del tipo di mensola nei sostegni di sospensione in angolo

Scelto il tipo di sostegno in funzione delle sue prestazioni, perché siano rispettati, in ciascuna delle condizioni di verifica stabile, i franchi elettrici fra conduttore e sostegno, occorre scegliere opportunamente la mensola da impiegare.

Per ogni sostegno le mensole previste possono essere classificate, dal punto di vista dell'utilizzazione, come segue:

- mensole normali
- mensole allungate

Qualora nessuna mensola soddisfi le suddette condizioni è necessario ricorrere all'uso dei contrappesi stabilizzanti. Se il valore del contrappeso risulta eccessivo si dovrà impiegare l'amarro o ritoccare localmente il tracciato o la posizione del sostegno.

Scelta del "gruppo mensole" nei sostegni di amarro

Scelto il tipo di sostegno d'amarro, perché siano rispettati i franchi elettrici fra conduttore e sostegno occorre scegliere opportunamente il gruppo mensole da impiegare.

Per ogni sostegno le mensole previste sono:

- mensola e pianta triangolare
- mensola a pianta rettangolare

L'impiego dell'uno o dell'altro tipo dipende dal valore dell'angolo di deviazione δ e precisamente:

- Se $\delta \leq 60^\circ$: gruppo mensole a pianta triangolare
- Se $\delta > 60^\circ$: gruppo mensole a pianta rettangolare

In alcuni casi, al fine di limitare la lunghezza delle mensole nel rispetto dei franchi elettrici, si prevede l'utilizzo di catene reggicollomorto.

8.1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COSTRUZIONE ED IL COLLAUDO

Le qualità dei materiali, le lavorazioni, i requisiti specifici, la zincatura e verniciatura ed il collaudo sono regolati dalla specifica tecnica di fornitura DI/TC.TE STF LP/TE 166 Ed. 11/1999 per i pali monostelo e dal capitolato tecnico generale RFI/TC. EE. CT. TE 28 – Ed. 06/2004 per i pali tralicciati.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN0R	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 20 di 69

8.2 FONDAZIONI

8.2.1 FONDAZIONI

Per le fondazioni dei pali monostelo vale quanto specificato nelle istruzioni tecniche RFI/TC. TE. IT. LP 029 ed. 11/2002.

Per le fondazioni dei pali tronco piramidali tralicciati vale quanto riportato nelle istruzioni tecniche RFI/TC. TE IT LP 025 – Ed.09/2002.

Per le fondazioni dei pali TE* verranno impiegate le fondazioni del progetto unificato ENEL; per le Tabelle di corrispondenza tra: tipo terreno / tipo fondazione vedere documento IN0500DE2SPLP0000K02, per i disegni costruttivi delle fondazioni vedere documento IN0500DE2SPLP0000K01.

Le fondazioni verranno progettate in funzione delle analisi delle proprietà del terreno (geotecniche e sismiche) in accordo alla normativa tecnica in vigore e come stabilito al paragrafo 2.3 nelle condizioni reali di impiego.

La scelta della tipologia di fondazione sarà, ove possibile, secondo la tipologia di progetto unificato RFI. Ove non fosse possibile o risultasse non applicabile verrà riprogettata ex novo.

In caso di presenza di falda le fondazioni saranno verificate per tale condizione.

8.2.2 TIPI DI FONDAZIONI

Le fondazioni potranno essere del tipo seguente:

- a plinto in c.a. per terreni normali con e senza presenza d'acqua;
- a cassone trivellato per terreni normali, terreni sciolti in presenza di falda oppure qualora la stabilità del versante ne raccomandi l'uso;
- per ancoraggio in roccia.

8.2.3 PRINCIPALI QUANTITA' RELATIVE ALLE FONDAZIONI

Di seguito si indicano le principali quantità riferite alla costruzione delle fondazioni, per la cui definizione si veda Doc. IN0R12YE2RHLP0000KB3 - LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT - CLASSIFICAZIONE FONDAZIONI.

Rispetto al sopra indicato documento, in questa tabella sono state aggiunte le fondazioni relative ai Pali di Derivazione delle WBS LP10 e LP12

Picchetto n°	WBS	Palo Tipo	Scavo fino a m 2 terreno normale	Scavo oltre m 2 terreno normale	MAGGIORAZIONE scavo PER SICUREZZA montaggi fino a 2 m	MAGGIORAZIONE scavo PER SICUREZZA montaggi oltre i 2 m	CLS 250 (tutti 4 piedini)	Magrone 150 (tutta la fondazione h=20 cm)	Ferro Armatura per fondazioni CR/CS (tutte e 4)	Esecuzione fondazioni pilotate da dia. 1200 mm	Esecuzione fondazioni pilotate da dia. 1500 mm	Ferro Armatura in gabbie per fondazioni pilotate	Ferro Armatura in tubo diam.127mm spessore 9 mm per fondazioni micropali
			m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	kg	m	m	kg	kg
1	LP04	TAD90+6	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849				
1A	LP04	TAD90+9	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849				
2	LP04	TAD90+15	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849				

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
---	--	---

	Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 22 di 69
--	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

28	LP04	PAD30+3	158,42	19,80	72,66	1,13	67,99	9,84	3.665	48,00		4.774,81	
29	LP04	TAD90+9	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849	48,00		4.774,81	
30	LP04	PND8+3	103,68	46,66	171,90	13,12	35,61	5,40	1.568	48,00		4.774,81	
31	LP04	PAD60	269,12	107,65	222,46	15,87	127,01	15,00	5.749		48,00	7.460,64	
31A	LP04	PND8	103,68	46,66	171,90	13,12	35,61	5,40	1.568	48,00		4.774,81	
32	LP04	PAD60	269,12	107,65	222,46	15,87	127,01	15,00	5.749		48,00	7.460,64	
33	LP04	PAD60+6	269,12	107,65	222,46	15,87	127,01	15,00	5.846		48,00	7.460,64	
34	LP04	TAD90+3	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849	48,00		4.774,81	
35	LP04	TAD90	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849	48,00		4.774,81	
1	LP05	TA90+6-1											
	LP10	TA90+15	306,03	22,95	95,19	0,56	55,26	18,82	3.849				
	LP14	TE*+30	314,57	35,39	63,81	3,71	50,09	19,68	2.024				

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 23 di 69

9 CONDUTTORI ED ARMAMENTO DELL'ELETTRODOTTO

9.1 CONDUTTORI E CAVI A.T.

9.1.1 GENERALITA'

I conduttori impiegati sono del tipo Alluminio-Acciaio diametro 31,5 mm, le loro caratteristiche sono riportate nelle istruzioni tecniche:

- RFI/TC.TE IT LP025 – Ed. 09/2002

Elettrodotti A.T. 132-150 kV equipaggiati con sostegni a traliccio di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato e conduttore di fase da 31,5 mm. di diametro.

La corda di guardia sarà in Alumoweld diametro 11,5 mm. come da istruzione tecnica:

RFI/TC.TE IT LP019 – Ed. 11/2001

Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio rivestito di alluminio del diametro 11,5 mm. per linee A.T. alla tensione nominale di 132 – 150 kV.

9.1.2 PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA E IL COLLAUDO

I conduttori verranno approvvigionati e collaudati secondo quanto prescritto dalle Specifiche tecniche RFI/TC.TE STF LP 017 – Ed.09/2001 (Specificazione tecnica per la fornitura ... “omissis”) e RFI/TC.TE STF LP 022 – Ed. 10/2002 rev. B.

Le corde di guardia in Alumoweld verranno collaudate secondo la specifica tecnica di fornitura RFI/TC. TE. STF. LP 014 – Ed. 11/2001.

9.1.3 STATO DI TENSIONE MECCANICA

Campate di linea

La condizione base di calcolo per i conduttori è stata fissata alla temperatura di 15°C in assenza di sovraccarichi (EDS = “every day stress”).

I valori dei tiri impiegati per le tratte in cui si sono impiegati i conduttori diametro 31,5 mm sono quelli indicati nell'istruzione tecnica RFI/TC.TE IT LP029 - Ed. 11/2002 e sono di seguito riassunti.

Nella condizione base EDS (+15° C, conduttore scarico) i tiri del conduttore e delle corde di guardia sono stati fissati nelle seguenti percentuali del carico di rottura (R).

Zona conduttori diametro 31,5 mm.

- Conduttore (All./Acc. Ø 31.5 mm) per campate da 175m a 500m
- Conduttore (All./Acc. Ø 31.5 mm) per campate da 110m a 174m
- Corda di guardia (Alumow. Ø 11.5 mm)

Zona “B” 11,3% R = 1900 daN

Zona “B” 10,4% R = 1750 daN

Zona “B” 8,05% R = 725 daN

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 24 di 69

Campate di collegamento sostegno capolinea-palo gatto di SSE

La condizione base di calcolo assunta è quella di massima sollecitazione (MSB) riportata nell'Istruzione Tecnica RFI/TC.TE EE IT TLP. 021 Ed. 11/2004 "Struttura di sostegno in acciaio zincato di ammarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV."

9.2 ISOLATORI

Verranno impiegati isolatori a bastone in materiale composito con carico di rottura elettromeccanico di 7.000 e/o 12.000 kg nei due tipi "normale" o "antisale".

9.2.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE, CARATTERISTICHE ELETTRICHE E PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA E IL COLLAUDO

Sono quelle definite dalla specifica tecnica di fornitura RFI/TC.TE STF.LP022 ed. 10/2002 (materiali metallici ed isolanti per elettrodotti A.T. 132-150 kV equipaggiati con conduttore di fase in alluminio-acciaio Ø 31,5 mm.) e RFI/TC.TE STF LP 013 – Ed. 09/2001 (Isolatori a bastone in materiale composito per linee primarie alla tensione di 132-150 kV.

9.3 MORSETTERIA

Per le linee che impiegano i conduttori da Ø 31,5 mm. si prevede l'impiego di morsetteria unificata RFI per linee a 132-150 kV come da specifica tecnica di fornitura RFI/TC.TE STF LP 022 ed. 10/2002 appendice 2 Materiali.

Per la fune di guardia si prevede l'impiego di morsetteria unificata RFI come da Specifica Tecnica di Fornitura RFI TC.TE STF LP014 Ed. 11/2001 (Trefolo di guardia "omissis").

9.4 MONTAGGIO E TESATURA

9.4.1 MONTAGGIO DEI SOSTEGNI – ARMAMENTO

Per la carpenteria metallica componente i sostegni è previsto un periodo di stoccaggio presso il cantiere. Le operazioni di movimentazione del materiale devono essere condotte con tutte le cautele necessarie al fine di non produrre danni al materiale stesso; in particolare l'immagazzinaggio dovrà essere fatto in modo tale da non produrre deformazioni permanenti del materiale, ed in tutte le fasi si dovrà porre la massima attenzione a non deteriorarne la zincatura superficiale. Con l'ausilio delle tabelle di composizione si provvederà alla formazione dei singoli sostegni che saranno progressivamente distribuiti nei siti per essere montati sulle basi esistenti, con stretta osservanza dei disegni costruttivi e delle prescrizioni relative al serraggio dei bulloni.

La morsetteria e gli isolatori sono approvvigionati in cantiere entro casse d'imballaggio. Si provvederà al loro assemblaggio per ogni singolo sostegno sulla scorta delle indicazioni risultanti dalla tabella di picchettazione. La loro posa in opera sarà effettuata appena dopo il montaggio del sostegno per poter usufruire delle stesse attrezzature.

Per le operazioni di montaggio possono essere impiegate le gru qualora i siti siano accessibili a tali macchine. In montagna o in caso di inaccessibilità saranno impiegati gli elicotteri per gli approvvigionamenti e il montaggio.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 25 di 69

9.4.2 TESATURA DEI CONDUTTORI – REGOLAZIONE

Con la tesatura si intende il complesso di operazioni di stendimento, regolazione, morsettatura ed esecuzione di amari dei conduttori e della fune di guardia.

Queste operazioni saranno precedute da una accurata revisione dei sostegni e da un controllo topografico di aggiornamento dei singoli punti del profilo, con particolare riferimento alle quote dei centri palo, gli attraversamenti, agli angoli di vertice e di quant'altro potrebbe essere variato in sede di costruzione.

Sarà elaborato, tratta per tratta, il programma esecutivo grafico e numerico da dove risultano dettagliatamente le posizioni delle stazioni argani e freni e tiri rispondenti ai vari avanzamenti del conduttore; i carichi gravanti sui singoli sostegni e i valori massimi dei tiri nella traente e nel conduttore.

Dovranno essere indicati gli eventuali punti critici e tutte le posizioni e accorgimenti predisposti negli attraversamenti. Saranno evidenziate le varie distribuzioni delle bobine in relazione alla quantità di conduttore contenuto.

Le regolazioni a stendimento ultimato saranno effettuate in campate particolari, adeguatamente scelte nel numero e nelle caratteristiche. Saranno rispettate le tolleranze massime previste dalle Norme Tecniche.

9.4.3 MESSA A TERRA

L'impianto di Messa a terra dei sostegni sarà conforme a quanto prescritto nelle Istruzioni Tecniche: RFI/TC.TE IT LP 025 – Ed. 09/2002 e RFI/TC.TE IT LP 029. Sarà del tipo a spandenti orizzontali in piatto di acciaio e picchetti infissi alle estremità.

Il dimensionamento dell'impianto di messa a terra di ciascun sostegno sarà effettuato considerando la resistenza meccanica, alla corrosione e alla corrente termica di corto circuito come stabilito dalla norma CEI EN 50341-1 ed. 2013.

Poiché la linea AV/AC transita in zone dove la gente non accede liberamente o accede raramente, non è necessario considerare il dimensionamento in relazione alle tensioni di contatto poiché la linea è dotata di dispositivi di interruzione automatica del guasto (par. 6.4.3 della norma CEI EN 50341-1 ed. 2013).

Il progetto dell'impianto di terra di ciascun sostegno verrà realizzato in funzione delle proprietà del terreno (resistività) che saranno misurate in progettazione esecutiva.

Sarà dimensionato in maniera tale da garantire un valore di resistenza di terra del sostegno (misurata a elettrodotto ultimato e quindi con funi di guardia collegate) inferiore o uguale a 10 Ohm (per evitare il fenomeno della scarica sui conduttori per effetto di una fulminazione diretta sul sostegno o sulla fune di guardia).

9.4.4 SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI

Tutti i sostegni saranno dotati di Targhe di Avvertimento e Pericolo, secondo l'Istruzione Tecnica Segnaletica per Elettrodotto AT DI/TC.TE. IT LP003 ed. 02/2000

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 26 di 69

9.4.5 SEGNALAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI PER LA SICUREZZA DEL VOLO A BASSA QUOTA

Occorre seguire quanto richiesto dalla normativa emanata dallo Stato Maggiore della Difesa con circolare acclusa al dispaccio n. 146/394/4422 datata 9 agosto 2000 dello Stato Maggiore della Difesa.

Ottenuta l'approvazione da parte dell'Aeronautica Militare è necessario ottenere un'ulteriore approvazione da parte di ENAC ed ENAV e quindi trasmettere tutti gli incartamenti al C.I.G.A. affinché rappresenti gli elettrodotti sulle carte aeronautiche. L'eventuale tipo di segnaletica da impiegare ove necessario è riportato nell'Istruzione Tecnica Segnaletica per Elettrodotti AT DI/TC.TE. IT LP003 ed. 02/2000, nell'allegato n.1 alla Lettera Circolare n. RFI-DTC/A0011/P/2002/0000542 del 05/12/2002 e nelle Specifiche tecniche di Fornitura RFI/TC. TE. STF.LP.022 ed. 10/2002, e RFI/TC. TE. STF.LP 43 – Ed.11/2001.

Queste attività verranno svolte nel progetto esecutivo.

9.4.6 DISPOSITIVI PER LA SALVAGUARDIA DELLA "AVIFAUNA"

Come richiesto in "Conferenza dei Servizi", l'elettrodotto verrà dotato di spirali gialle o bianche.

L'estensione dell'elettrodotto su cui verranno apposti i suddetti dispositivi è limitata al tratto compreso tra il Sostegno 20 al Sostegno 32 (2270m), con l'esclusione del tratto in sottopasso con l'Elettrodotto TERNA.

Il tratto di elettrodotto coperto dai dispositivi in oggetto, copre la zona del Monte Malocco ed un'estensione di circa 500m ai lati dello stesso.

I dispositivi (Spirali) verranno installati solo sulla Fune di Guardia con un passo compreso tra i 10m ed i 12m.

Non si prevede di installare le spirali sui 6 conduttori di fase al fine di non sovraccaricare gli stessi di sollecitazioni, quali ad esempio quelle derivanti da incrostazioni di Ghiaccio o della maggior superficie esposta al Vento. I sostegni impiegati (facenti parte dell'Unificazione RFI), non sono calcolati con i sovraccarichi sui conduttori sopra indicati.

L'installazione delle spirali sulla Fune di Guardia è assimilabile all'installazione delle sfere di "Segnalazione Aerea" che l'Unificazione RFI considera solo sulla Fune di Guardia

9.4.7 ISPEZIONE FINALE

A fine dei lavori di tesatura e al ripiegamento dei cantieri delle varie tratte si provvederà ad un ulteriore controllo dei franchi minimi in relazione alle colture arboree ed eventualmente si procederà alla cimatura e sfrondata della vegetazione non compatibile con il futuro esercizio dell'elettrodotto.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 27 di 69

10 VERIFICA DEI CAMPI MAGNETICI

La verifica dei campi magnetici per gli elettrodotti a 132-150 kV è regolata dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2003 che fissa i limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici per la protezione della popolazione.

