


	PROGETTISTA 	COMMESSA 023093	UNITÀ 00
	LOCALITÀ MALBORGHETTO (UD)	SPC. 00-ZA-E-94700	
	PROGETTO Adeguamento Impianto di Compressione gas di Malborghetto	Fg. 281 di 283 Q.AMBIENTALE	Rev. 0

Allegato 8.1

Componente CAMPI ELETTROMAGNETICI

Calcolo dei campi elettromagnetici

Adeguamento impianto di compressione gas della Centrale di Malborghetto (UD)

**Progettazione Stazione Elettrica RTN di smistamento
132 kV e raccordi alla linea, per l'alimentazione
dell'utente SRG**

**Progettazione della sotto stazione elettrica 132/20 kV
dell'utente SRG**

ALLEGATO E ALLA RELAZIONE RU1541174B842895 Campi elettrici e magnetici generati dalle stazioni elettriche RTN

storia delle revisioni

Rev. 00	del 11/09/19	Prima Emissione
---------	--------------	-----------------

Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato
L. Busatto ING-APRI NE	U. De Marzi ING-APRI NE		L.Simeone ING-APRI NE

m05IO001SQ-r00

ALLEGATO E
**CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI DI
TRASFORMAZIONE
CON ISOLAMENTO IN ARIA**

La fig. 1 mostra la planimetria di una tipica stazione 380/132 kV della Terna all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

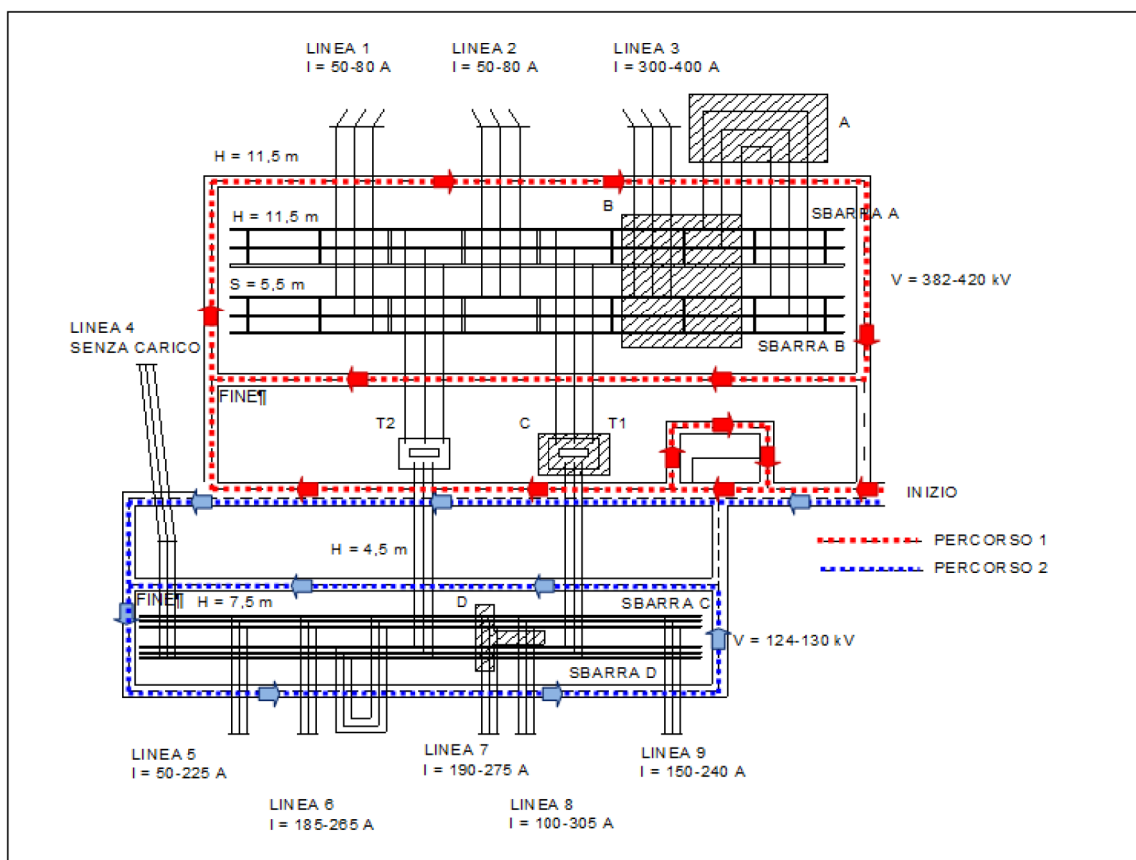


Fig.1 - Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H), e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante le misurazioni di campo elettrico e magnetico.

