



ENGINEERING AND CONSTRUCTION

Technical Specification

Document / Documento

PBITC30206

Sheet
Pagina

1

of
di

15

PROJECT
Progetto

TVN – CAPACITY STRATEGY ITALY

Security Index
Indice Sicurezza

**Riservato
Aziendale**

TITLE
Titolo

**C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS -
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA**

CLIENT
Cliente

ENEL PRODUZIONE S.p.A



JOB no.

Document no.

CLIENT SUBMITTAL
Inoltro al Cliente

FOR APPROVAL
Per Approvazione

FOR INFORMATION
ONLY
Per Informazione

NOT REQUESTED
Non Richiesto

SYSTEM
Sistema

00B

DOCUMENT TYPE
Tipo Documento

ST

DISCIPLINE
Disciplina

E

FILE
File

PBITC30206.DOC

REV

DESCRIPTION OF REVISIONS / Descrizione delle revisioni

00 First Issue



00

02.05.21

FI

3E

MAC

PRO

EL
E

I&C

MEC

CIV

C&E

COS

AVV

QUA

Carlo Sorbillo

Marletta
Gaetano

ELE

PE

REV

Date
Data

Scope
Scopo

Prepared
by
Preparato

Co-operations
Collaborazioni

Approved by
Approvato

Issued by
Emesso

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet of <i>Pagina</i> 2 <i>di</i> 15

Sommario

1.	Premessa	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4.	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	6
4.1	LINEA IN CAVO INTERRATO A 380 kV	6
5.	FASCE DI RISPETTO	11
5.1	Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto	11
5.1.1	Correnti di calcolo	11
5.1.2	Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)	11
6.	CONCLUSIONI	14
7.	ALLEGATO: CARTOGRAFIA CON DPA	15

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet <i>Pagina</i> 3 of <i>di</i> 15

1. **PREMESSA**

Scopo del presente documento è quello di descrivere le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche facenti capo alla nuova Unità a gas e connesse ad essa, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In particolare saranno valutate le emissioni elettromagnetiche dovute al cavidotto interrato a 380 kV di connessione tra la nuova stazione GIS della Centrale e la esistente stazione elettrica 380kV "Tor Valdaliga Nord". Si individueranno, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopra dette.

Nel presente studio è stata presa in considerazione la condizione maggiormente significativa al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti.

2. **DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

- [1] DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- [2] DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro"
- [3] Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- [4] Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- [5] Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo."
- [6] DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet <i>Pagina</i> 4 of <i>di</i> 15

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

"Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 µT per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];

"A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 µT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];

"Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3µT come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Come detto, il 22 Febbraio 2001 l'Italia ha promulgato la Legge Quadro n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) a copertura dell'intero intervallo di frequenze da 0 a 300.000 MHz.

Tale legge delinea un quadro dettagliato di controlli amministrativi volti a limitare l'esposizione umana ai CEM e l'art. 4 di tale legge demanda allo Stato le funzioni di stabilire, tramite Decreto

Questo documento è proprietà di Enel E&C. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel E&C. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21
		Sheet <i>Pagina</i> 5 of <i>di</i> 15

del Presidente del Consiglio dei Ministri: i livelli di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento.

Il 28 Agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle Tabelle 1 e 2:

Tabella 1 Limiti di esposizione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-3	60	0.2	-
>3 – 3000	20	0.05	1
>3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 2 Valori di attenzione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003 in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportato in Tabella 3:

Tabella 3 Obiettivi di qualità di cui all'art.4 del DPCM 8 luglio 2003 all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7 del Gennaio 2001.