L'articolo 4 del decreto, per quanto riguarda la progettazione di nuovi elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, stabilisce come obiettivo di qualità che deve essere rispettato nella progettazione il valore di 3 Micro Tesla. Contemporaneamente l'articolo 6 dello stesso decreto stabilisce che la corrente con cui si deve calcolare il campo magnetico e la relativa fascia di rispetto generato dalla stessa dovrà essere quella definita dalle norme CEI 11-60 come "Portata in corrente in servizio normale".

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).

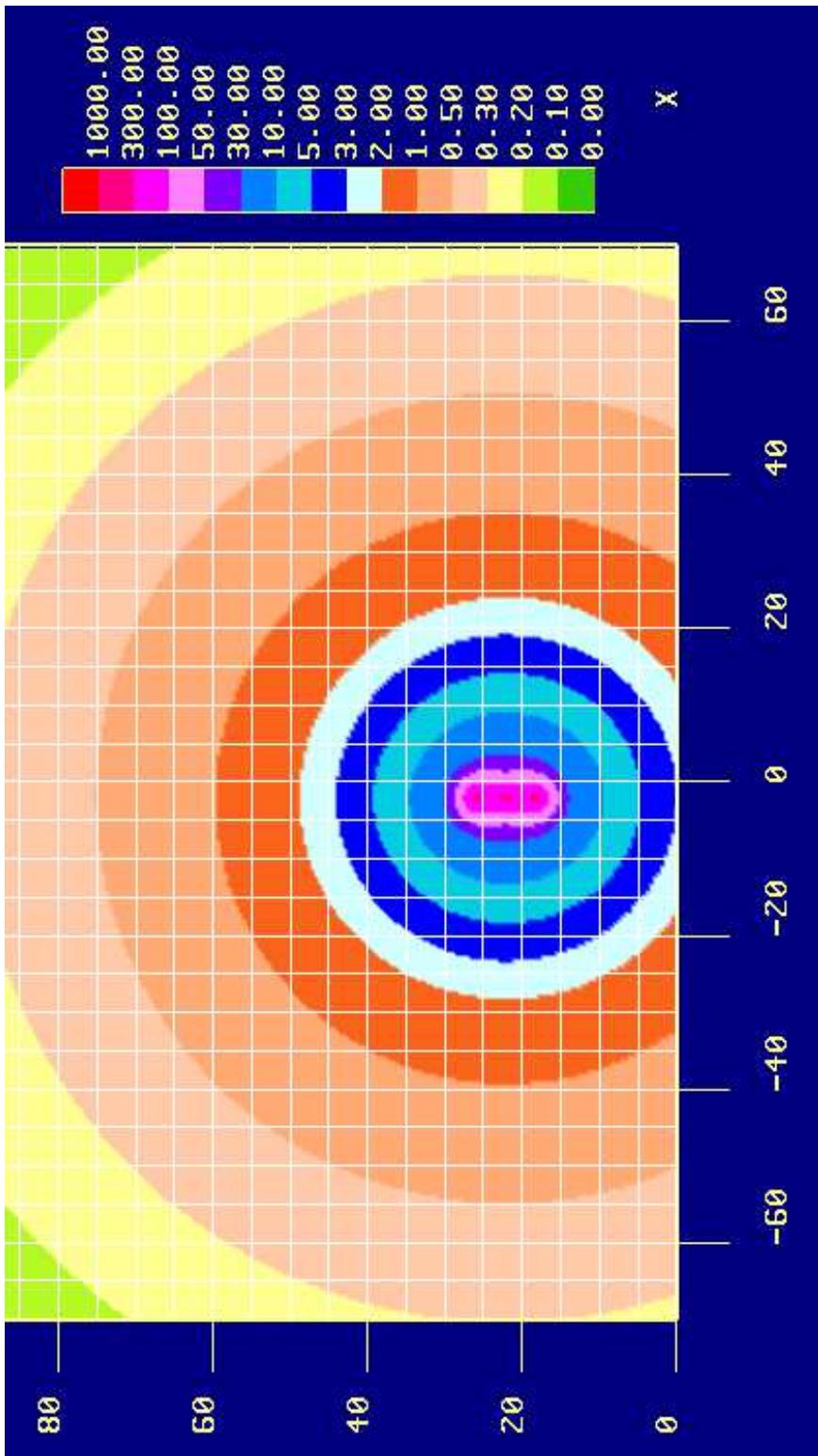
10.1 Campi Magnetici - Elettrodotto Calcinato – Lonato (LP04)

L'elettrodotto in oggetto alimenta la sottostazione a 3 kV AV/AC di Calcinato (LP04) tramite conduttori in alluminio-acciaio di diametro 31,5 mm. direttamente dalla sottostazione TERNA di "LONATO". Le due terne sono sostenute da un'unica palificata a doppia terna ma con una sola delle due terne funzionante in quanto la seconda funziona da riserva alla prima. La corrente che può transitare in questi conduttori definita dalla CEI 11-60 e considerando il fattore risultante dovuto alle condizioni reali di progetto pari a 1,5 come prescritto dalla circolare di RFI DPR/A0011/P/2012/0000203, risulta pari a:
 $675 \times 1,5 = 1012.5$ Ampere.

L'elettrodotto, si estende in affiancamento all'elettrodotto n° 305 a 380kV di TERNA dal palo 3 fino al palo 26 - 26A. La linea a 380kV è di tipo trinato con conduttori in alluminio-acciaio di diametro 31,5 mm. Per il calcolo dei campi magnetici come prescritto dal DM del 29/05/2008 è stato considerato il fenomeno dovuto al parallelismo tra i due elettrodotti che comporta una perturbazione dei campi magnetici prodotti dalle singole linee. Nel determinare il campo magnetico risultante dalla mutua iterazione tra i due campi singoli, per la linea a 380kV come prescritto dalla CEI 11-60 si è assunta una corrente transitante pari a 2310 Ampere. Anche in questa analisi si è considerato in fase di progettazione il rispetto dell'obbiettivo di qualità di 3 Micro Tesla.

Nelle pagine seguenti sono riportati i diagrammi dei campi magnetici per le configurazioni delle linee e per le tipologie di pali più significative (diagrammi tipologici).

Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 28 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



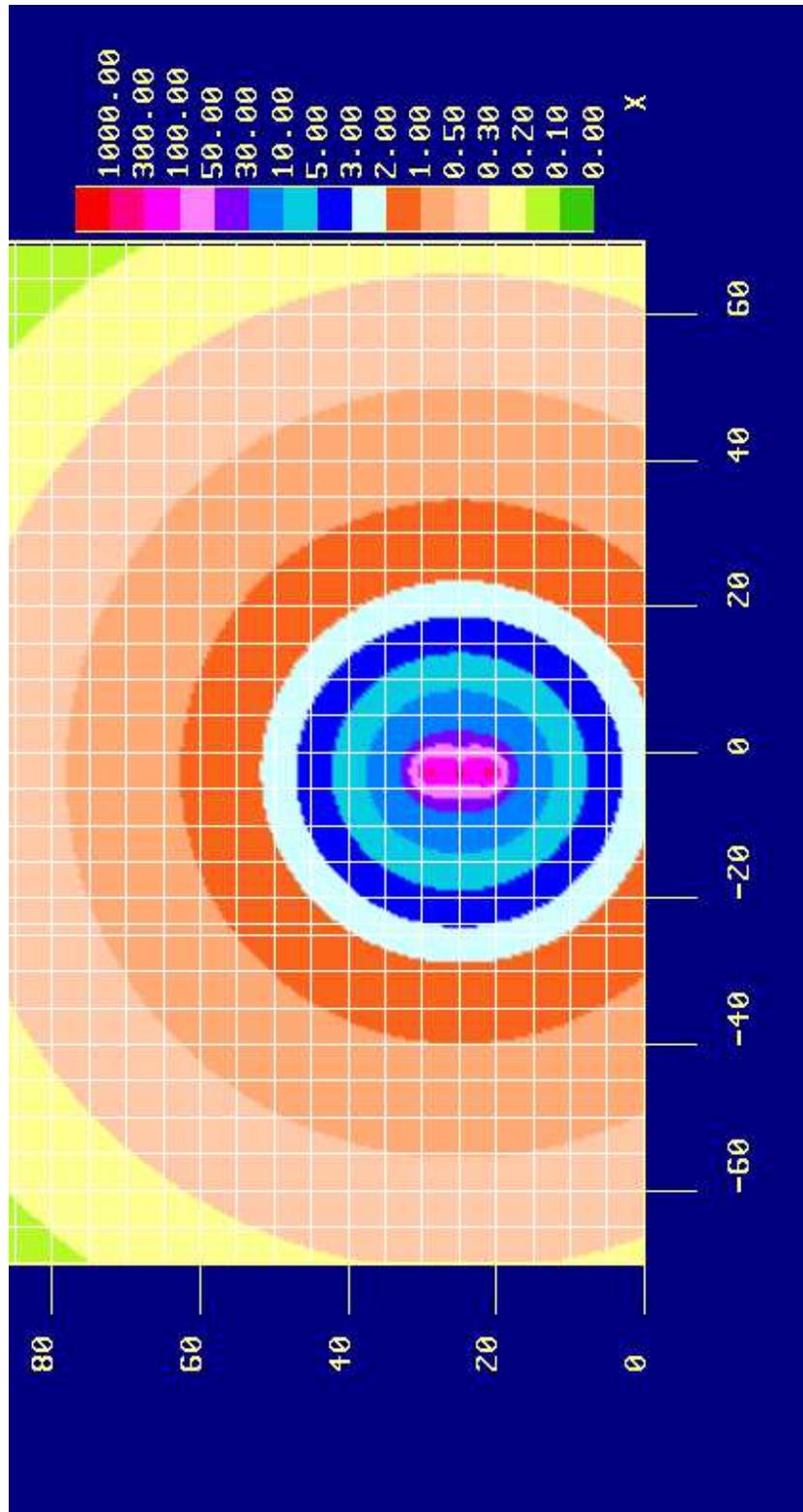
Linea Lonato - Calcinato

Andamento Campo Magnetico: Sostegno **Tipo PND 2+3** – Conduttore dia. **31.5 mm**

Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A

DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

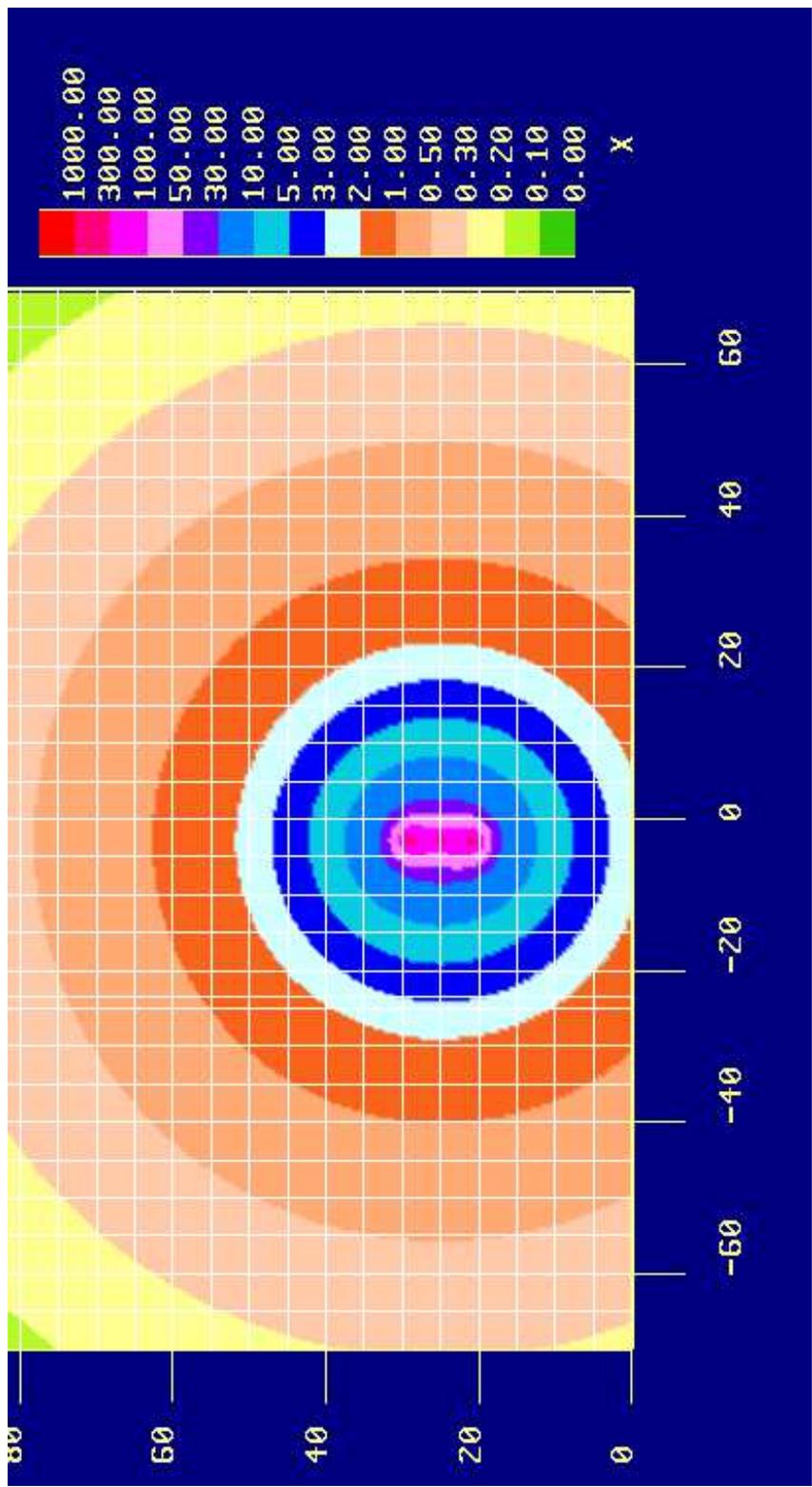
Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 29 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



Linea Lonato - Calcinato

Andamento Campo Magnetico: Sostegno **Tipo PND 8+6** – Conduttore dia. **31.5 mm**
 Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A
 DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

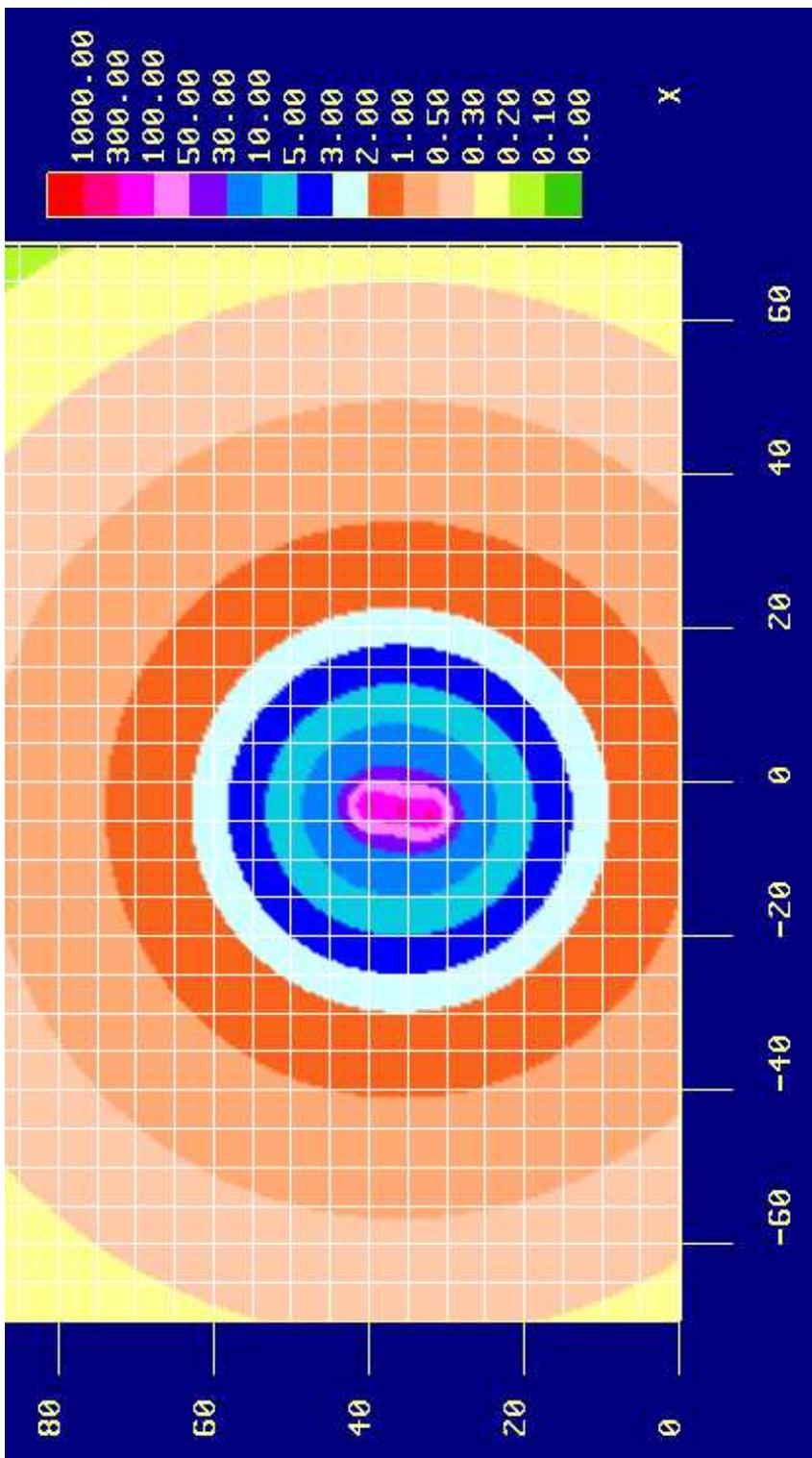
Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 30 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