La stessa Fig. 1 fornisce l'indicazione delle principali distanze fase-terra e fase-fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure. Sono inoltre evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portatili (aree A,B, C e D), mentre sono contrassegnate con frecce le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità detti campi). Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree

suddette sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

Nella tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la fig. 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n° 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione. I valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti aeree o in cavo, che sono contenuti nei valori prescritti dalla normativa vigente; l'impatto determinato dalla stazione è quindi compatibile con i valori prescritti dalla normativa stessa.

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μ T)		
		E _{max}	E _{min}	E _{medio}	B _{max}	B _{min}	B _{medio}
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Tab.1 - Risultati di misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C e D di Fig.1

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la Fig. 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso N.1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione. I valori massimi di campo elettrico e magnetico sono stati riscontrati in prossimità degli ingressi delle linee aeree aventi, a termini di legge, determinate D.P.A.

I valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti aeree o in cavo, e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa. In tutti gli altri casi i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge. Terna ha effettuato analoghe misure anche all'interno di stazioni comprendenti impianti a 220 kV pervenendo a risultati simili.

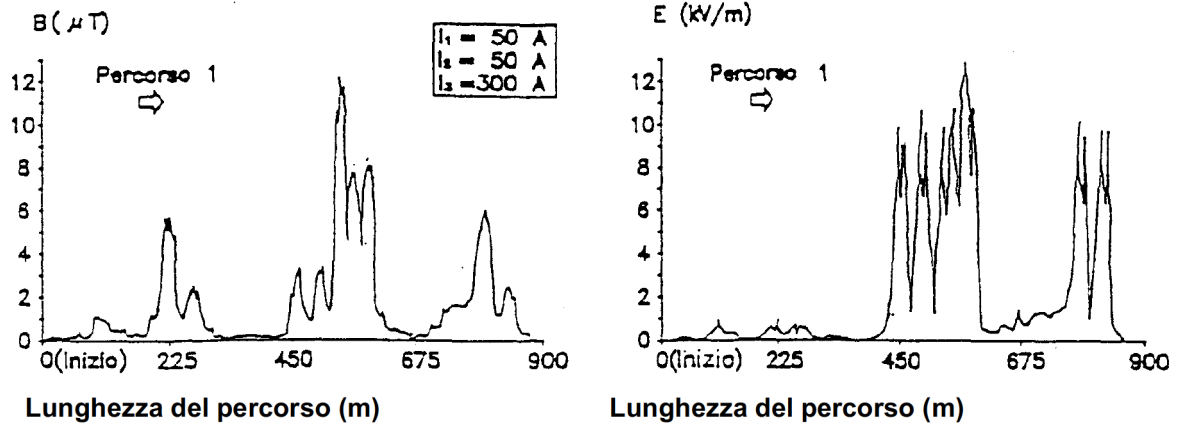


Fig.2 - Risultati delle misure dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in Fig.1

Raccordi aerei 132kV alla S.E. Malborghetto

Piano Tecnico delle Opere

Relazione attestante il rispetto della normativa vigente in materia di campi elettrici e magnetici

Storia delle revisioni

Rev. 00	30/09/2019	Prima emissione
---------	------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
Mancuso C. ING-PRE-APRINE		Salaro S. ING-PRE-APRINE		Simeone L. ING-PRE-APRINE

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico.....	3
2.1	Metodologia di verifica	3
2.2	Correnti di calcolo	4
2.2.1	Correnti di calcolo per la determinazione delle DPA/APA	4
2.3	Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ed Area di Prima Approssimazione (APA).....	5
2.4	Risultati delle verifiche	6
3	Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico.....	7
3.1	Metodologia di verifica	7
3.2	Profili di campo elettrico e risultati delle verifiche	7
4	Conclusioni	7
5	Allegati	7

1 Premessa

La presente relazione ha lo scopo di verificare, per l'opera in progetto, il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, sui campi elettrici e magnetici, stabiliti dal D.P.C.M dell'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".