Questo documento è proprietà di Enel E&C. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel E&C. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document Documento n. PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTRICITA'	REV. 00 02.05.21
	COMPATIBILITA' ELETTRICITA'	Sheet Pagina 8 of di 15

Particolare indicativo per la disposizione in cunicolo cavi O.F. E XLPE 380 kV

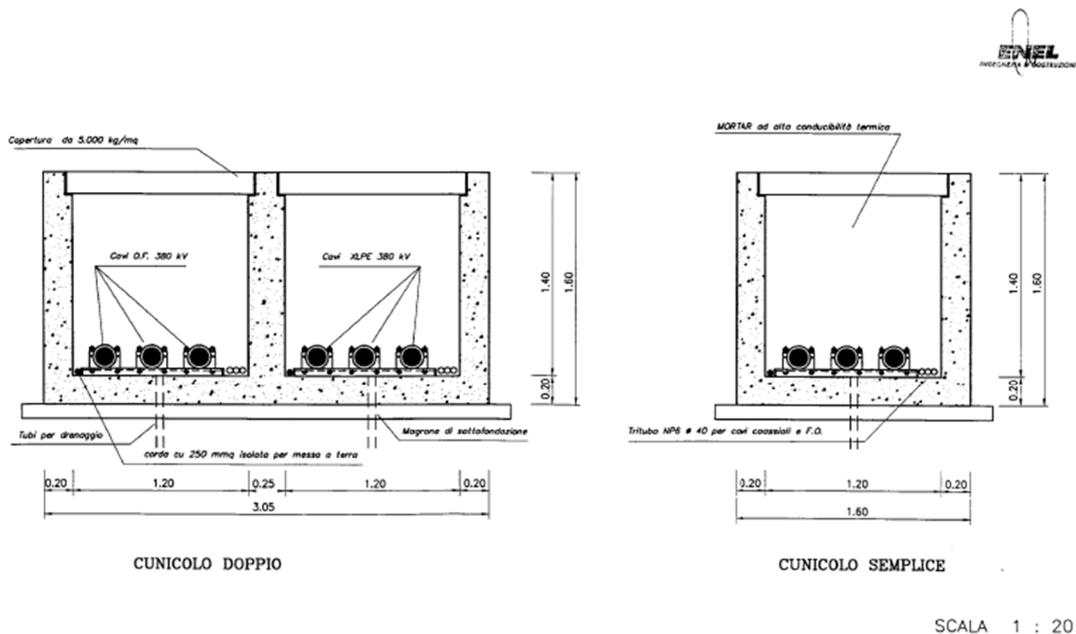


Figura 1: Sezione tipica di posa per una terna e due terne a 380 kV

Di seguito viene esposto il grafico dell'andamento dell'induzione magnetica rispetto all'asse dell'elettrodotto. Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede la posa dei cavi in piano distanziati di 25 cm ad una profondità di 1,4 m, con un valore di corrente pari a 1600 A, dove la configurazione dell'elettrodotto è quella in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Non è rappresentato il campo elettrico prodotto dalle linee in cavo, poiché nei cavi schermati il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document Documento n. PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' Elettromagnetica	REV. 00 02.05.21
		Sheet Pagina 9 of di 15