Linea Lonato - Calcinato

Andamento Campo Magnetico: Sostegno **Tipo PAD 60+6** – Conduttore dia. **31.5 mm**
 Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A
 DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

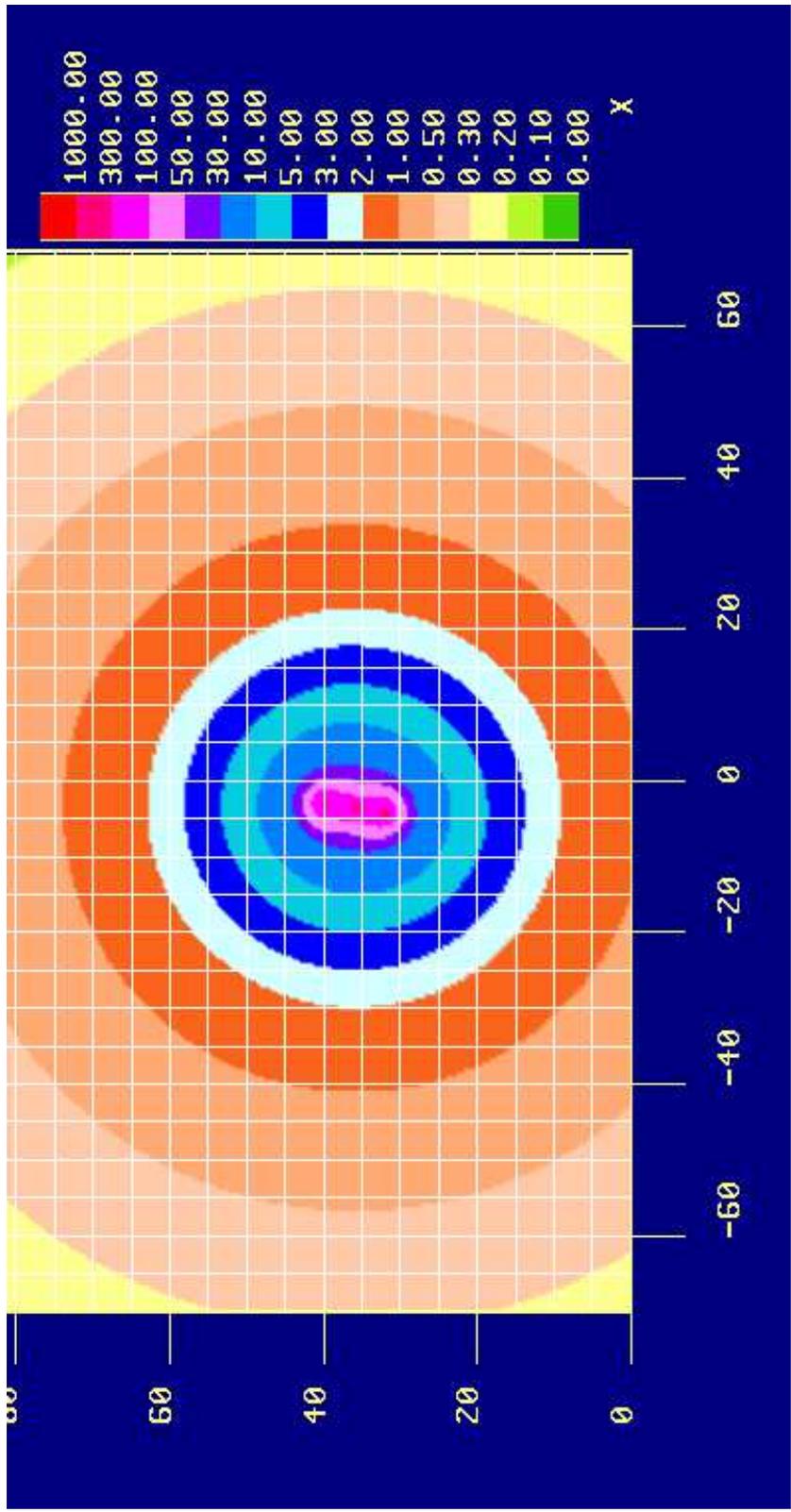
Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 31 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



Linea Lonato - Calcinato

Andamento Campo Magnetico: Sostegno Tipo **TAD 60 +15+2** – Conduttore dia. **31.5 mm**
 Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A
 DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

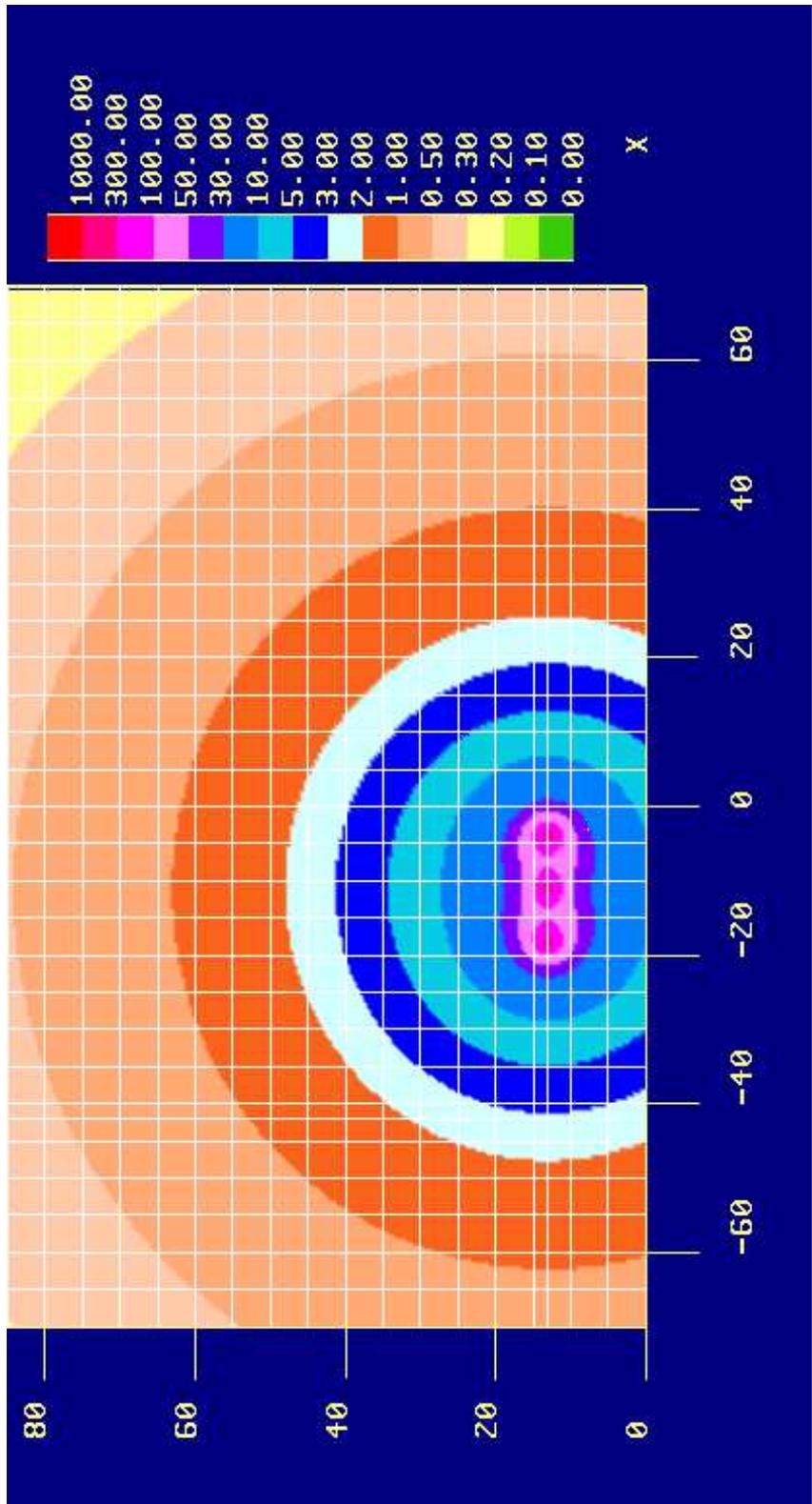
Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 32 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



Linea Lonato - Calcinato

Andamento Campo Magnetico: Sostegno Tipo **TAD 90 +15+2** – Conduttore dia. **31.5 mm**
 Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A
 DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 33 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------



Linea Lonato - Calcinato

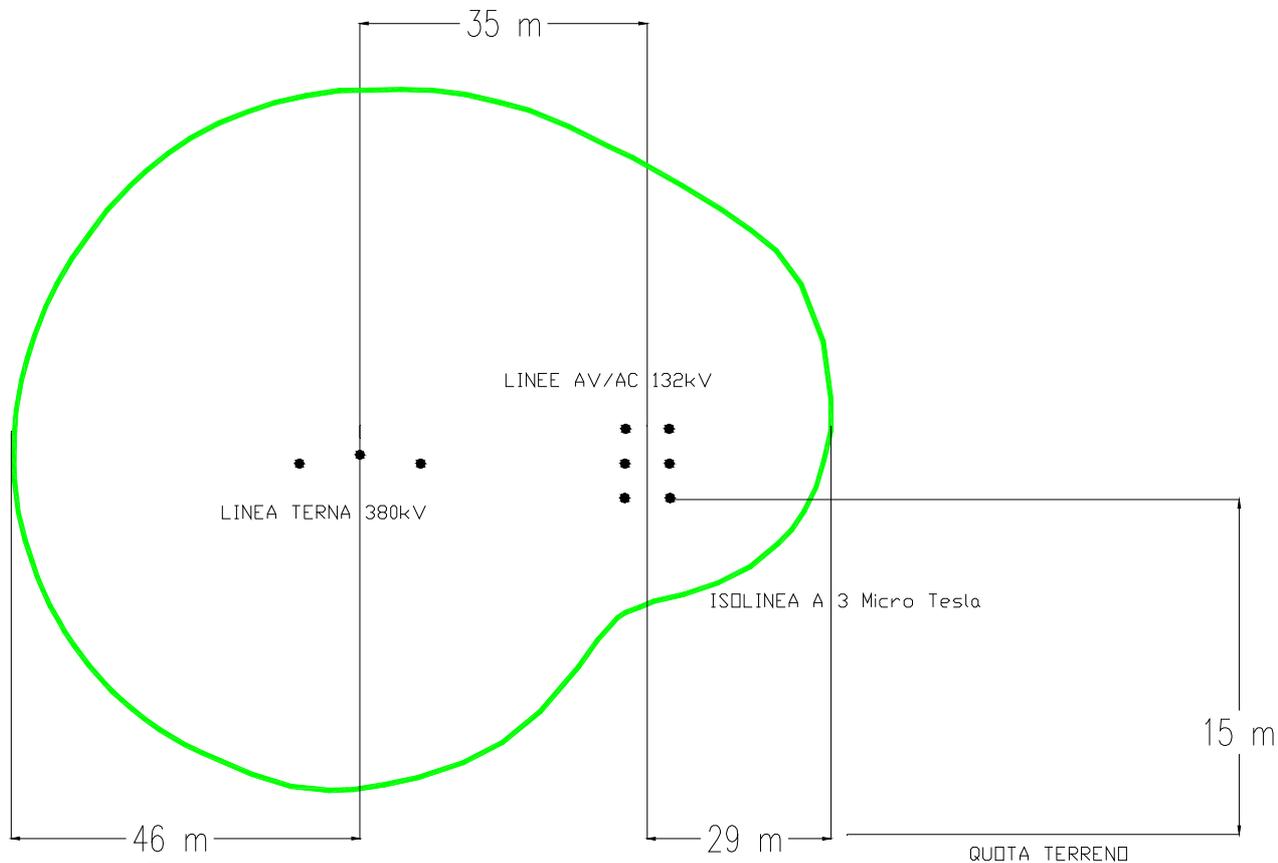
Andamento Campo Magnetico: Sostegno Tipo **TE*+13** – Conduttore dia. **31.5 mm**

Correnti: SX Alto (1012.50 + j0)A Medio (-506.25 – j876.85)A Basso (-506.25 + j876.85)A

DX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 34 di 69

Affiancamento Linea Lonato-Calcinato con Linea 380kV Terna



Tipico Andamento del Campo Magnetico risultante dal parallelismo tra le linee AV/AC 132kV e la linea Terna n°305 a 380kV, ipotizzando una disposizione geometrica dei conduttori sui sostegni linea Terna e linea AV/AC alla medesima quota.

Interasse tra le linee 35 m - Conduttore dia. 31.5 mm

Correnti Linea 380kV: Est. $(1155.00 + j2000.52)A$

Med. $(2310 + j0)A$

Int. $(-1155.00 - j2000.52)A$

Correnti Linee AV/AC 132kV: DX Alto $(1012.50 + j0)A$

Medio $(-506.25 - j876.85)A$

Basso $(-506.25 + j876.85)A$

SX Alto 0A Medio 0A Basso 0A

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN0R	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 35 di 69

10.2 Campi Magnetici – Cavidotti LP (LP05–LP06–LP07–LP09–LP10–LP12–LP14)

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

In relazione agli impianti in esame, ovvero cavidotti a 132 kV-50Hz, costituiti da due terne di cavi unipolari, si sono tenute delle due configurazioni elettriche che si ottengono rispetto alla fonte di alimentazione che nelle varie fasi di attivazione si vengono a creare:

- in configurazione impiantistica di tipo “entra/esce”, i calcoli sono stati effettuati considerando discordi i versi delle correnti transitanti; inoltre le correnti sui conduttori sono disposte in modo da minimizzare il campo di induzione magnetica.

La sopra indicata Configurazione Impiantistica è da considerare per le alimentazioni Provvisorie: LP05+LP06, LP10, LP07+LP12

- in configurazione impiantistica di tipo “Punto-Punto”, delle due terne di Cavi, che costituiscono il cavidotto, solo una è da considerarsi attiva, mentre l'altra è in “Riserva Calda” quindi i calcoli sono stati effettuati considerando la detta configurazione elettrica.

La sopra indicata Configurazione Impiantistica è da considerare per le alimentazioni Definitive: LP06+LP08, LP07+LP14

Nelle pagine seguenti sono riportati i diagrammi dei campi magnetici nelle due configurazioni impiantistiche per le varie Sezioni Tipiche di Posa (vedere Doc. IN0R12YE2AXLP0000KB1) e per i due Tipi di Buca Giunti:

Buca Giunti Doppia (vedere Doc. IN0R12YE2AXLP0000KB3)

Buca Giunti singola (vedere Doc. IN0R12YE2AXLP0000KB2)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 36 di 69

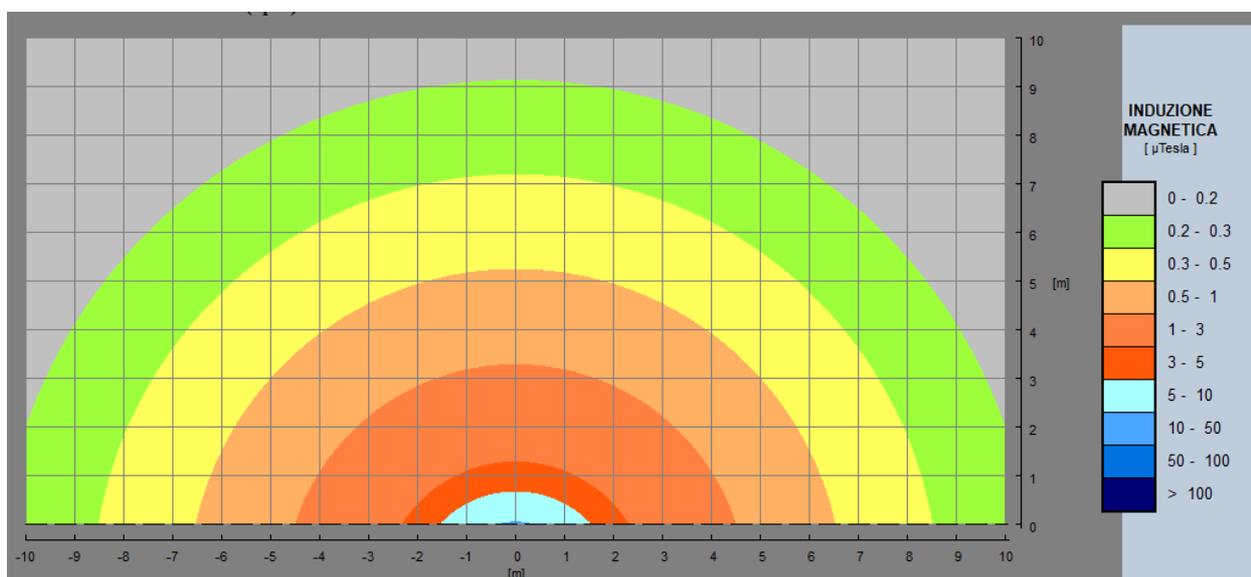
10.2.1 Configurazione Impiantistica “Entra/Esce”

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”

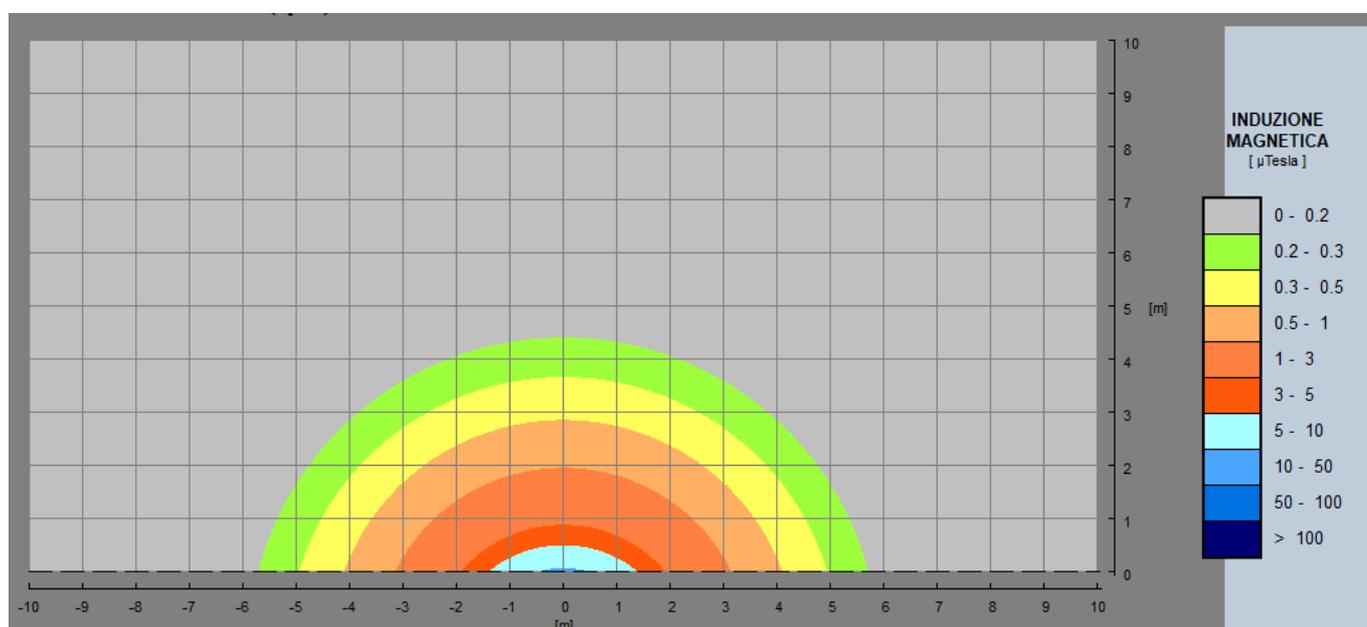
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
0	-1.357	870
-0.0525	-1.448	-435-j753.442
0.0525	-1.448	-435+j753.442



Dalla figura si evince che la distanza dall'asse della terna oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di 3 μT è pari a 2.3 m circa.