I valori indicati sono i seguenti:

- **Limite di esposizione:** 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;
- **Obiettivo di qualità:** 3 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

Si precisa che, la parte di elettrodotto in doppia terna che va dal sostegno 218 alla SE di Calenzano, è stata ampiamente trattata nella procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA e successiva Verifica di Ottemperanza per la prescrizione A1, proprio in merito ai valori di campo magnetico nell'area di Calenzano, conclusasi con esito positivo del DM 0000153 del 22/05/2017. Per tale motivo, al fine di dimostrare il rispetto della normativa in materia di campo magnetico nella tratta in doppia terna, si provvederà ad allegare alla presente relazione l'elaborato "*Elettrodotto 380 kV semplice terna "S.E. Colunga - S.E. Calenzano" in progetto - calcolo, con modello tridimensionale, dell'induzione magnetica generata dall'elettrodotto in progetto e da un loop passivo, nel tratto in doppia terna e in ingresso alla S.E. di Calenzano. Revisione 3 del 12/06/2017*".

2 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico

2.1 Metodologia di verifica

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'*obiettivo di qualità*, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle *fasce di rispetto*. Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di

edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

La procedura che è stata adottata, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

- 1) Sono state valutate le correnti di calcolo da applicare alle linee aeree ed alle linee in cavo interrato (per il dettaglio vedere par. 2.2);
- 2) Sono state calcolate le DPA e le APA, così come meglio definite nel par. 2.3, e sono state riportate in planimetria su base CTR, in scala 1:5000 (per il dettaglio vedere la planimetria allegata doc. n. DECR200025B842896);
- 3) Sulla planimetria di cui sopra, sono stati individuati una serie di recettori¹ ricadenti all'interno delle APA;
- 4) Nel caso risultino presenti recettori all'interno delle aree di cui sopra, verrà eseguito un calcolo tridimensionale, attraverso il quale sarà possibile verificare il non superamento dell'obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all'elettrodotto.

2.2 Correnti di calcolo

2.2.1 Correnti di calcolo per la determinazione delle DPA/APA

Elettrodotti aerei

Come indicato all'Art. 5.1.1 del Decreto 29 maggio 2008, nei calcoli delle DPA/APA, è stata utilizzata la portata in corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60, riferita alla zona climatica di interesse per il periodo freddo. La norma CEI 11-60 fissa dei valori di corrente determinati per un conduttore detto di riferimento².

Poiché il progetto rientra nella zona climatica B (norma CEI 11-4) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a:

- 675 A per il livello di tensione a 132 kV

¹ Per "recettore" si intende un luogo rientrante nella definizione di cui all'art. 4 "Obiettivo di qualità" del DPCM 08/07/3003: ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore alle 4 ore giornaliere.

² Il conduttore di riferimento è un conduttore in corda di alluminio-acciaio del diametro D=31.50mm, sezione 585,30mm² e formazione 54X3.50mm+19X2.10mm.

2.3 Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ed Area di Prima Approssimazione (APA)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la **Distanza di Prima Approssimazione**, definita come *“la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto”*. In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni, viene invece introdotto il concetto di Area di Prima Approssimazione (APA), calcolata secondo i procedimenti riportati nella metodologia di calcolo, di cui al par. 5.1.4 dell'Allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