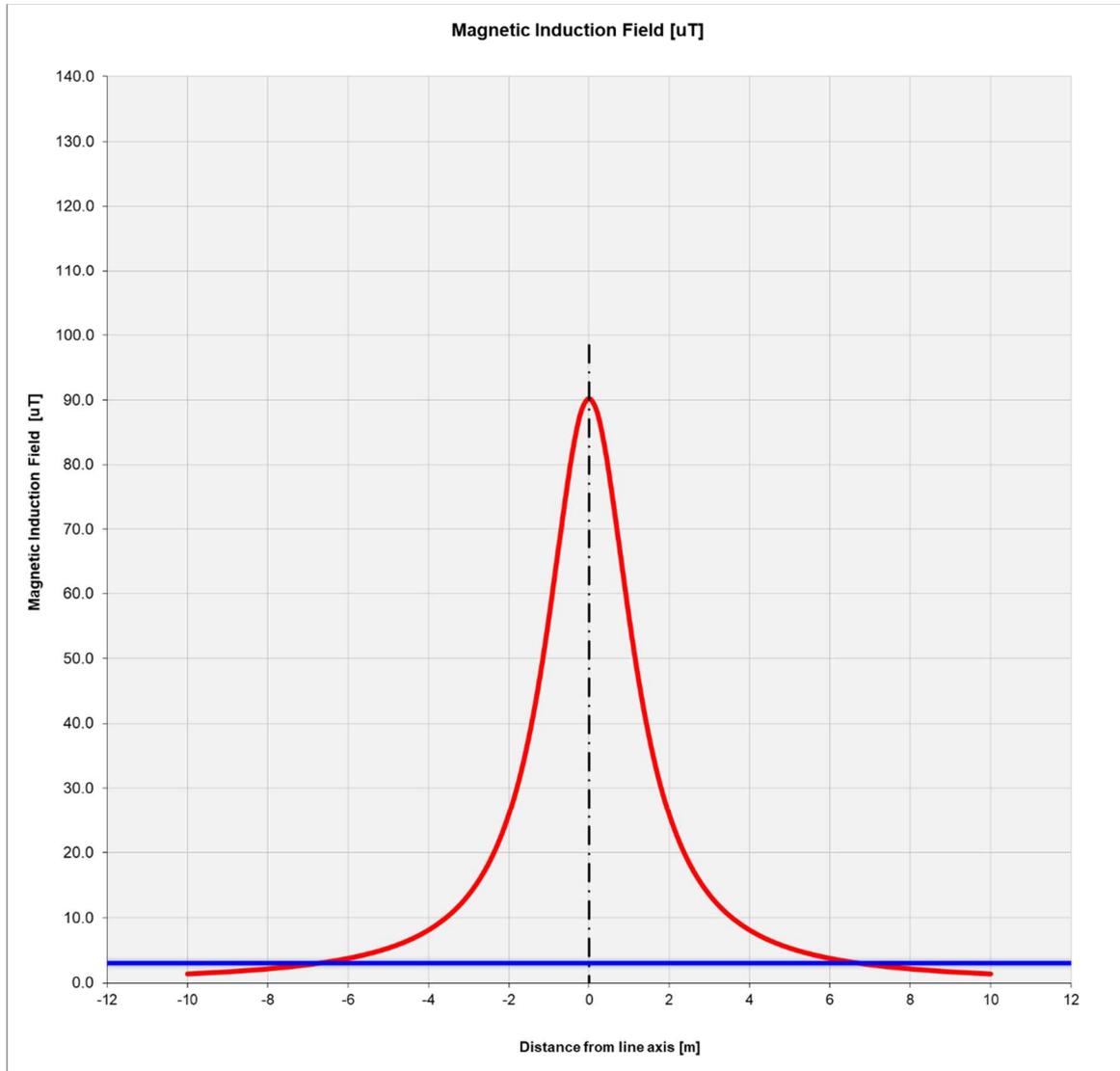


Figura 2: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT (posa in piano e terna singola)

Il limite di 3 μT si raggiunge ad una distanza dall'asse linea di circa 7 m.

Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze più elevate di quelle calcolate.

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTRROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet <i>Pagina</i> 10 of di 15