Sezione Tipologica di Posa "Tipo B"

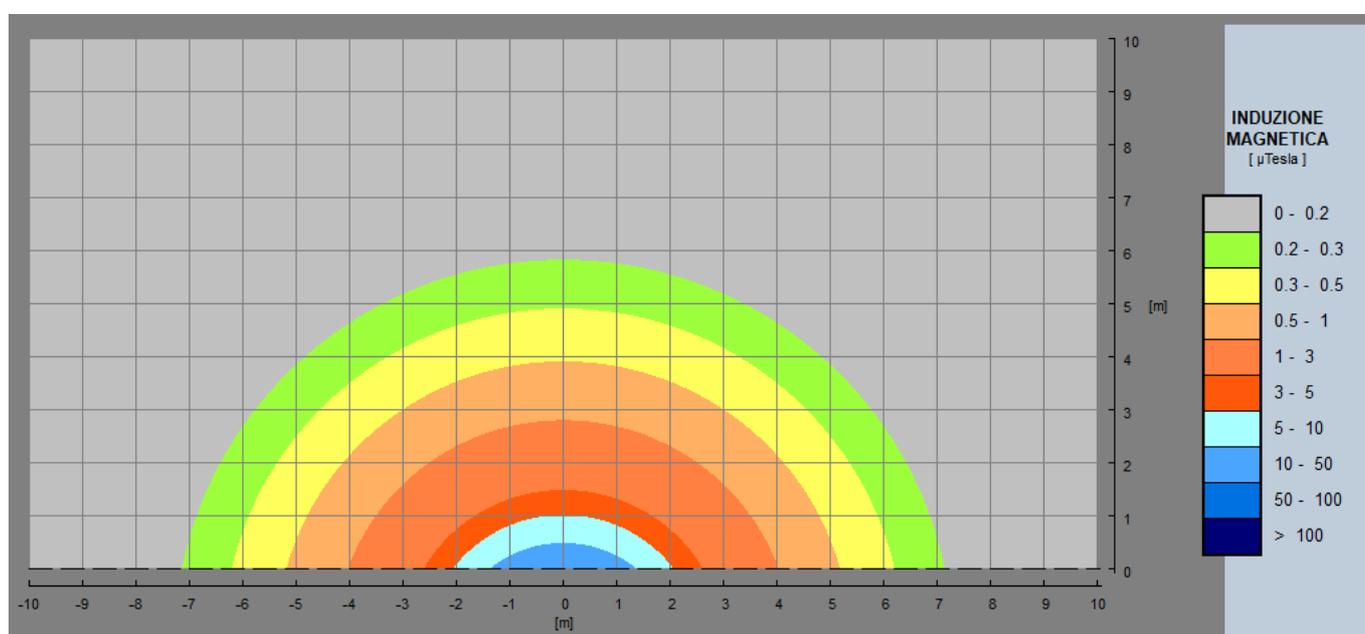
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.357	870
-0.503	-1.448	-435-j753.442
-0.397	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.357	-870
0.397	-1.448	435+j753.442
0.503	-1.448	435-j753.442



Dalla figura si evince che la distanza dall'asse del cavidotto oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di $3 \mu\text{T}$ è pari a 1.9 m circa.

Sezione Tipologica di Posa "Tipo H2"

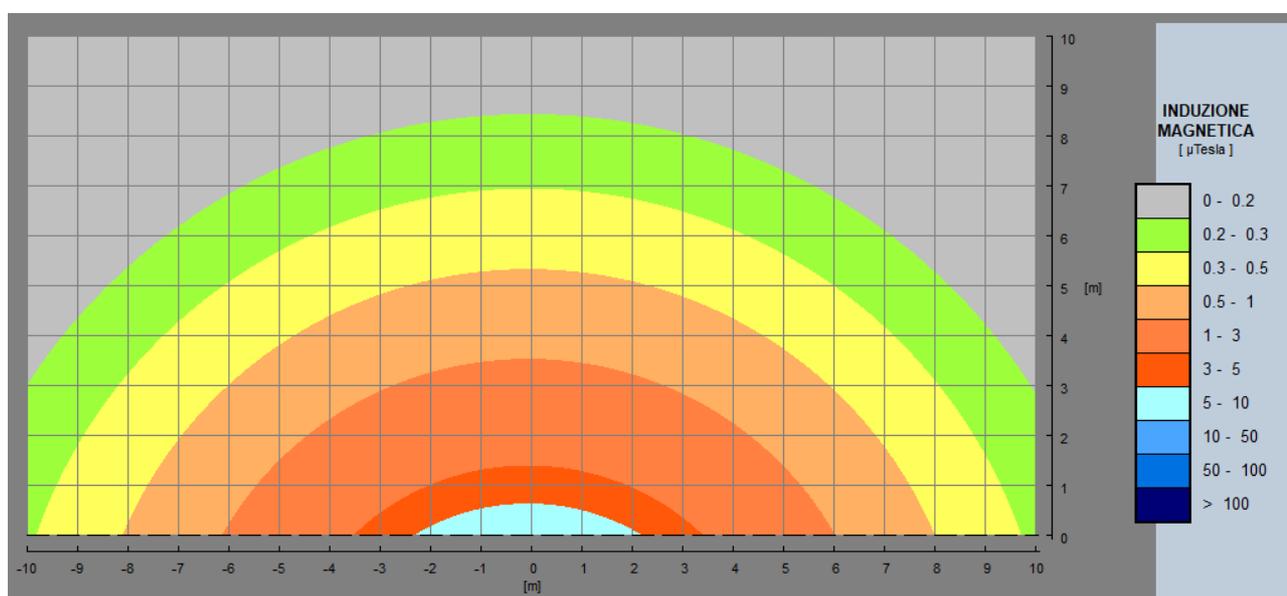
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.275	870
-0.55	-1.448	-435-j753.442
-0.35	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.275	-870
0.35	-1.448	435+j753.442
0.55	-1.448	435-j753.442



Dalla figura si evince che la distanza dall'asse del cavidotto oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di $3 \mu\text{T}$ è pari a 2.6m circa.

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	-870
0.6	-3.41	435+j753.442
1.01	-3.41	435-j753.442

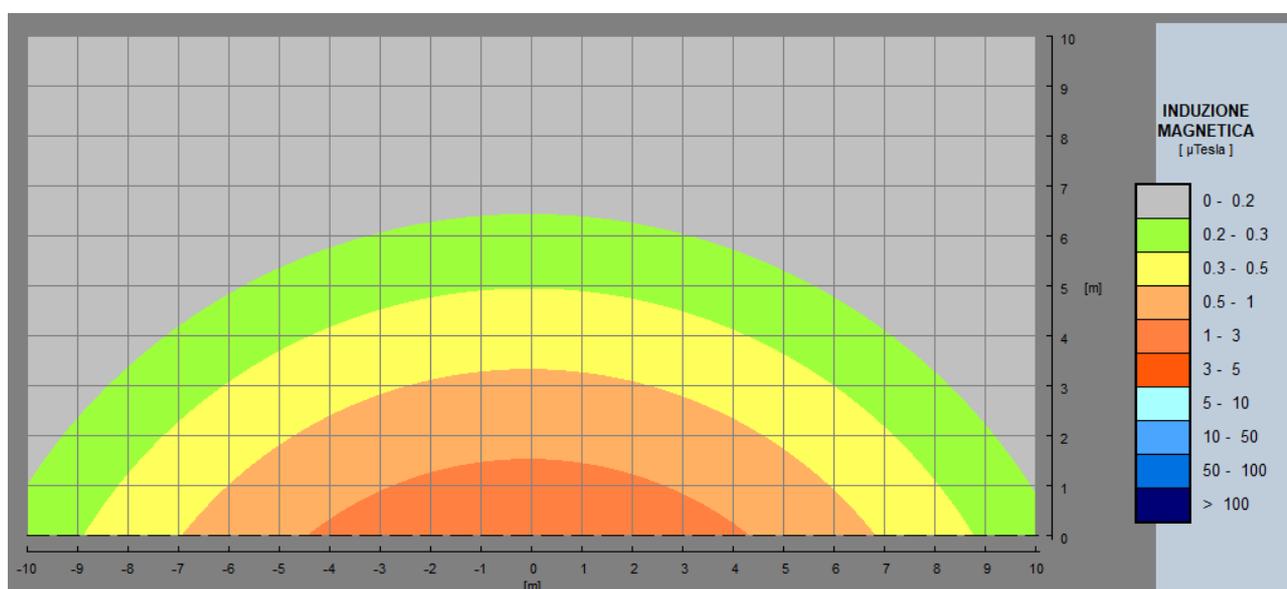


Dalla figura si evince che la distanza dall'asse del cavidotto oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di $3 \mu\text{T}$ è pari a 3.5 m circa.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 40 di 69

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	-870
0.6	-5.41	435+j753.442
1.01	-5.41	435-j753.442

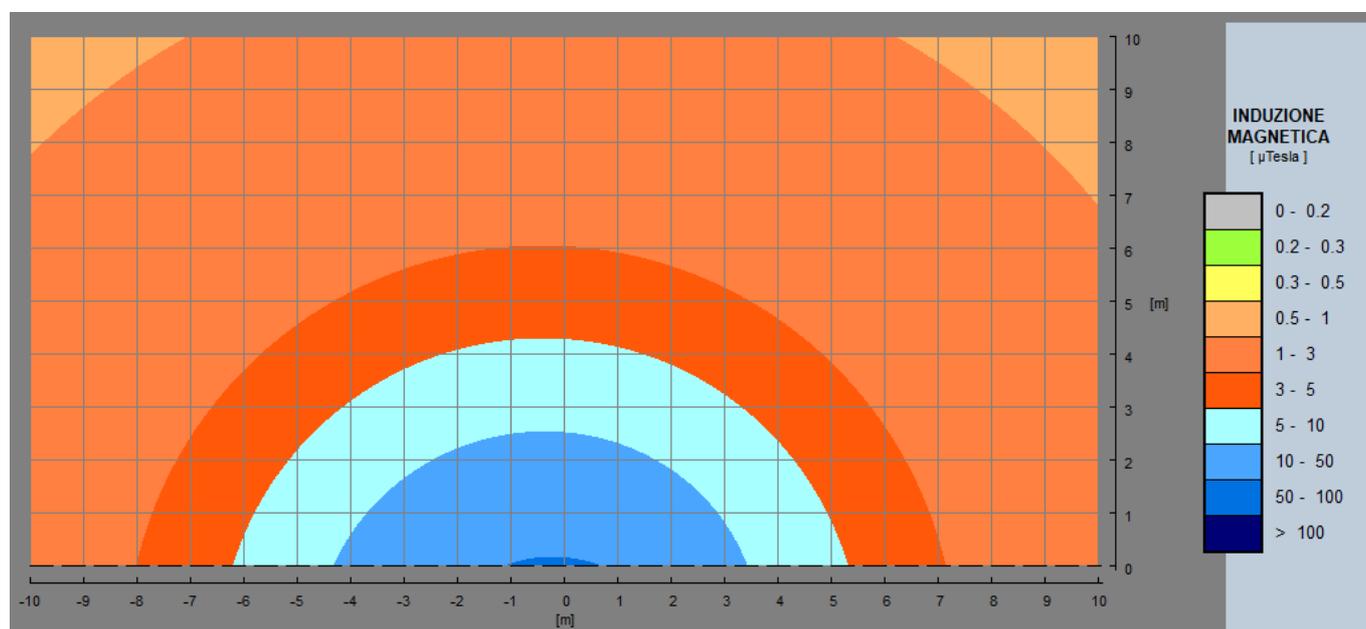


Come si vede dalla figura, con una profondità di 5m (riferita ai conduttori più alti delle due terne), non si ha mai superamento del limite di $3\mu\text{T}$ al di sopra della superficie del suolo; pertanto, nelle suddette condizioni di posa, il valore della DPA è zero.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 41 di 69

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

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	-870
1.197	-1.448	435+j753.442
1.303	-1.448	435-j753.442



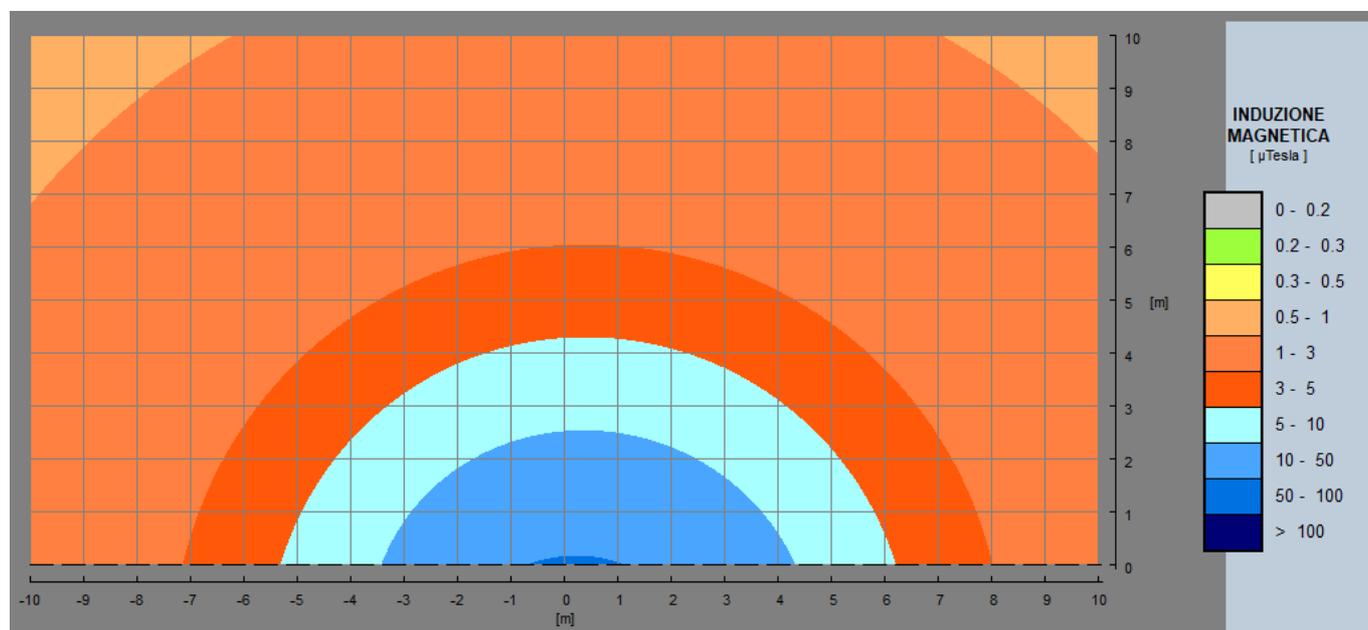
Il campo di induzione magnetica è valutato su una sezione perpendicolare all'asse del cavidotto e posto alla metà della buca giunti in esame.

Dalla figura si evince che la distanza dall'asse della Buca Giunti oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di $3 \mu\text{T}$ è pari a 8.0m circa (Sinistra) e 7.2 m (Destra).