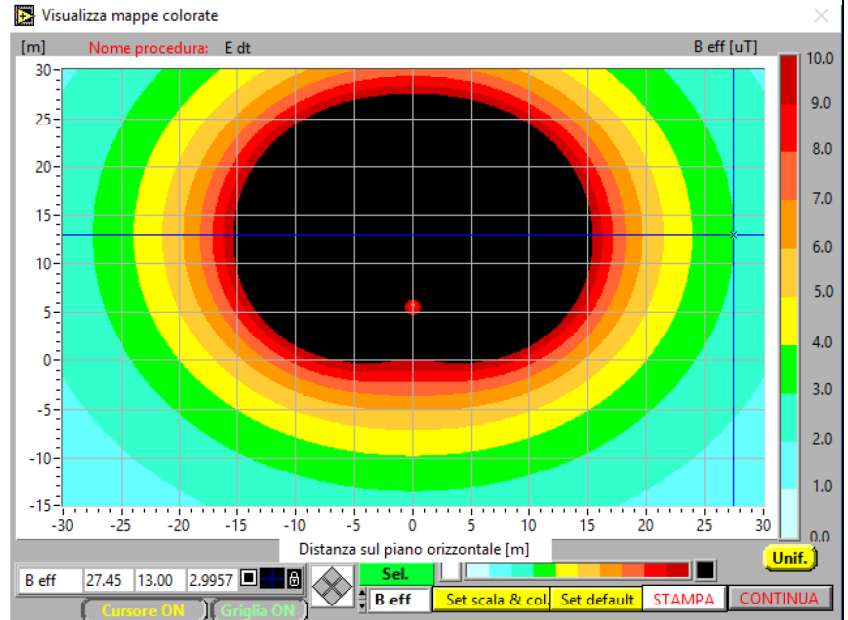
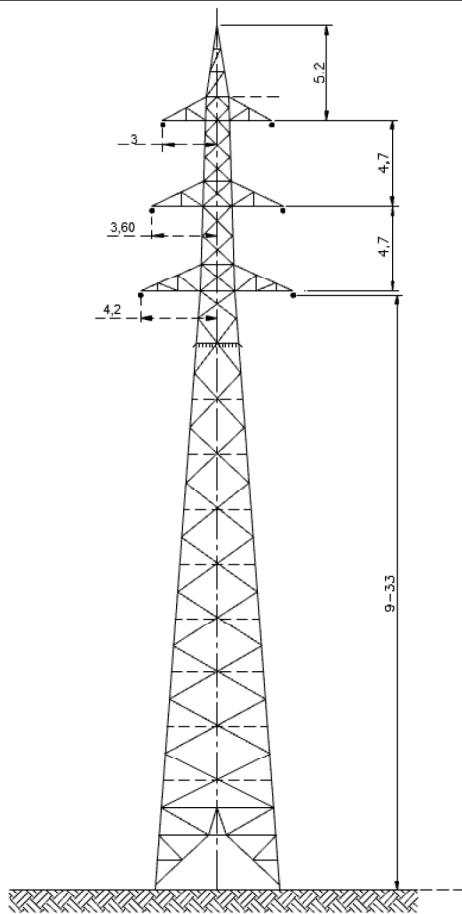
Per il calcolo delle DPA è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4 mentre per il calcolo delle APA sono stati utilizzati i criteri definiti nel DM 29/05/2008 sopra richiamato.

Nella planimetria allegata doc n DECR200025B842896 sono riportate le DPA e le APA in scala 1:5000 per la linea aerea in progetto.

Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al "come costruito", in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

Di seguito viene riportata la DPA per il sostegno utilizzato nella realizzazione dell'elettrodotto aereo.

SOSTEGNO A TRALICCIO DOPPIA TERNA 132 kV TIPO E dt



DPA = 27.5m

2.4 Risultati delle verifiche

Come si evince dall'elaborato grafico allegato DECR20025B842896 riportante le DPA la APA, come definite nel DM 29 Maggio 2008, all'interno di tali aree non sono presenti recettori. Risulta dunque rispettato l'obiettivo di qualità di cui al DPCM dell'8 Luglio 2003.

