



GEOTECH S.r.l.

GEOTECH S.r.l.
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel/Fax 0342 610774 – 03421971501
E-mail: info@geotech-srl.it
sito: www.geotech-srl.it



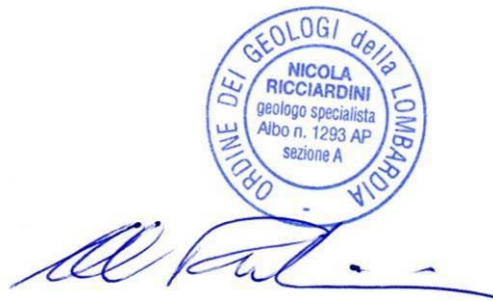
| | | | | | |
|-----------------------|----|------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|
| R E V I S | | | | | |
| | 00 | 23/04/2019 | Piano Tecnico delle Opere | Geotech S.r.l. | P. Ricciardini N. Ricciardini |
| | N. | DATA | DESCRIZIONE | ESAMINATO | ACCETTATO |

Relazione dei campi elettrici e magnetici

Elettrodotto a 132 kV in Semplice Terna

"Fontanetto All. - Trino C.P." T. 688

Variante all'elettrodotto aereo in Comune di Trino (VC)



| | | | | | |
|-------------------------------------------|----|------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|
| R E V I S I O N I | | | | | |
| | 00 | 30/10/2020 | Prima emissione | L. Mosca SPS-SVP-PRA | L. Simeone SPS-SVP-PRA |
| | N. | DATA | DESCRIZIONE | ESAMINATO | ACCETTATO |

NUMERO E DATA ORDINE:

MOTIVO DELL'INVIO:

PER ACCETTAZIONE

PER INFORMAZIONE



CODIFICA ELABORATO

REAR17002B748821





Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <small>T E R N A G R O U P</small> | RELAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI T.688 |  GEOTECH S.r.l. |
| Codifica Elaborato Terna: REAR17002B748821 | Rev. 00 | Codifica Elaborato Geotech: G629/001/REL_CEM/1di1 |

INDICE

| | | |
|---------------------------------------------------|--|---|
| INDICE..... | | 2 |
| 1. PREMESSA..... | | 3 |
| 2. INTRODUZIONE..... | | 3 |
| 3. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO | | 3 |
| 3.1 METODOLOGIA DI VERIFICA | | 4 |
| 3.2 CORRENTI DI CALCOLO..... | | 5 |
| 3.3 DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) | | 5 |
| 3.4 CALCOLO DPA..... | | 5 |
| 4. VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO..... | | 7 |
| 5. CONCLUSIONI..... | | 8 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  T E R N A G R O U P | RELAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI T.688 |  GEOTECH S.r.l. |
| Codifica Elaborato Terna: REAR17002B748821 | Rev. 00 | Codifica Elaborato Geotech: G629/001/REL_CEM/1di1 |

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.

Nel dettaglio verranno analizzati e calcolati i valori del campo elettrico e di induzione magnetica generati dall'elettrodotto in progetto per il tratto in variante compreso tra il sostegno p.1Var e il sostegno p.17var.

Il calcolo verrà effettuato prendendo a riferimento la possibile portata massima in relazione alla tipologia del conduttore All/Acc. 31,5mm di prevista installazione sul tratto in variante.

2. INTRODUZIONE

Le valutazioni di campo elettrico e magnetico sono state effettuate nel pieno rispetto del 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" 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).



I valori indicati sono i seguenti:

- ✓ Limite di esposizione: 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- ✓ Valore di attenzione: 10 μ T 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 μ T 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.

3. VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Il valore dell'induzione magnetica decresce molto rapidamente con la distanza.

Per il calcolo del campo del valore dell'induzione magnetica generata dall'elettrodotto oggetto di

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  T E R N A G R O U P | RELAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI T.688 |  GEOTECH S.r.l. |
| Codifica Elaborato Terna: REAR17002B748821 | Rev. 00 | Codifica Elaborato Geotech: G629/001/REL_CEM/1di1 |

verifica è stato utilizzato il programma “EMF Tools Vers 4.08”, sviluppato da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

3.1 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.