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 42 di 69

Buca Giunti Doppia, con Giunto a Destra (terna a sinistra disposizione a trifoglio, terna di destra disposizione in piano)

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	435-j753.442
0.3	-1.7	-870
-0.355	-1.7	435+j753.442

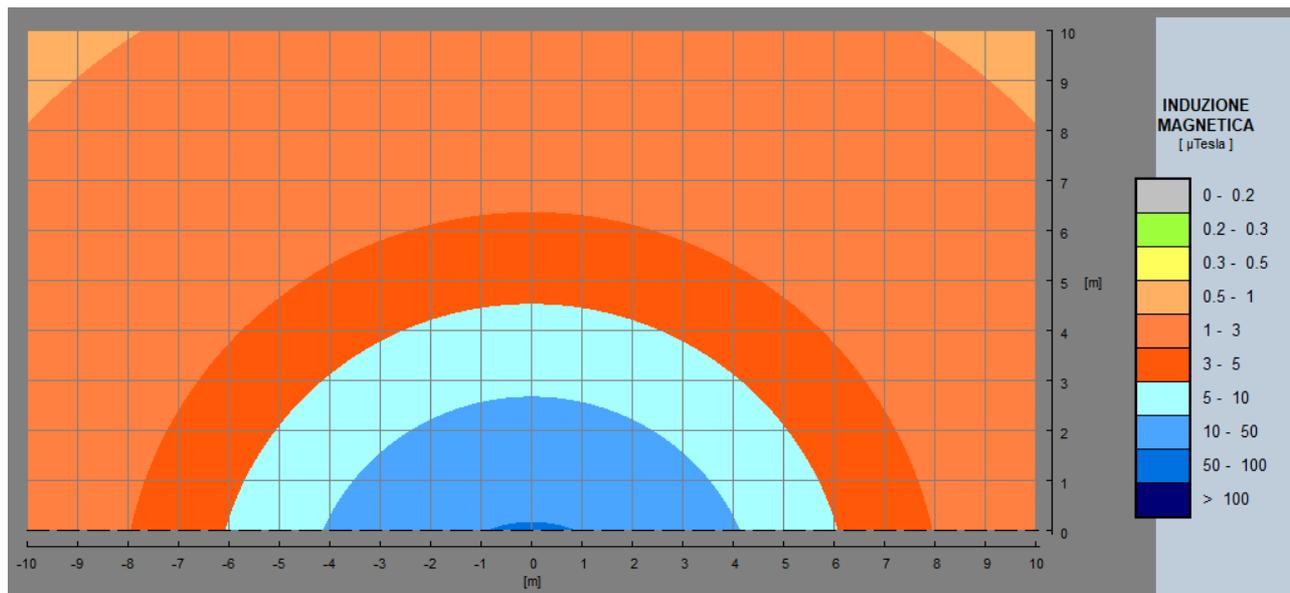


Il campo di induzione magnetica è valutato su una sezione perpendicolare all'asse del cavidotto e posto alla metà della buca giunti in esame.

Dalla figura si evince che la distanza dall'asse della Buca Giunti oltre la quale il campo scende al di sotto del limite di 3 μT è pari a 7.2m circa (Sinistra) e 8.0 m (Destra).

Buca Giunti Singola

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.655	-1.700	-435-j753.442
0	-1.700	870
655	-1.700	-435+j753.442



Dalla figura si evince che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3 \mu\text{T}$ a 7.9m circa dall'asse della terna / Buca Giunti.

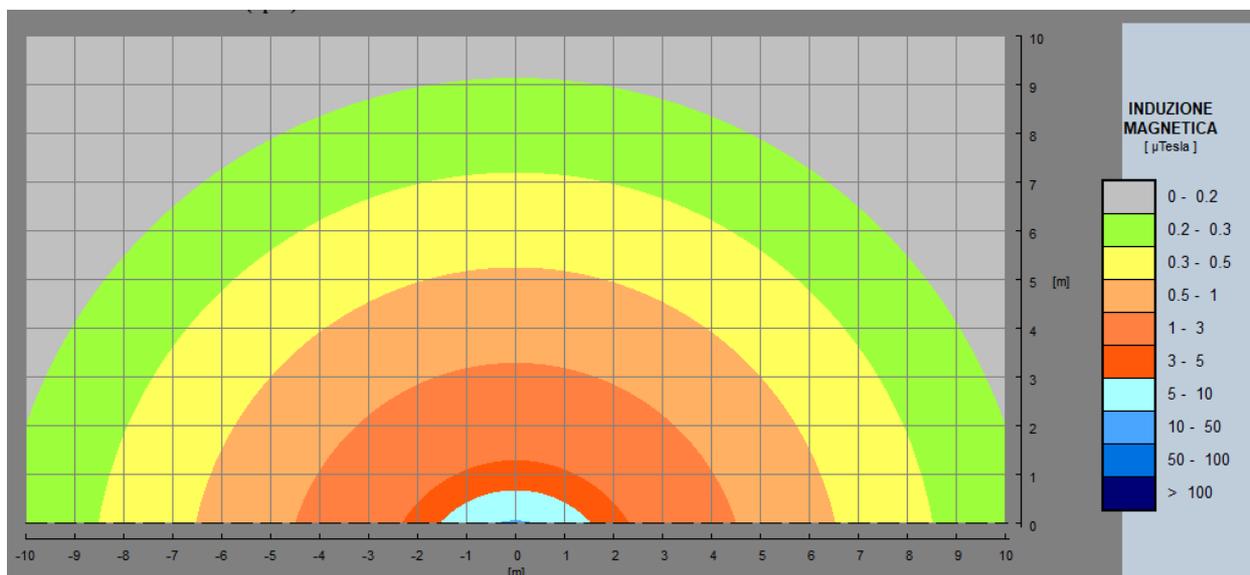
10.2.2 Configurazione Impiantistica “Punto/Punto”

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”

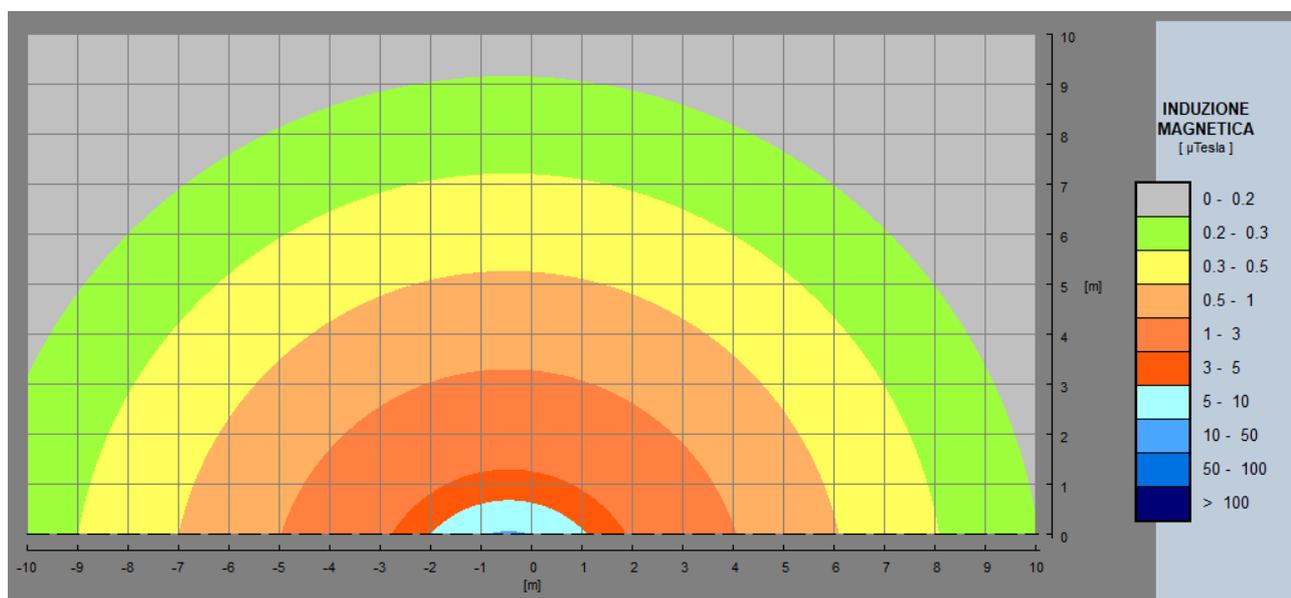
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
0	-1.357	870
-0.0525	-1.448	-435-j753.442
0.0525	-1.448	-435+j753.442



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.

Sezione Tipologica di Posa “Tipo B”

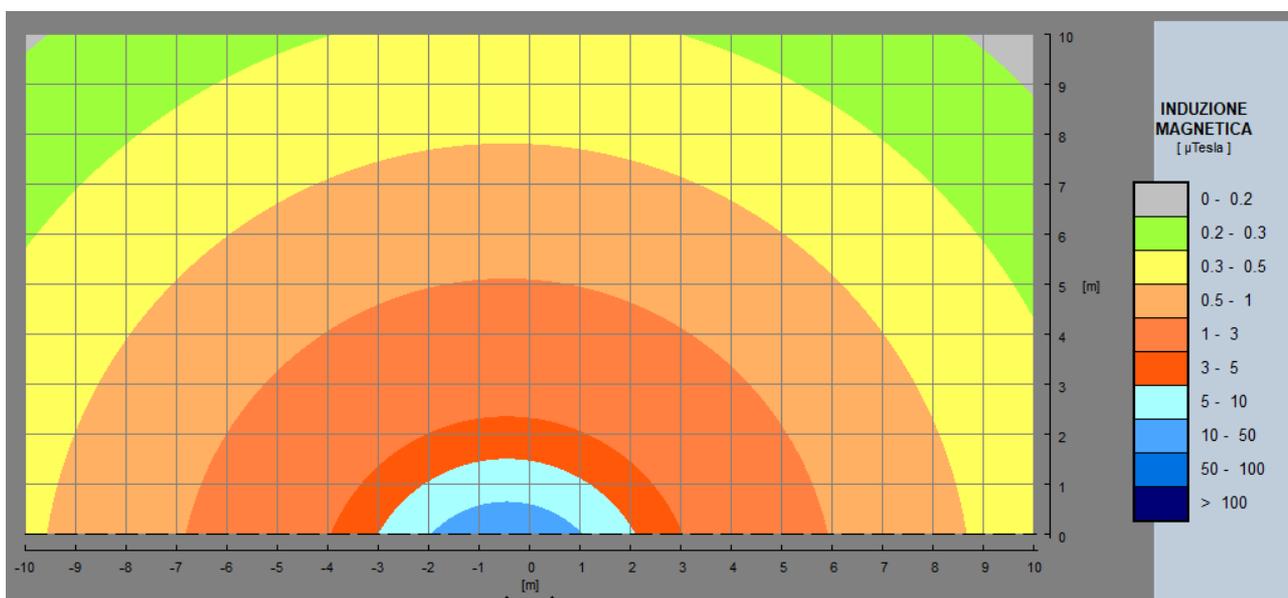
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.357	870
-0.503	-1.448	-435-j753.442
-0.397	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.357	0
0.397	-1.448	0
0.503	-1.448	0



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)

Sezione Tipologica di Posa "Tipo H2"

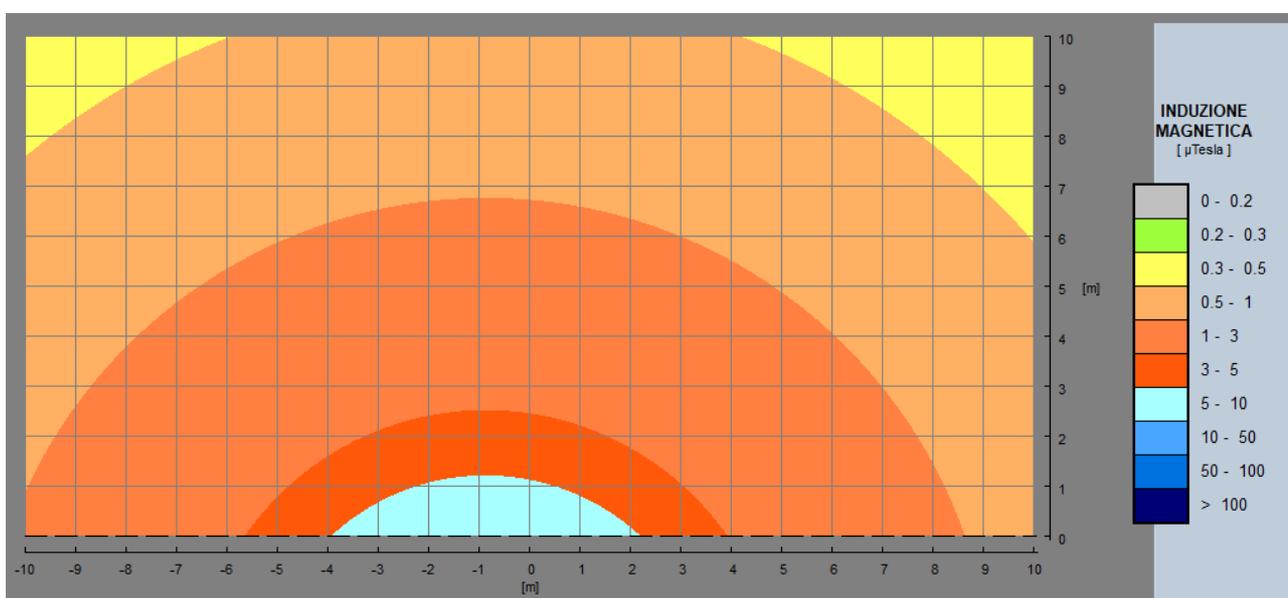
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.45	-1.275	870
-0.55	-1.448	-435-j753.442
-0.35	-1.448	-435+j753.442
0.45	-1.275	0
0.35	-1.448	0
0.55	-1.448	0



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)

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

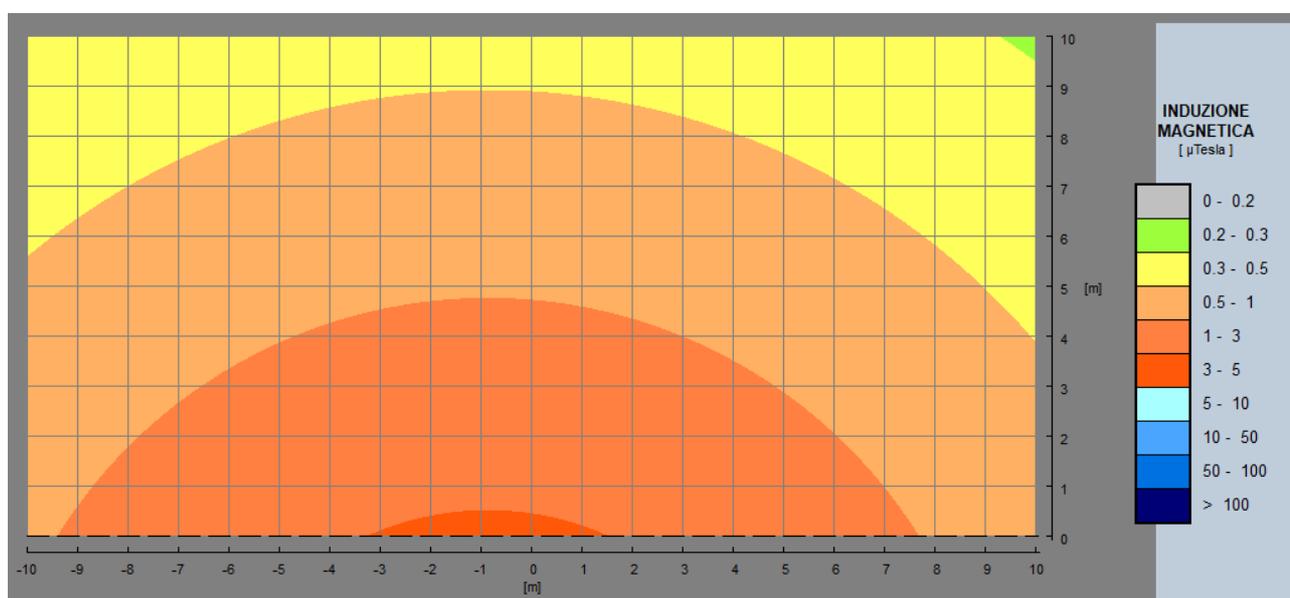


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu\text{T}$ a 3.9m circa (a destra) e 6.6m circa (a sinistra) dall'asse del cavidotto (quanto mostrato si riferisce a terna di sinistra attiva, terna di destra in "Riserva Calda. La DPA sarà considerata di 6.6m da ambo i lati dell'asse 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 High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 48 di 69

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

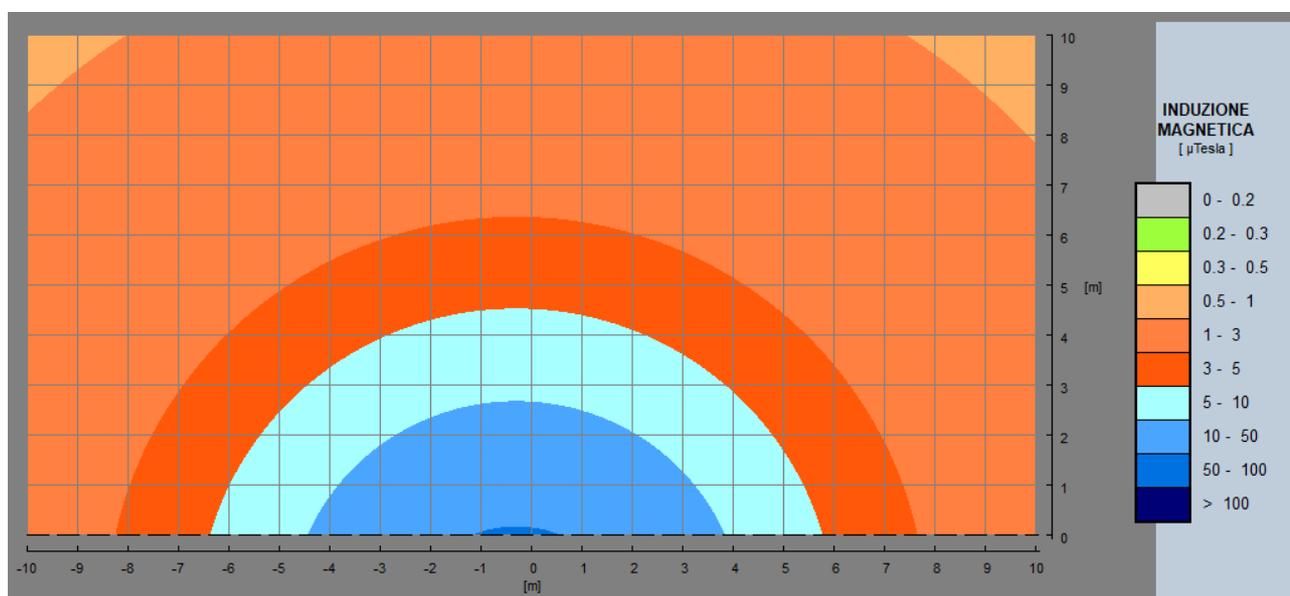
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-1.01	-5	870
-1.01	-5.41	-435-j753.442
-0.6	-5.41	-435+j753.442
0.6	-5	0
0.6	-5.41	0
1.01	-5.41	0