3 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico

3.1 Metodologia di verifica

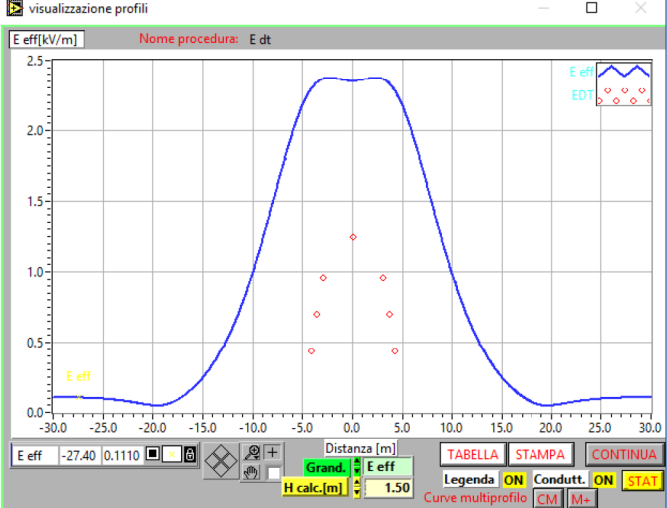
Utilizzando la stessa configurazione geometrica utilizzata per il calcolo dell'induzione magnetica, viene calcolato il valore di campo elettrico generato dagli elettrodotti a 1,5 m di altezza dal suolo.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 408" sviluppato per Terna da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4; inoltre, i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per quanto riguarda l'altezza da terra dei conduttori degli elettrodotti in progetto, è stata considerata la distanza minima progettuale da terra, alla quale possono trovarsi i conduttori stessi. Tale distanza si verifica, in condizioni di Massima Feccia, con temperatura di riferimento di 40°C (Zona B) e risulta essere 8 metri.

Con tali ipotesi è stato verificato, per ogni configurazione geometrica, il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003 (5 kV/m).

3.2 Profili di campo elettrico e risultati delle verifiche

SOSTEGNO A TRALICCIO DOPPIA TERNA 132 kV TIPO E dt	Commento
	<p>Campo elettrico minore di 5 kV/m</p>