In particolare la procedura da seguire, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

1. Valutazione delle correnti di calcolo da applicare alla linea aerea (per il dettaglio vedere par. 2.2);
2. Calcolo le DPA, così come meglio definite nel par. 2.3, successivamente riportate in planimetria su base catastale, in scala 1:2000 (per il dettaglio vedere planimetrie allegate doc. n. DEAR17002B748822);
3. Verifica sulle planimetrie di cui sopra dell'eventuale presenza di recettori e manufatti ricadenti all'interno della DPA;
4. Per ognuno degli eventuali recettori individuati, provvedere ad un calcolo tridimensionale attraverso il quale verificare il non superamento dell'obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all'elettrodotto.
5. Per tutti gli altri manufatti accertare la destinazione d'uso e stato di conservazione attraverso visure catastali e sopralluoghi sul posto, potendo così escluderli dalla definizione di “recettore”.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <small>T E R N A G R O U P</small> | RELAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI T.688 |  GEOTECH S.r.l. |
| Codifica Elaborato Terna: REAR17002B748821 Rev. 00 | Codifica Elaborato Geotech: G629/001/REL_CEM/1di1 Rev. 00 | |

3.2 CORRENTI DI CALCOLO

Come indicato all'Art. 5.1.1 del Decreto 29 maggio 2008 nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio, alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo riferito alla zona climatica di interesse.

La norma CEI 11-60 fissa dei valori di corrente determinati per un conduttore detto di riferimento. 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:

- TENSIONE NOMINALE: **132kV**
- ZONA: **B**
- PORTATA IN CORRENTE DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60:
 - PERIODO C: **575A**
 - PERIODO F: **675A**

3.3 DISTANZE 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”.

Le DPA sono riportate nelle seguenti planimetrie allegate:

- DEAR17002B748822 – “Planimetria Catastale con indicazione fasce di rispetto DPA”

3.4 CALCOLO DPA

Per il calcolo della DPA si adotterà come configurazione geometrica dei conduttori quella maggiormente rappresentativa del tratto in progetto e corrispondente ai sostegni in sospensione impiegati tipo N e P della serie 162/150kV semplice terna tiro pieno.

Per quanto riguarda l'altezza dei conduttori dal piano campagna la configurazione utilizzata nelle simulazione prevede una altezza utile dei conduttori pari a 12 m, valore pari al franco minimo adottato in fase di progetto su tutta la tratta in variante così che le valutazioni vengano fatte nelle ipotesi maggiormente conservative.

Codifica Elaborato Terna:

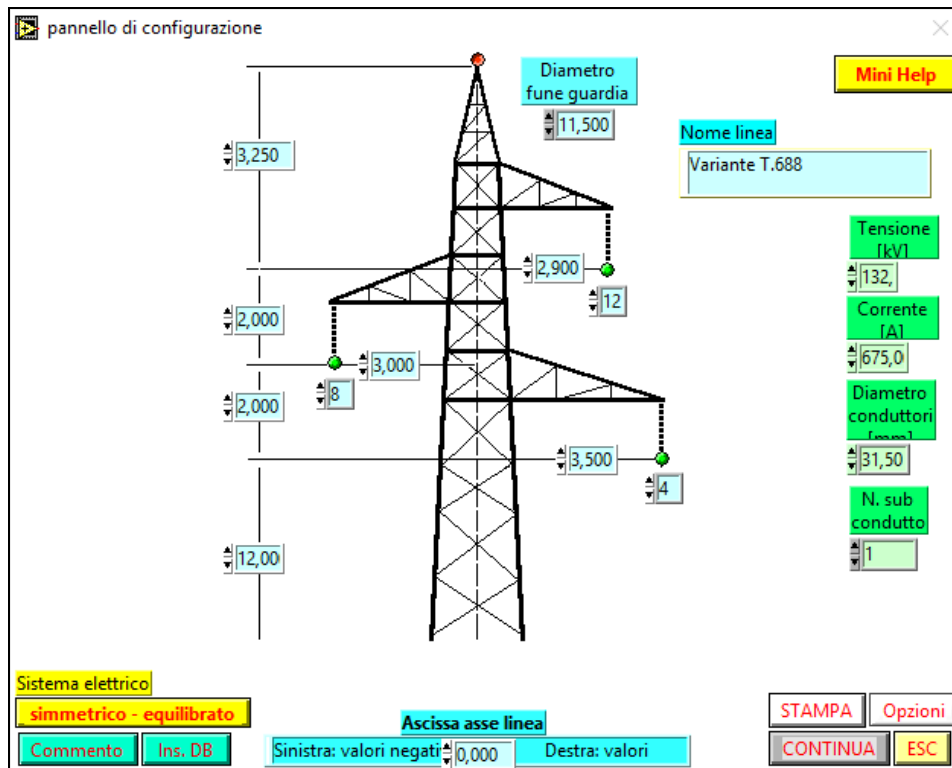
REAR17002B748821

Rev. 00

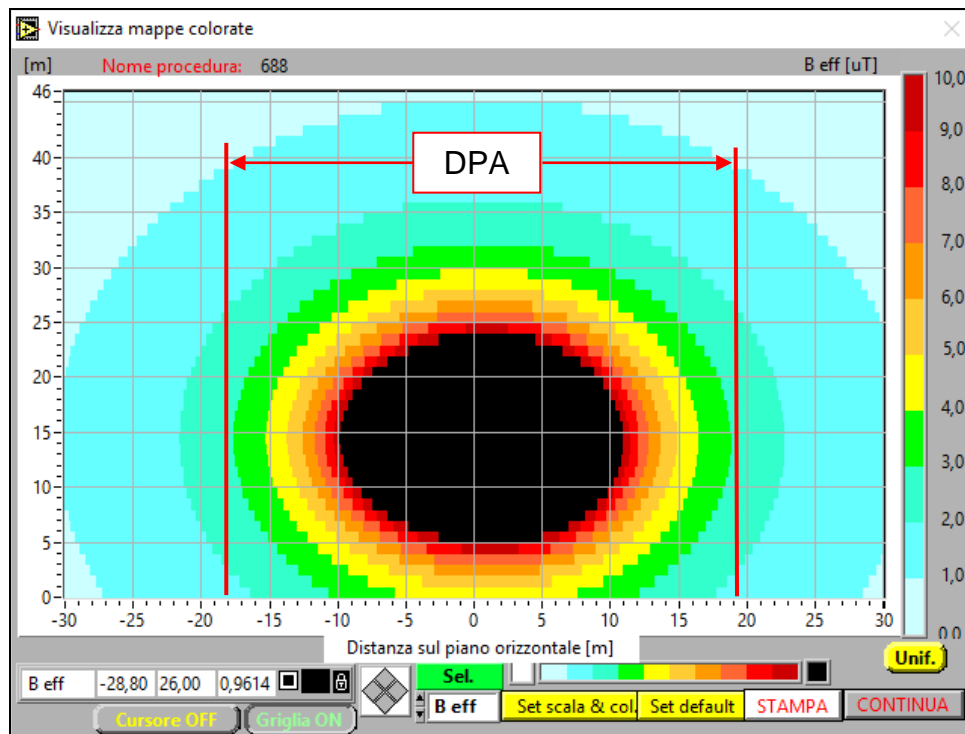
Codifica Elaborato Geotech:

G629/001/REL_CEM/1di1

Rev. 00



Configurazione sostegni semplice terna



Curve isolinea campo di induzione magnetica

Codifica Elaborato Terna:

REAR17002B748821

Rev. 00

Codifica Elaborato Geotech:

G629/001/REL_CEM/1di1

Rev. 00

Valutando le curve di isolivello del campo di induzione magnetica il valore della DPA, arrotondato per eccesso, risulta essere pari a 19m per parte dall'asse dell'elettrodotto.

Riportando la fascia DPA sulla planimetria catastale di progetto e dai sopralluoghi in sito non risulta la presenza di nessun recettore al suo interno così come manufatti di qualsiasi tipologia.