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)

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

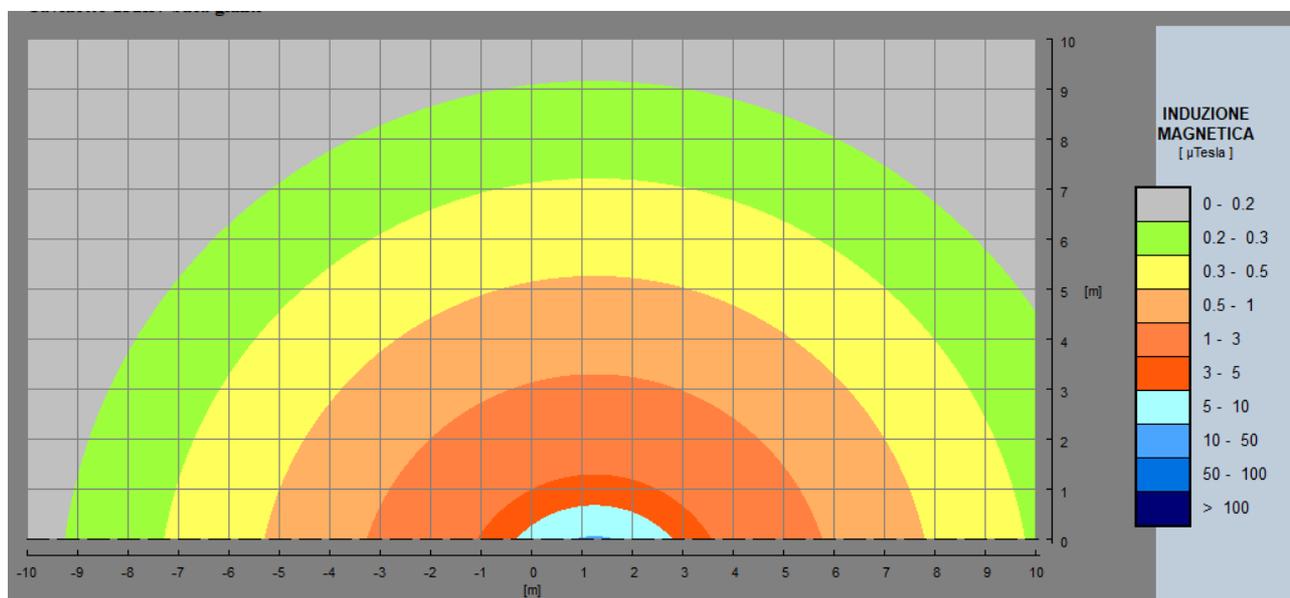


Dalla figura si vede che, a livello del suolo, il campo è inferiore a $3\mu T$ a 8.3m circa a sinistra e 7.6m a destra dall'asse del cavidotto/buca giunti.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 50 di 69

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)

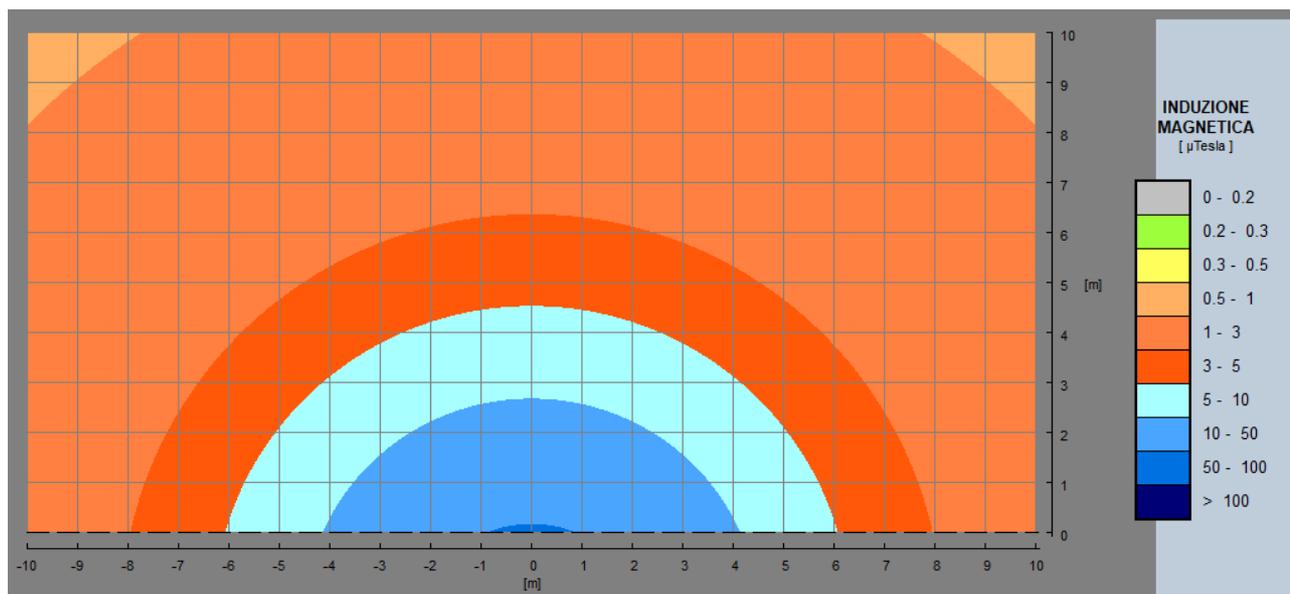
Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
1.303	-1.448	-435-j753.442
1.25	-1.357	870
1.197	-1.448	-435+j753.442
-0.955	-1.7	0
-0.3	-1.7	0
0.355	-1.7	0



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

Buca Giunti Singola

Ascissa [m]	Ordinata [m]	Corrente [A]
-0.655	-1.700	-435-j753.442
0	-1.700	870
655	-1.700	-435+j753.442



Dalla figura si evince che, a livello del suolo, il campo è inferiore a 3 µT a 7.9m circa dall'asse della terna / Buca Giunti.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 52 di 69

11 FASCE DI ASSERVIMENTO E FASCE DI RISPETTO

11.1 Elettrodotto Calcinato – Lonato (LP04)

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

Il Decreto LL.PP. n° 449 del 21-03-1988 stabilisce che, a conduttore sbandato di 30°, è obbligatorio rispettare una distanza minima di 3,20 mt. da qualunque fabbricato.

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 la valutazione di eventuali ricettori sensibili esistenti sul territorio situati all’interno della Dpa, in accordo al DM del 29 maggio 2008 è stato eseguito il calcolo della reale fascia di rispetto lungo le necessarie sezioni della linea, mediante l’impiego di un modello di calcolo tridimensionale, al fine di consentire una corretta valutazione in presenza di casi complessi dovuti al parallelismo di linee elettriche.

In analogia con quanto prodotto nelle precedenti tratte AV, si è provveduto comunque a eseguire sezioni dell’elettrodotto in corrispondenza di tutti i ricettori ricadenti all’interno di una semifascia di 50m rispetto all’asse del sostegno.

Sono stati censiti ricettori esistenti all’interno della semifascia di 50m soltanto lungo il tracciato dell’elettrodotto AV 132kV Lonato – Calcinato in affiancamento all’elettrodotto 380kV di Terna.

I risultati dei calcoli prodotti sono descritti in dettaglio nei seguenti documenti:

- IN0500DE2DSL0400K01 - Sezione Edificio n° 5: Abitazione Comune di Lonato tra sost. N. 157 e N. 156 (lato elettrodotto Terna);
- IN0500DE2DSL0400K02 - Sezione Edificio n° 6: Abitazione Comune di Lonato tra sost. N. 156 e N. 155 (lato elettrodotto Terna);
- IN0500DE2DSL0400K03 - Sezione Edificio n° 1: Cascina ristrutturata Comune di Lonato tra sost. N. 9 e N. 10 (lato elettrodotto AV);
- IN0500DE2DSL0400K04 - Sezione Edificio n° 7: Abitazione Comune di Lonato tra sost. N. 155 e N. 154 (lato elettrodotto Terna);
- IN0500DE2DSL0400K05 - Sezione Edificio n° 2: Abitazione abbandonata Comune di Lonato tra sost. N. 23 e N. 24 (lato elettrodotto AV);
- IN0500DE2DSL0400K06 - Sezione Edificio n° 3: Abitazione Comune di Lonato tra sost. N. 24 e N. 25 (lato elettrodotto AV);

Considerando la situazione esistente, dalle risultanze dei suddetti calcoli, l’affiancamento dell’elettrodotto AV a quello TERNA, non incrementa il valore del campo magnetico (Ante-operam), sui ricettori lato elettrodotto Terna, nelle condizioni di

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i> 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 53 di 69

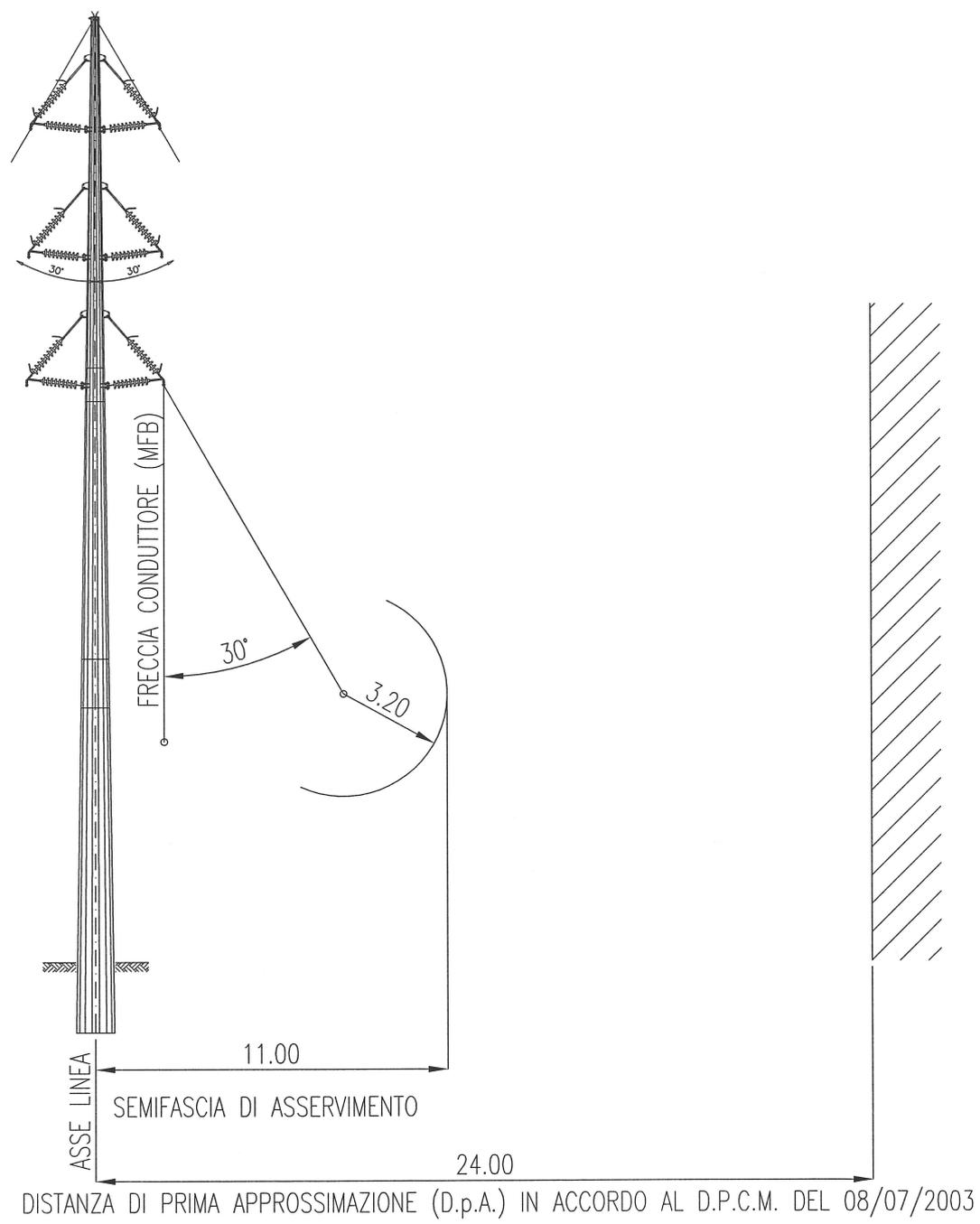
portata di corrente ipotizzate, anzi in alcuni casi ne riduce il valore (Post-operam) per effetto della mutua interazione tra i due elettrodotti.

Per quanto riguarda i ricettori lato 132kV, risulta garantito, su di essi, il rispetto dell'obbiettivo di qualità.

Gli schemi illustranti le fasce di asservimento e le distanze di prima approssimazione Dpa in funzione del tipo di linea e del tipo di sostegno sono riportati nelle pagine seguenti (Sezioni tipologiche).

Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 54 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

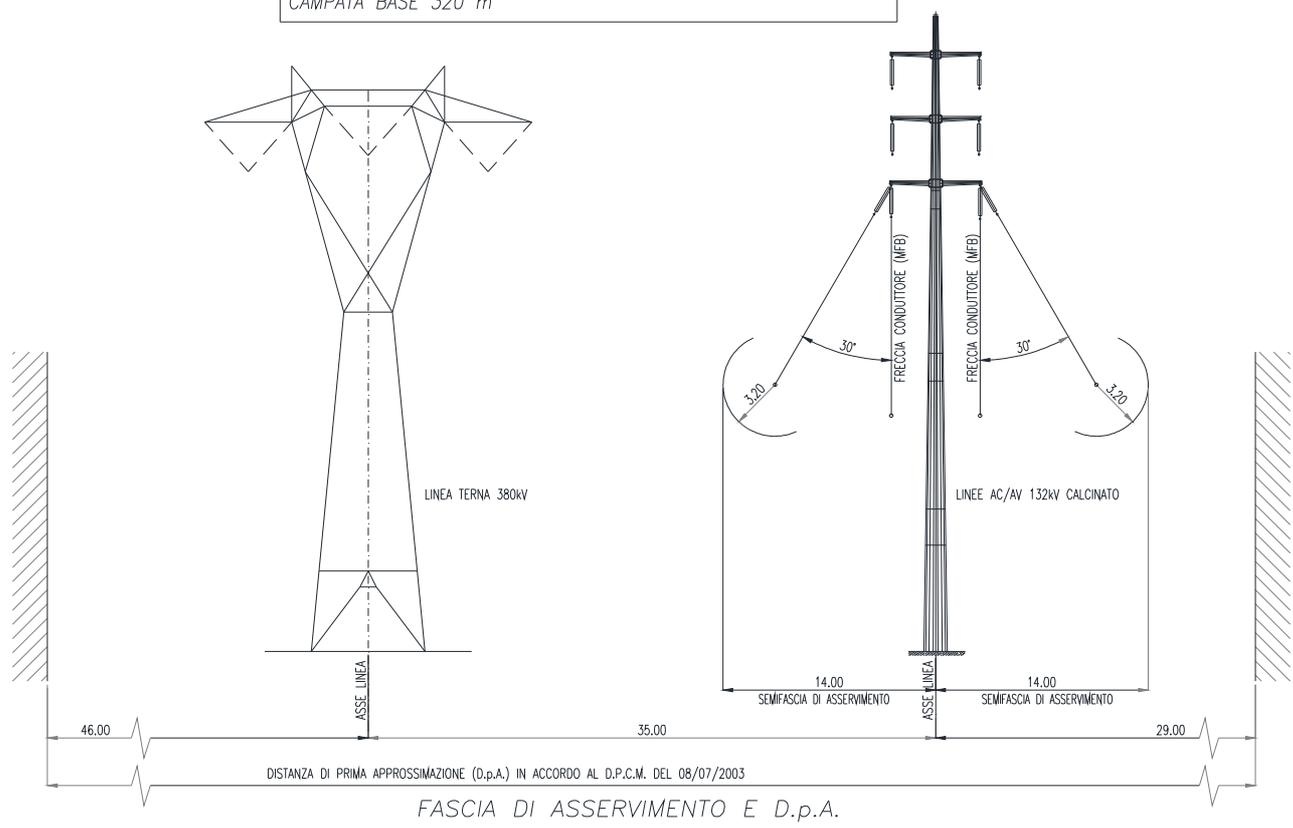
SOSTEGNO TIPO PND2+3
 CONDUTTORE ALLUMINIO/ACCIAIO DIA. 31.5
 CAMPATA BASE 280 m



FASCIA DI ASSERVIMENTO E D.p.A.