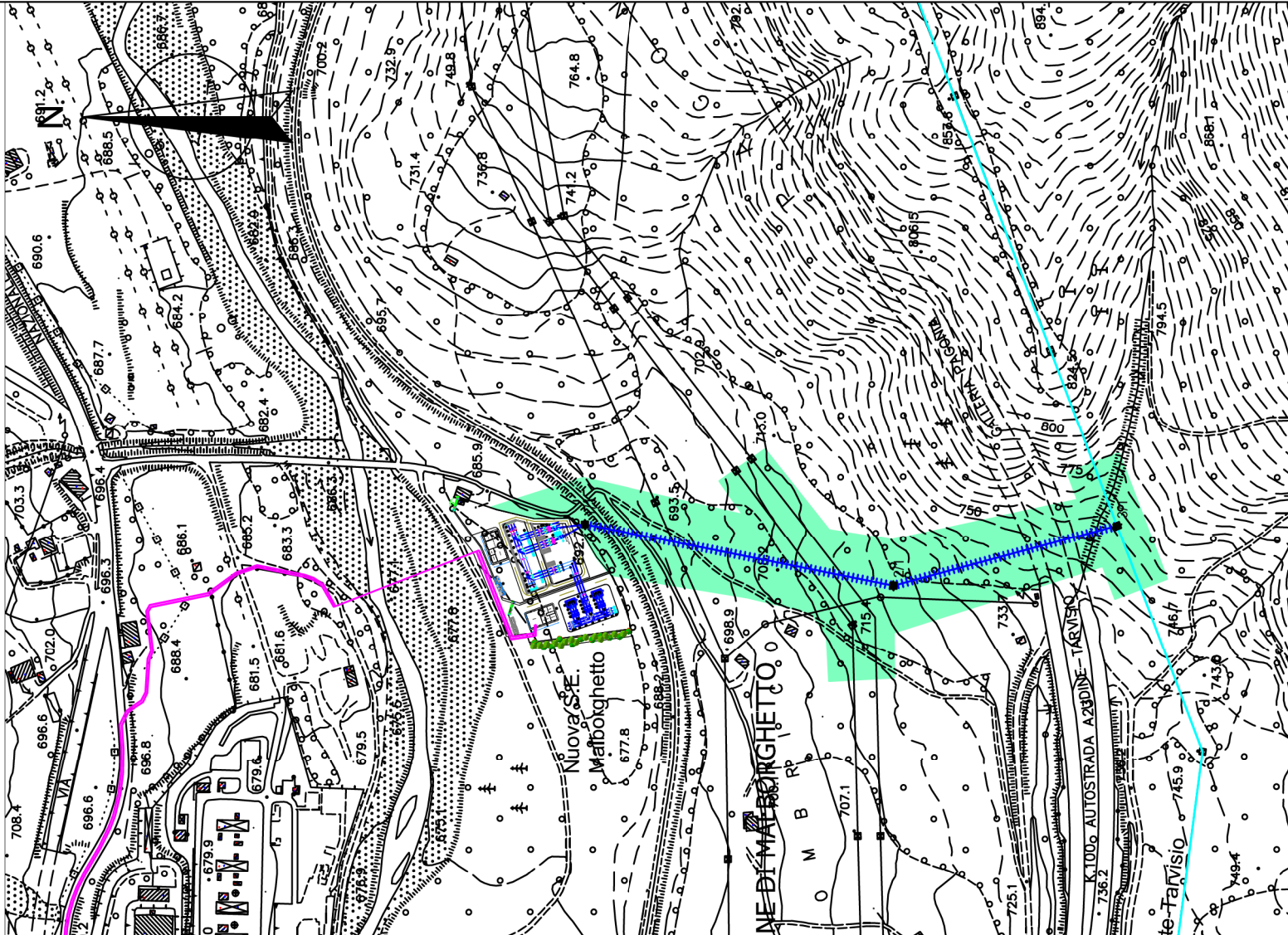
4 Conclusioni

La presente relazione ha permesso di determinare l'assenza di edifici esposti a valori di induzione magnetica superiori all'obiettivo di qualità, prescritto nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

5 Allegati

Doc n. DECR200025B842896 - Planimetria in scala 1:5. 000 per gli elettrodotti aerei.



REVISIONI		DESCRIZIONE		ELAB.
N.	DATA			
00	29/10/2019	Prima emissione		Man. ING-PR

CODIFICA ELABORATO

DECR200025B842896

TITOLO ELABORATO

Raccordi aerei 132kV

alla nuova S.E. Malborghetto

Planimetria con Distanze di Prima Approssimazione

Raccordi in cavi MT “Sotto stazione SRG – Impianto di compressione SRG”

Piano Tecnico delle Opere

Relazione attestante il rispetto della normativa vigente in materia di campi elettrici e magnetici

Storia delle revisioni

Rev. 00	30/09/2019	Prima emissione
---------	------------	-----------------

Elaborato	Verificato	Approvato
Mancuso C. ING-PRE-APRINE	Salaro S. ING-PRE-APRINE	Simeone I. ING-PRE-APRINE

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico	3
2.1	Metodologia di verifica	3
2.2	Correnti di calcolo	4
2.2.1	Correnti di calcolo per la determinazione delle DPA	4
2.3	Distanza di Prima Approssimazione (DPA)	4
2.4	Risultati delle verifiche	5
3	Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico.....	6
4	Conclusioni	6
5	Allegati	6

1 Premessa

La presente relazione ha lo scopo di verificare, per l'opera in progetto, il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, sui campi elettrici e magnetici, stabiliti dal D.P.C.M dell'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".

I valori indicati sono i seguenti:

- **Limite di esposizione:** 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;
- **Obiettivo di qualità:** 3 μT per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno rispetto del D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

Il presente documento riporta i risultati e le conclusioni del nuovo collegamento in cavo 20 kV tra le stazioni tra la futura stazione elettrica di Malborghetto e la cabina elettrica SNAM. Il collegamento in cavo verrà realizzato mediante sei terne di cavi la cui tipologia di posa verrà indicata nel paragrafo 3.