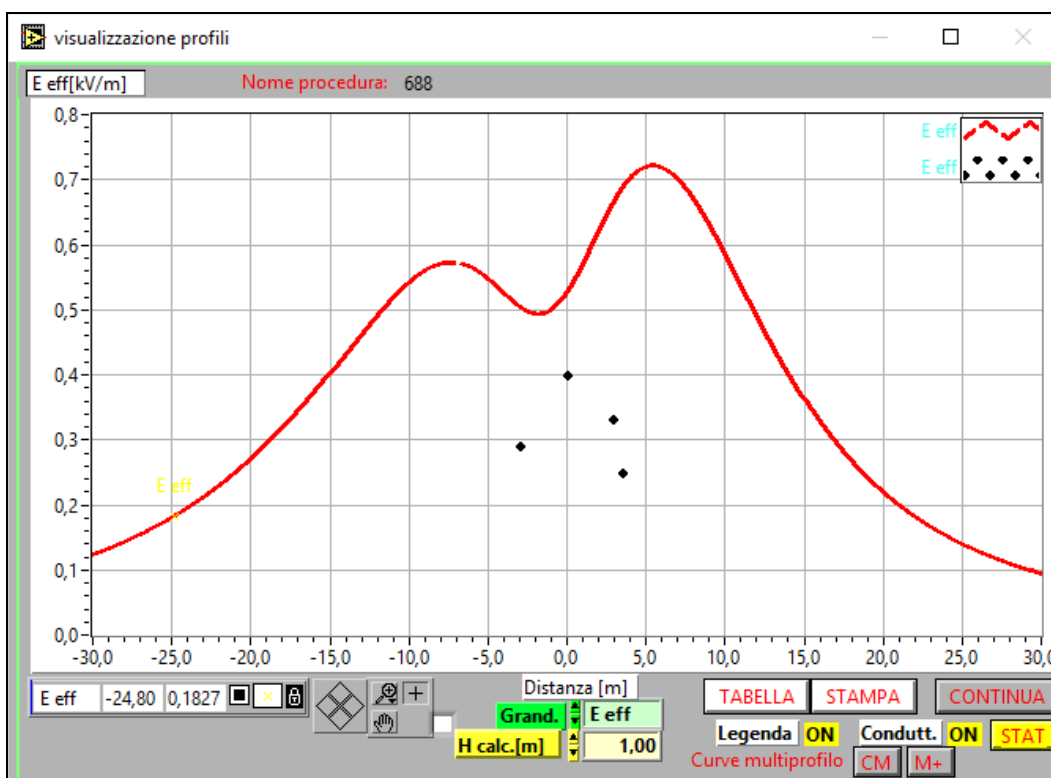
4. VALUTAZIONE CAMPO ELETTRICO

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico proporzionale alla tensione della linea stessa. Il valore del campo elettrico decresce molto rapidamente con la distanza. Utilizzando la stessa configurazione geometrica utilizzata per il calcolo dell'induzione magnetica, viene calcolato il valore di campo elettrico generato dagli elettrodotti a 1 m di altezza dal suolo.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.08" 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, in base ai criteri progettuali adottati, risulta essere pari a 12m.

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



Profilo campo elettrico calcolato a 1m da terra

Codifica Elaborato Terna:

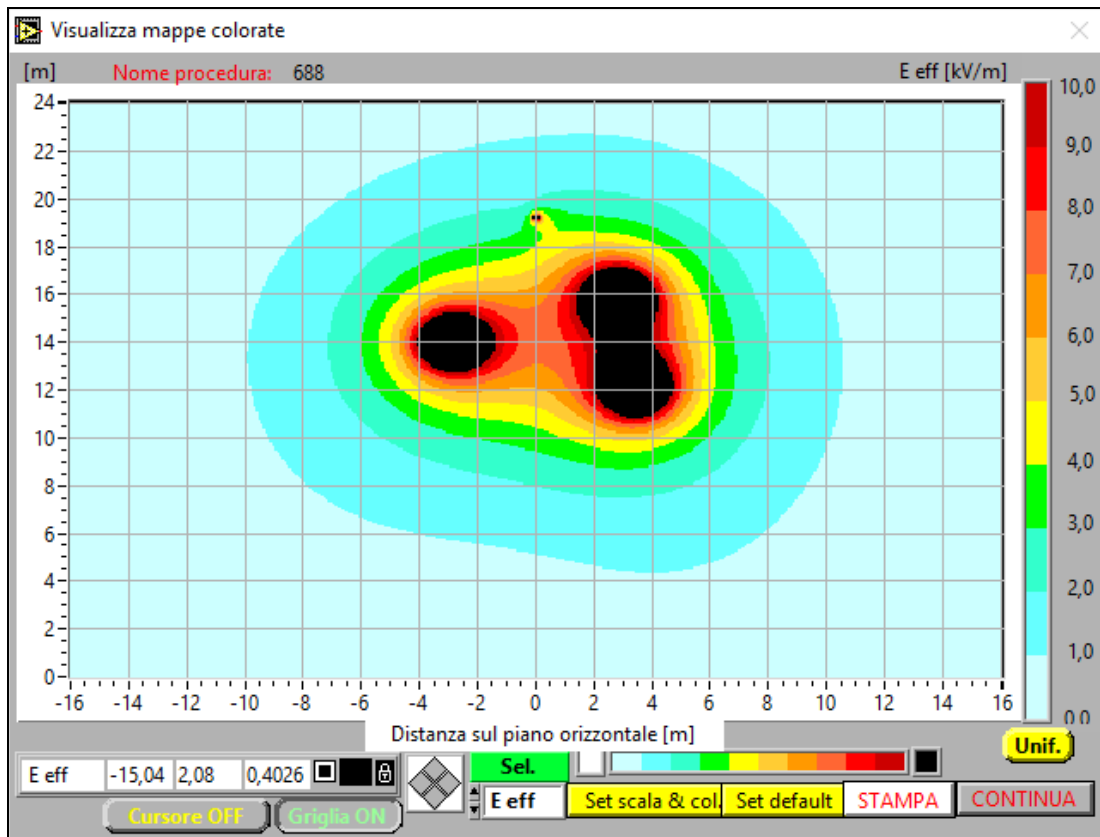
REAR17002B748821

Rev. **00**

Codifica Elaborato Geotech:

G629/001/REL_CEM/1di1

Rev. **00**



Curve isolinee del campo elettrico

5. 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.