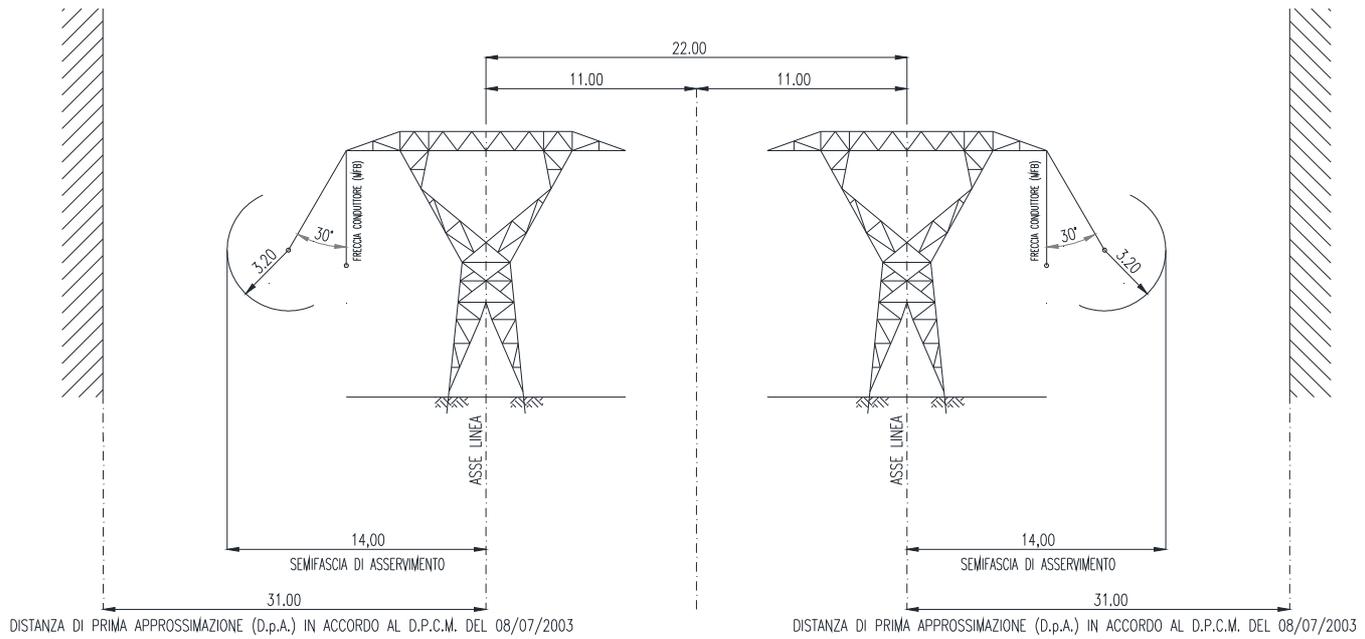
Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 55 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

CONDUTTORE ALLUMINIO/ACCIAIO DIA. 31.5
 TIPICO PARALLELISMO LINEA AC/AV 132KV E LINEA TERNA 380 KV
 CAMPATA BASE 320 m



Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 56 di 69
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

SOSTEGNO TIPO TE*+13
 CONDUTTORE ALLUMINIO/ACCIAIO DIA. 31.5
 CAMPATA BASE 250 m



FASCIA DI ASSERVIMENTO E D.p.A.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN0R	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 57 di 69

11.2 Cavidotti LP (LP05–LP06–LP07–LP09–LP10–LP12–LP14)

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. IN0R12YE2SPLP0000KB2) 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.

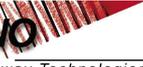
Per le Indicazioni relative alle Fasce di Asservimento, vedere Doc. IN0R12YE2AXLP0000KB1 - SEZIONI TIPICHE DI POSA CAVI. In analogia ci si è regolati per le Buche Giunti.

Nella seguente Tabella vengono indicate le Fasce di Rispetto (DPA) da applicare ai vari Cavidotti, anche in funzione della loro configurazione elettrica (Entra/Esce e/o Punto-Punto)

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	 SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 58 di 69

Sezione Tipica di Posa (ove Applicabile)	Cavidotti solo Entra / Esce LP05 - LP10 - LP12		Cavidotti solo Punto-Punto LP08 - LP14		Cavidotti prima in Entra / Esce poi Punto-Punto LP06 - LP07	
	Terna di Sinistra (m)	Terna di Destra (m)	Terna di Sinistra (m)	Terna di Destra (m)	Terna di Sinistra (m)	Terna di Destra (m)
Tipo "A"	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Tipo "B"	1,9	1,9	2,8	2,8	2,8	2,8
Tipo "H2"	2,6	2,6	3,9	3,9	3,9	3,9
Tipo "D1" (Profondità -3m)	3,5	3,5	6,6	6,6	6,6	6,6
Tipo "D1" (Profondità -5m)	0	0	3,3	3,3	3,3	3,3
Buca Giunti Doppia (Giunto a SX)	8	7,2	NA	NA	NA	NA
Buca Giunti Doppia (Giunto a DX)	7,2	8	NA	NA	NA	NA
Buca Giunti Doppia (Giunto a SX) terna di SX Attiva, Terna DX Spenta	NA	NA	8,3	7,6	8,3	7,6
Buca Giunti Doppia (Giunto a SX) terna di SX Spenta, Terna DX attiva	NA	NA	1,1	3,6	7,6	8,3
Buca Giunti Singola	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9

NOTA: Le dimensioni indicate, si riferiscono all'asse del Cavidotto Doppia Terna (mezzzeria tra le due Terne di Cavi o all'asse della Buca Giunti). Per la Sezione Tipica "Tipo A" e per la "Buca giunti Singola" è riferita all'asse della terna di Cavi

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YEZRHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 59 di 69

12 FRANCHI VERSO LA VEGETAZIONE E MITIGAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

Nel caso di sovrappasso della linea elettrica in zone con alberature di alto fusto, si provvederà al taglio degli alberi per una larghezza pari alla fascia di asservimento, in questa fascia non dovranno essere presenti eventuali rami di alberi adiacenti ad essa.

A mitigazione dell'impatto ambientale, nella zona di asservimento laddove sono stati tagliati gli alberi, si provvederà alla piantumazione di essenze arboree autoctone a basso sviluppo od eventualmente essenze autoctone arbustive.

Verticalmente, con il conduttore presunto a 48°C, il cui andamento è mostrato nel documento relativo ai Profili Altimetrici, nessun albero di basso fusto od arbusto dovrà avvicinarsi al conduttore basso a meno di 2,7m (vedere Norma CEI 11-4 Edizione 2011-01 Paragrafo 6.5 lettera g); maggiore di quanto prescriveva il D.M. 449 che al Paragrafo 2.1.6 lettera h) che prescrive una distanza minima di 1,82m.

Nel caso il sostegno della linea elettrica si trovasse circondato da area boschiva, si dovrà prevedere un passaggio di almeno 1m (verso il lato più accessibile) per poter permettere al personale del gestore dell'impianto, l'accesso alla zona del sostegno per le periodiche visite ispettive; inoltre, perimetralmente al sostegno, dovrà essere prevista una fascia di almeno 2m priva di vegetazione al fine di poter permettere, alle maestranze del gestore dell'impianto, di poter effettuare lavorazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Il periodico Taglio rami ed arbusti dovrà essere eseguito considerando l'attività di lavoro in prossimità di parti in tensione e comunque nel rispetto di quanto prescritto dal:

DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106

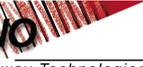
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (09G0119) (GU n.180 del 5-8-2009 - Suppl. Ordinario n. 142)

(Allegato IX)

Tab. 1 allegato IX - Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	D (m)
30<Un<=132	5

Dove Un = tensione nominale.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies 	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 60 di 69

13 ADDENDUM “1” (Elenco dei ricettori impattati e non impattati da D.P.A.)

LP 04 - ELETTRODOTTO DI “CALCINATO –LONATO” (Doppia Terna su Unica Palificata)

- 1- Quando il numero del Ricettore ha Prefisso “A” si intende che esso si trova prospiciente all’elettrodotto AV/AC RFI 132 kV (in Costruzione), e la distanza indicata è quella dal ricettore all’asse dell’elettrodotto AV/AC RFI 132 kV. (D.P.A. 29 m, ricettori censiti sino ad una distanza massima di 80 m dall’asse di detto Elettrodotto)
- 2- Quando il numero del Ricettore ha Prefisso “B” si intende che esso si trova prospiciente all’elettrodotto TERNA 380 kV (Esistente), e la distanza indicata è quella dal ricettore all’asse dell’elettrodotto TERNA 380 kV. (D.P.A. 46 m, ricettori censiti sino ad una distanza massima di 120 m dall’asse di detto Elettrodotto)
- 3- Tutti i ricettori, tutelati, all’interno o nelle strette adiacenze delle D.P.A. sono già stati trattati in documenti specifici, vedere elenco elaborati al Parag. 4 e nel presente elenco, il numero del Ricettore ha Suffisso “K”.

Nota:

- 1 - Le mappe allegate non sono in scala, esse vogliono dare, solo, una indicazione della posizione geografica del Ricettore.

Legenda Mappe:

- 1 – Le indicazioni in Rosso si riferiscono all’elettrodotto AV/AC RFI 132 kV (in Costruzione).
- 2 - Le indicazioni in Blu si riferiscono all’elettrodotto TERNA 380 kV (Esistente)
- 3 – il colore Verde identifica i Ricettori presi in considerazione.

Ricettore N°	Comune	Indirizzo	Coordinate geografiche GPS			Distanza da Asse Elettrodotta	Descrizione Ricettore	Luogo Tutelato	Mappa Foglio n°
			N:45°27'22,24"	E:10°26'34,63"	Quota: 131.50				
B1	Lonato	Via Gazzo 17	N:45°27'22,24"	E:10°26'34,63"	Quota: 131.50	120.60 m	Abitazione	SI	38
B2	Lonato	Via Gazzo	N:45°27'22,19"	E:10°26'35,85"	Quota: 131.5	98.75 m	Magazzino	NO	38
B3K	Lonato	Via Asola	N:45°27'10,59"	E:10°26'48,89"	Quota: 131.19	27.00 m	Abitazione	SI	38
B4	Lonato	Via Asola	N:45°27'07,34"	E:10°26'47,17"	Quota: 129.80	109.65 m	Stalla	NO	38
B5	Lonato	Via Trivellino 28	N:45°26'42,46"	E:10°27'10,36"	Quota: 127.50	46.88 m	Magazzino	NO	39
B6	Lonato	Via Trivellino	N:45°26'42,09"	E:10°27'10,34"	Quota: 127.50	52.85 m	Stalla	NO	39
B7K	Lonato	Via Trivellino	N:45°26'42,21"	E:10°27'12,05"	Quota: 127.44	19.49 m	Abitazione	SI	39
B8	Lonato	Via Trivellino	N:45°26'41,59"	E:10°27'11,98"	Quota: 127.20	29.82 m	Lavanderia	NO	39
B9K	Lonato	Via Trivellino 5	N:45°26'35,50"	E:10°27'16,29"	Quota: 129.03	41.13 m	Abitazione	SI	39
B10K	Lonato	Via Trivellino	N:45°26'35,71"	E:10°27'17,23"	Quota: 129.05	19.90 m	Abitazione	SI	39
B11	Lonato	Via Trivellino	N:45°26'34,84"	E:10°27'17,47"	Quota: 127.90	27.66 m	Magazzino	NO	39
B12	Lonato	Via Malocche	N:45°25'59,19"	E:10°27'44,27"	Quota: 123.50	58.84 m	Magazzino	NO	41
B13	Lonato	Via Malocche	N:45°25'59,32"	E:10°27'46,05"	Quota: 123.50	26.01 m	Stalla	NO	41
B14	Lonato	Via Malocche	N:45°25'58,77"	E:10°27'45,64"	Quota: 123.50	41.77 m	Magazzino	NO	41
B15	Lonato	Via Malocche 2	N:45°25'58,36"	E:10°27'45,48"	Quota: 123.50	51.51 m	Abitazione	SI	41
B16	Lonato	Via Malocche	N:45°25'57,95"	E:10°27'45,87"	Quota: 123.50	49.80 m	Ricovero attrezzi	NO	41

 <p>GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>		 <p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>				
 <p>ALTA SORVEGLIANZA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 62 di 69

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



CONSORZIO
SATURNO
High Speed Railway Technologies

ALTA SORVEGLIANZA



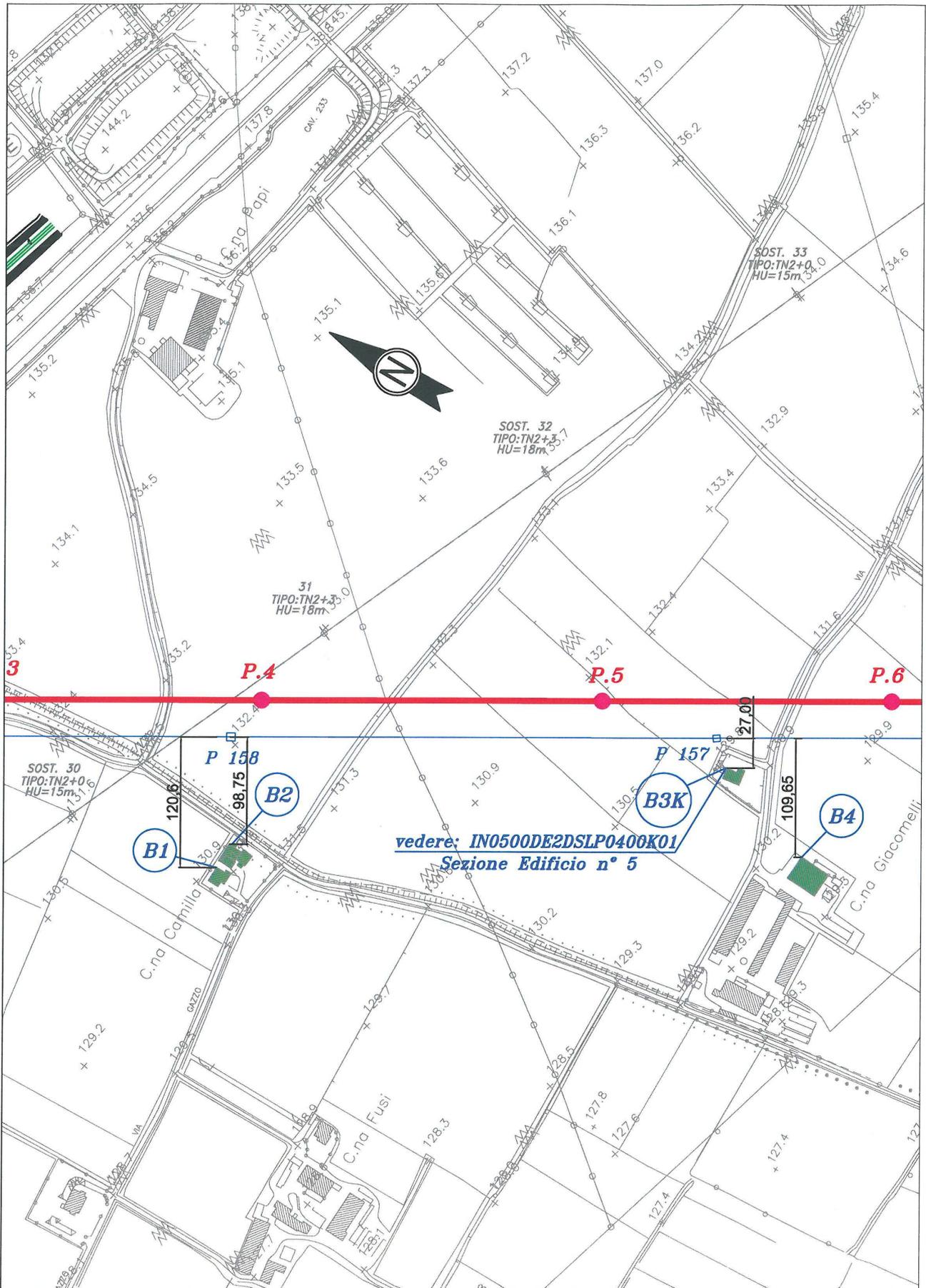
Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
YE2RHLPO000KB1