2 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo magnetico

2.1 Metodologia di verifica

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle fasce di rispetto. Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

La procedura che è stata adottata, per la verifica della conformità dell’opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

- 1) Sono state valutate le correnti di calcolo da applicare alle linee aeree ed alle linee in cavo;
- 2) Sono state calcolate le DPA, e sono state riportate in planimetria su base CTR, in scala 1:2000. Per il dettaglio vedere la planimetria allegata doc. n. DVCR20025B843292;
- 3) Sulla planimetria di cui sopra, è stata effettuata la ricerca di eventuali recettori ricadenti all’interno delle DPA;
- 4) Nel caso risultino presenti recettori all’interno delle aree di cui sopra, verrà eseguito un calcolo tridimensionale, attraverso il quale sarà possibile verificare il non superamento dell’obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all’elettrodotta.

2.2 Correnti di calcolo

2.2.1 Correnti di calcolo per la determinazione delle DPA

In funzione della potenza contrattualmente stabilita dall’utente SNAM, la corrente di calcolo risulta pari a 400 A per terna di cavi interrati.

2.3 Distanza di Prima Approssimazione (DPA)

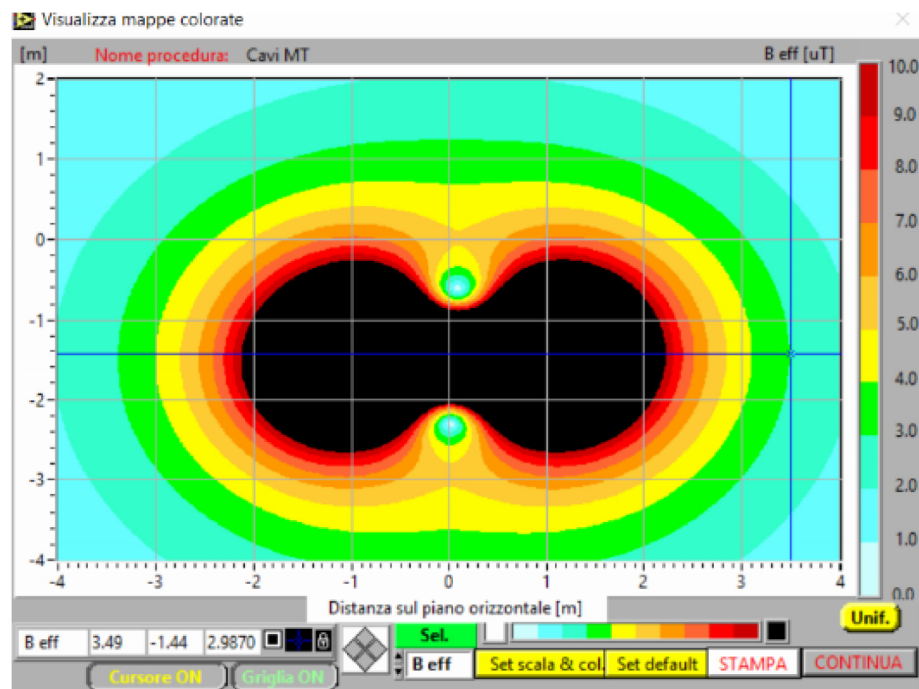
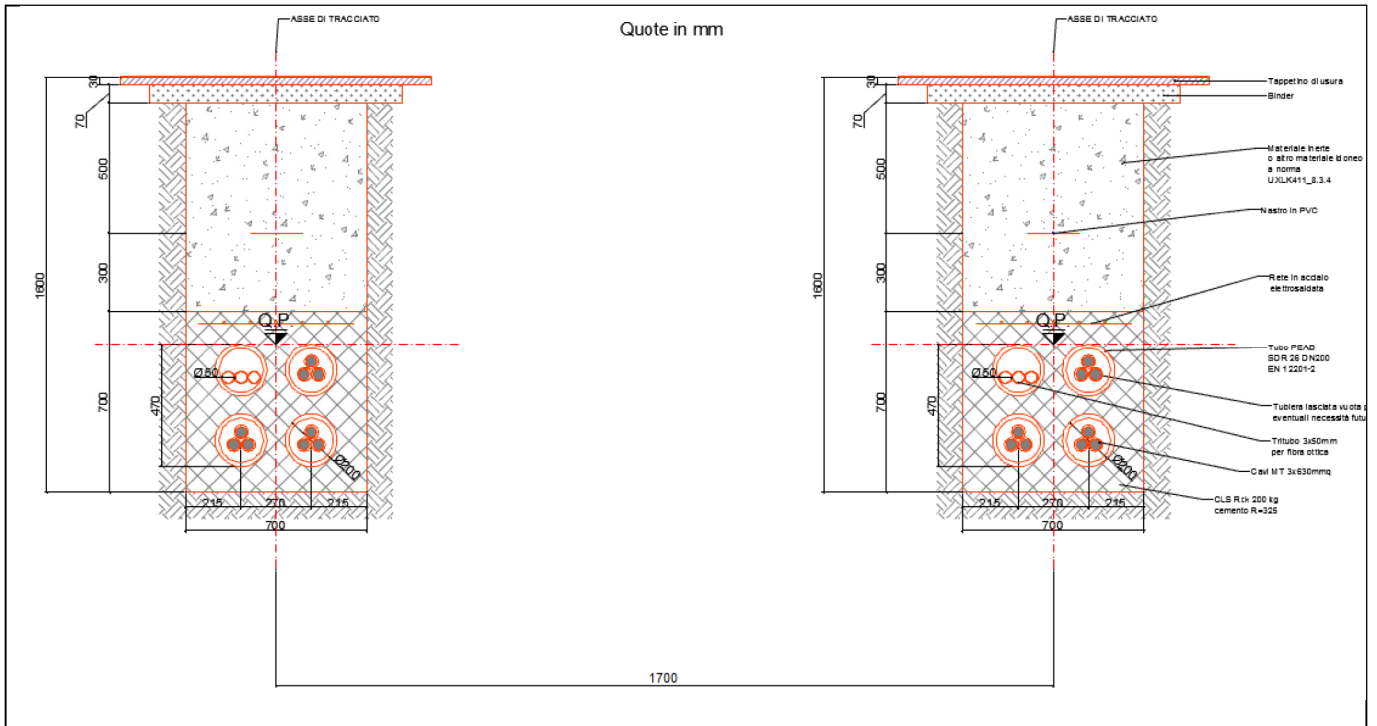
Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la **Distanza di Prima Approssimazione**, definita come *“la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”*.