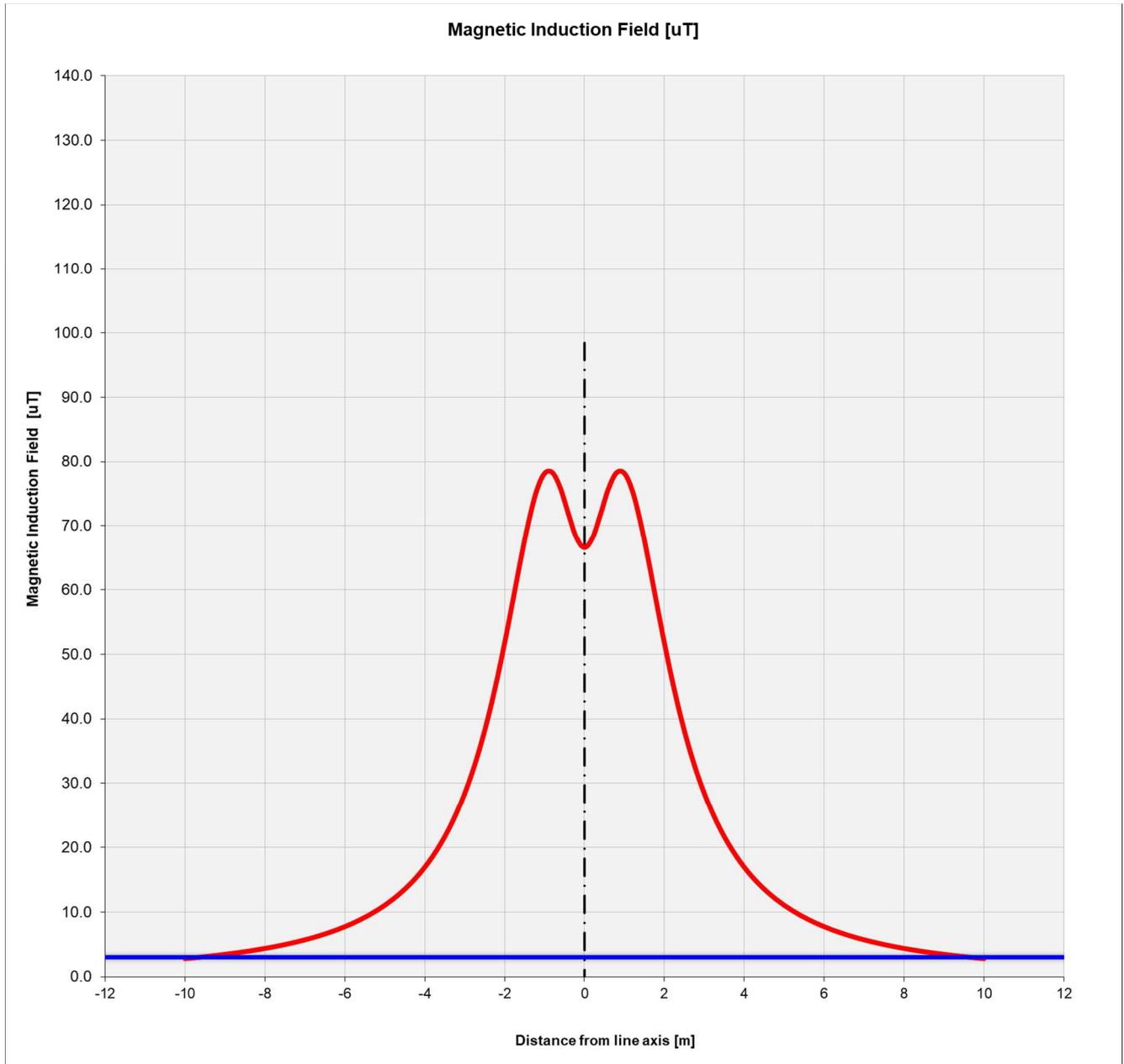


Figura 3: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT (posa in piano e terna doppia)

Il limite di 3 µT in questo caso si raggiunge ad una distanza dall'asse linea di circa 10 m.

Anche in questo caso, il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze più elevate di quelle calcolate.