Rev.
B

Foglio
63 di 69



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



CONSORZIO
SATURNO
High Speed Railway Technologies

ALTA SORVEGLIANZA



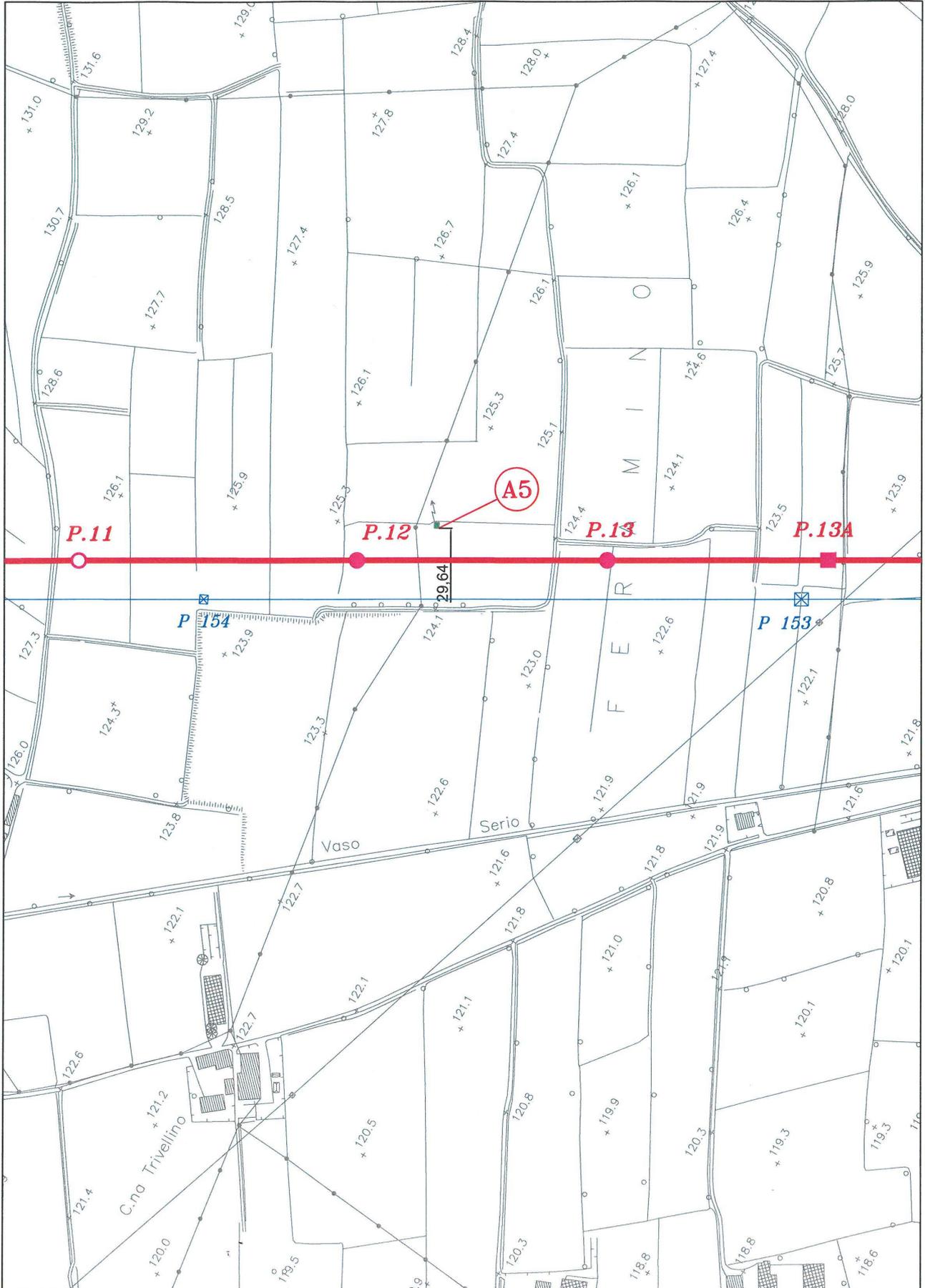
Progetto
INOR

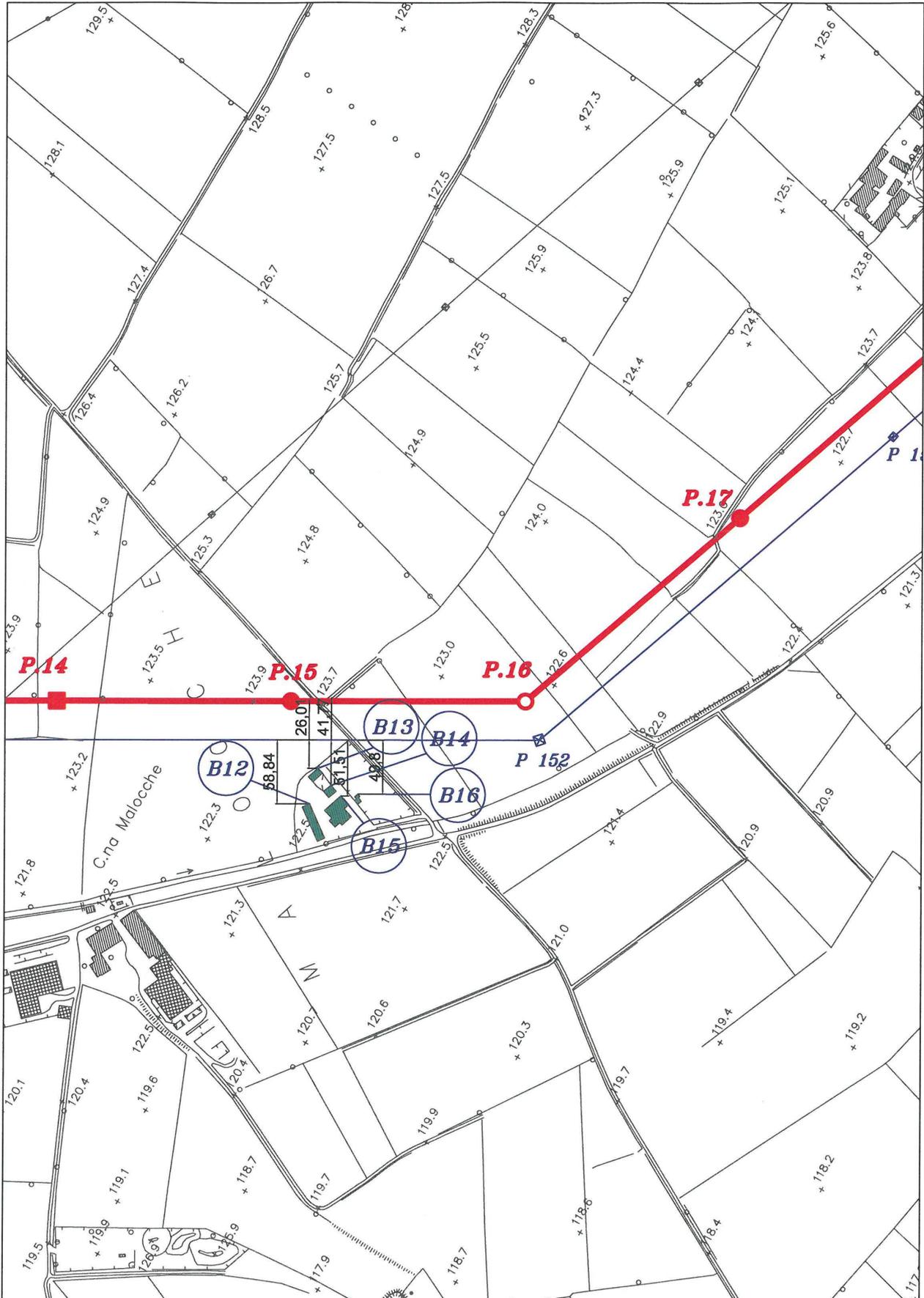
Lotto
12

Codifica Documento
YE2RHLP0000KB1

Rev.
B

Foglio
65 di 69





GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



CONSORZIO
SATURNO
High Speed Railway Technologies

ALTA SORVEGLIANZA



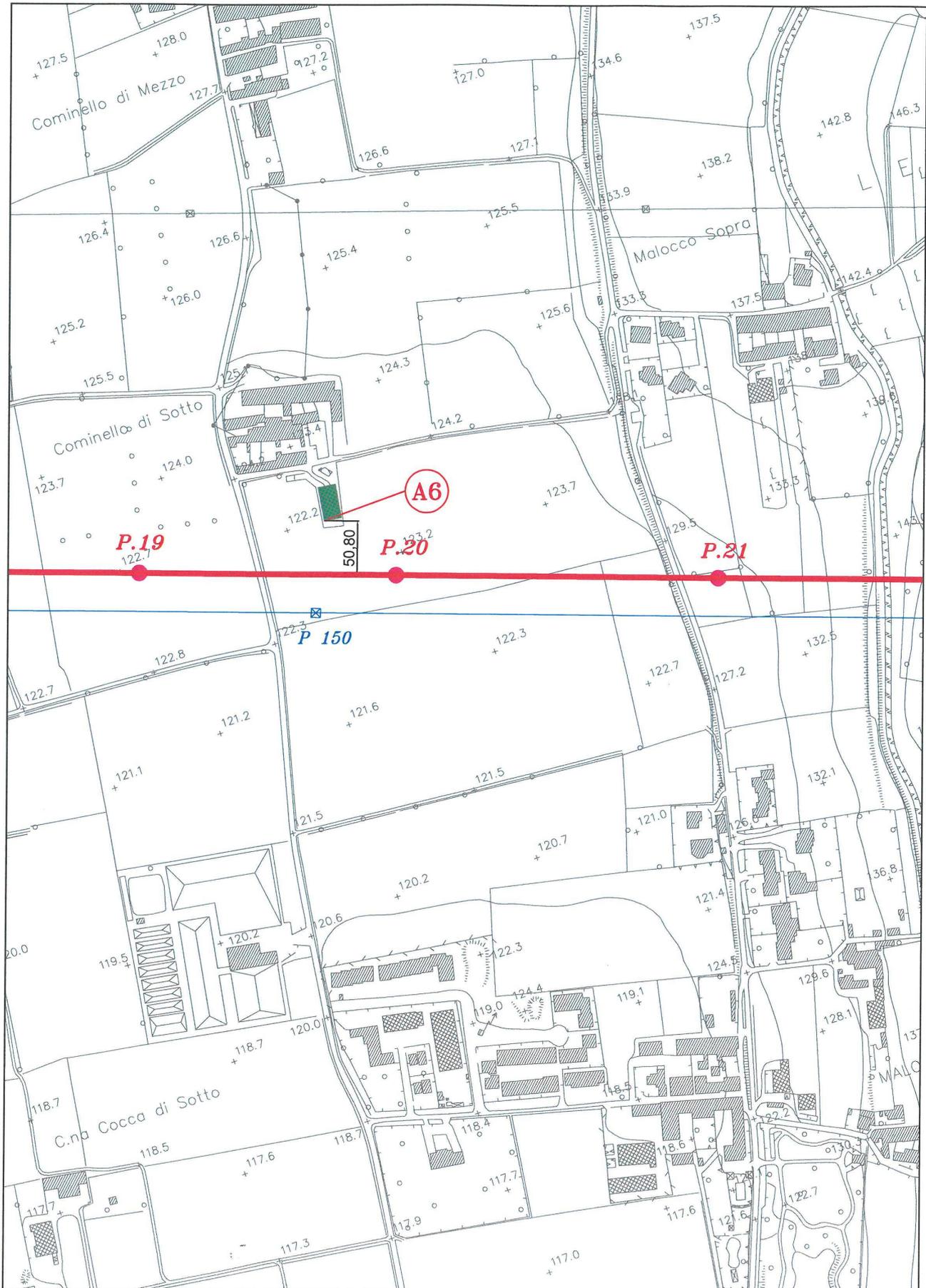
Progetto
INOR

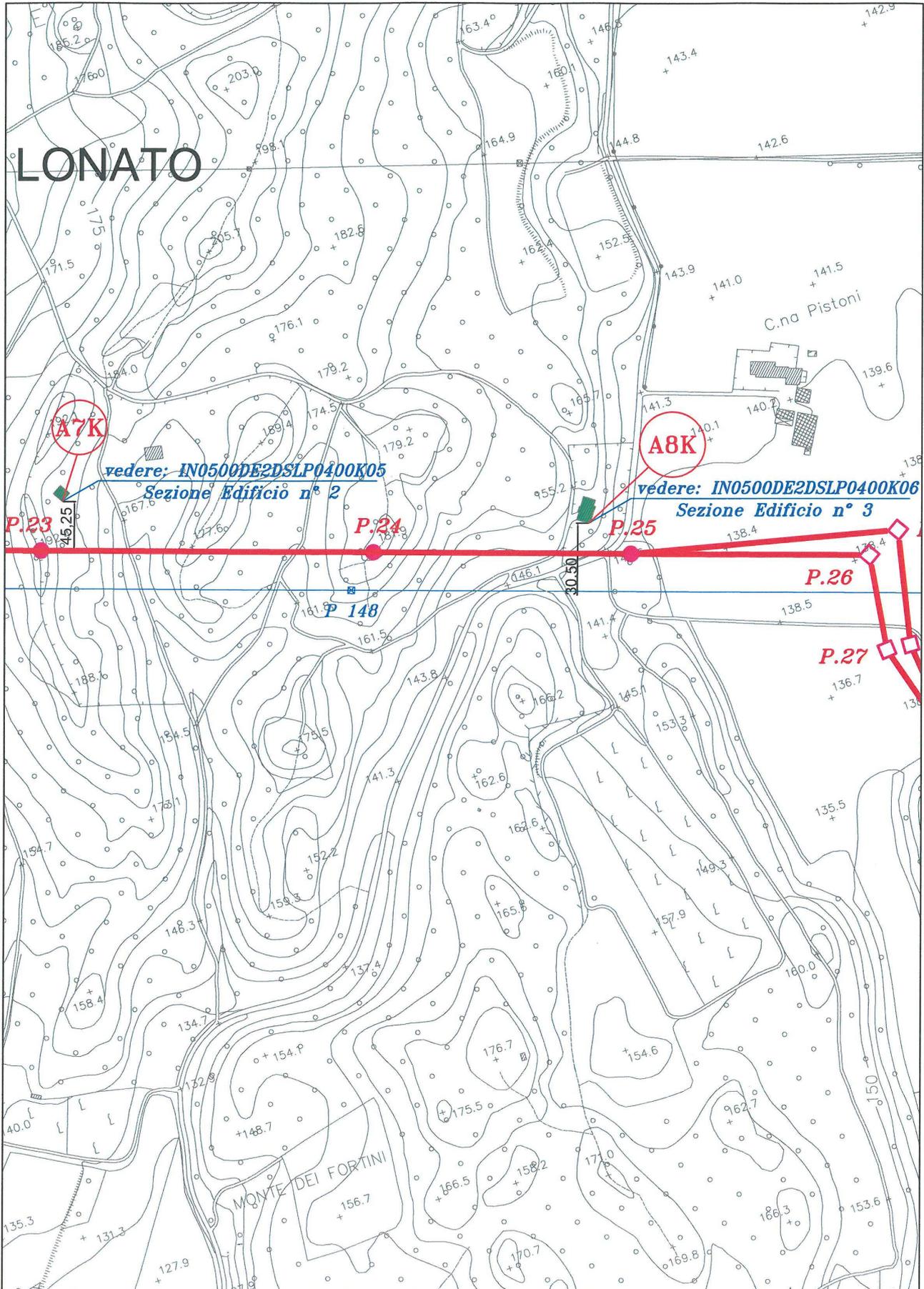
Lotto
12

Codifica Documento
YE2RHLP0000KB1

Rev.
B

Foglio
67 di 69





GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	 SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto INOR	Lotto 12	Codifica Documento YE2RHLP0000KB1	Rev. B	Foglio 69 di 69

LP05 - Cavidotto D.T. da Palo di Derivazione a Connessione a LP06 – Tratto Provvisorio

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Data la situazione territoriale ove il cavidotto è posato non sono e non potranno essere presenti Ricettori Sensibili ad una distanza inferiore ai 30 m.

LP06 - Cavidotto D.T. da SSE AV/AC SONA (km 143+975) a LP05B/LP08 – Tratto definitivo

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Il Primo tratto del cavidotto, dalla SSE AV/AC 3 kV di Desenzano sino allo Stabilimento “ANCAP” si sviluppa sullo Stradello di Servizio in area interclusa RFI quindi non sono presenti ricettori sensibili, da qui sino alla Buca giunti 5 (Termine di questo Cavidotto), il tracciato del cavidotto si sviluppa sotto una strada pubblica che non presenta Ricettori Sensibili.

LP07 - Cavidotto D.T. da Cabina di derivazione TERNA a SSE AV/AC di Desenzano

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Il Cavidotto, per la maggior parte del suo tracciato, si sviluppa in aree agricole che non presentano ricettori sensibili.

In soli due Trattati sono presenti ricettori che, in funzione delle DPA dichiarate al §11.2, necessitano di “Schermature” atte ad abbattere il Valore del Campo Magnetico:

- Dalla Buca Giunti 1 (compresa) sino all’edificio situato nella prima curva a sinistra, la DPA invade le proprietà site sul lato Sinistro del Cavidotto ed interseca l’edificio stesso, quindi è necessario predisporre delle opportune “Schermature” per uno sviluppo di circa 190 m solo lato Sinistro (WBS LP07B).
- Dalla Buca Giunti 2 (Compresa) al gruppo di “Cascinali” posti sulla destra del tracciato del Cavidotto, lo stesso dovrà essere schermato dal lato destro, in quanto le DPA invadono Proprietà ed intersecano edifici che sono da ritenersi Ricettori Sensibili, lo Sviluppo di Detta Schermatura sarà di circa 230m.
Inoltre, anche il Lato Sinistro della Buca Giunti 2 invade Una Proprietà da ritenersi “Ricettore Sensibile” quindi sono state previste Schermature per uno sviluppo di circa 50m

LP08 - Cavidotto D.T: da Cabina di Derivazione 220/132 TERNA a LP06 – Tratto Definitivo

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Data la situazione territoriale ove il cavidotto è posato non sono presenti Ricettori Sensibili

LP10 - Cavidotto Provvisorio DT da Elettrodotto Desenzano-Peschiera a SSE AV/AC

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Data la situazione territoriale ove il cavidotto è posato non sono presenti Ricettori Sensibili

LP12 - Cavidotto DT da elettrodotto (TERNA) Pozzolengo-Castelnuovo a LP07A – Tratto

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Data la situazione territoriale ove il cavidotto è posato non sono presenti Ricettori Sensibili

LP14 - Cavidotto DT da LP07A a S.E. 132 kV di Pozzolengo (TERNA) – Tratto Definitivo

Il suddetto è costituito da n°3+3 Cavi di Sez. 1000 mm².

Data la situazione territoriale ove il cavidotto è posato non sono presenti Ricettori Sensibili