Per il calcolo delle DPA è stato utilizzato il software EMF Tools sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alle Norme CEI 106-11 e 211-4 mentre per il calcolo delle APA sono stati utilizzati i criteri definiti nel DM 29/05/2008 sopra richiamato. Nella planimetria allegata doc n DVCR20025B843292 sono riportate le DPA in scala 1:2000 per i cavi interrati.

Al completamento della realizzazione dell’opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al "come costruito", in conformità col par. 5.1.3 dell’allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

Di seguito si riporta il dettaglio del calcolo, in cui sono visibili le caratteristiche geometriche delle varie tipologie di posa utilizzate, ed i risultati ottenuti.

POSA DELLE SEI TERNE DI CAVI MT	
CORRENTE PER SINGOLA TERNA	400 A
SEZIONE CONDUTTORE CAVO	Rame 630 mm ²



DPA 3,5m

La DPA calcolata per la tipologia di posa dei cavi interrati utilizzata nella realizzazione dell'elettrodotta è di 3,5 m.

2.4 Risultati delle verifiche

Come si evince dall'elaborato grafico allegato DVCR20025B843292 riportante le DPA, come definite nel DM 29 Maggio 2008, all'interno di tali aree non sono presenti recettori. Risulta dunque rispettato l'obiettivo di qualità di cui al DPCM dell'8 Luglio 2003.

3 Verifica della conformità dell'opera in materia di campo elettrico

Per cavi interrati, essendo dotati di schermatura, il campo elettrico esterno ad essi è nullo.

4 Conclusioni

La presente relazione ha permesso di determinare l'assenza di edifici esposti a valori di induzione magnetica superiori all'obiettivo di qualità, prescritto nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

Viene inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM dell'8 Luglio 2003.

5 Allegati

Doc n. DVCR20025B843292 - Planimetria in scala 1:2. 000 per gli elettrodotti in cavo interrato.