Non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTRROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet <i>Pagina</i> 13 of <i>di</i> 15

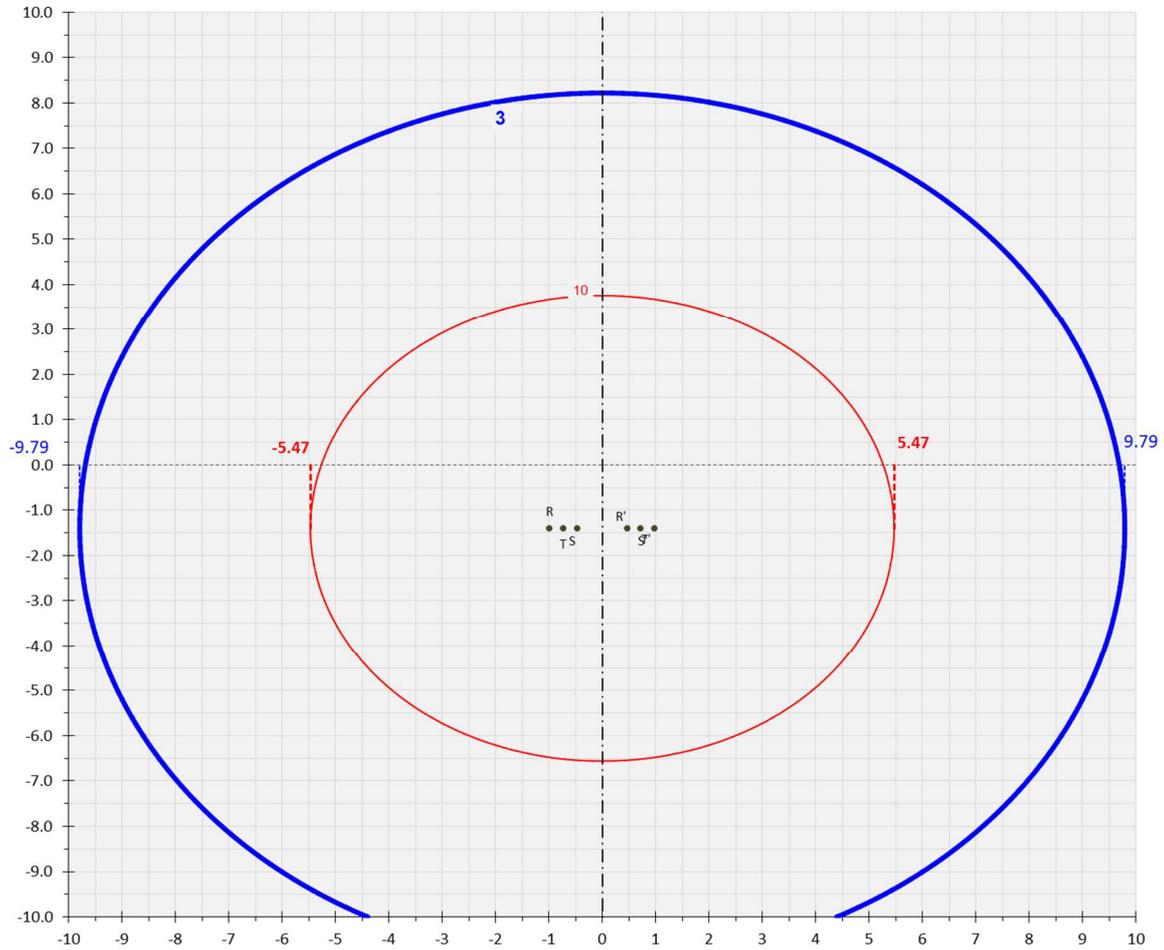
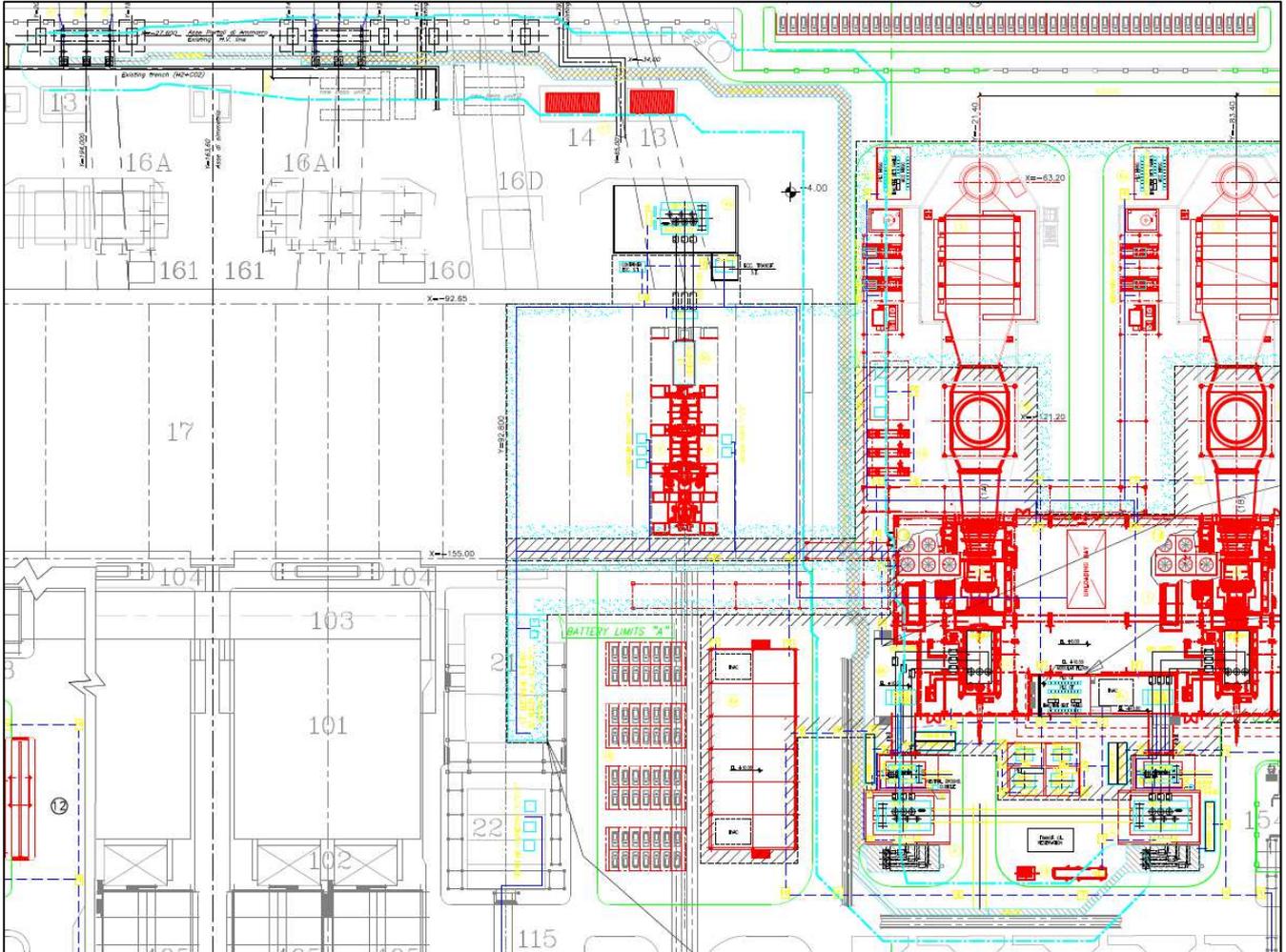


Figura 5: Isolinee dell'induzione magnetica nel caso del cavo interrato da 2500 mm² (doppia terna)

	TVN - CAPACITY STRATEGY ITALY	Document <i>Documento n.</i> PBITC30206
	C.LE DI TORREVALDALIGA NORD - NUOVA UNITA' A GAS - RELAZIONE DI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	REV. 00 02.05.21 Sheet <i>Pagina</i> 15 of di 15

7. ALLEGATO: CARTOGRAFIA CON DPA



Legenda:



cunicolo semplice



cunicolo doppio



DPA