

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

LINEE PRIMARIE

LINEA PRIMARIA MT ARIANO-MONTAGUTO

LINEA PRIMARIA CAVIDOTTO 30kV DA SSE ARIANO A SSE MONTAGUTO

RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI

| APPALTATORE  | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE  | PROGETTISTA        |
|--|--|--------------------|
| Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV<br>Il Direttore Tecnico<br>Ing. P. M. Gianvecchio<br>29/03/2023 | Il Responsabile integrazione fra le varie<br>prestazioni specialistiche<br>Ing. G. Cassani | <br>Ing. M. De Leo |

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.    SCALA:

IF20    00    E    ZZ    RO    LP0100    001    A    -

| Rev. | Descrizione                           | Redatto  | Data       | Verificato | Data       | Approvato  | Data       | Autorizzato Data |
|------|---------------------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| A    | C 08.04 - A valle del contraddittorio | E. Pezza | 29/03/2023 | R. Stella  | 29/03/2023 | M. Simeone | 29/03/2023 | Ing. M. Simeone  |
|      |                                       |          |            |            |            |            |            |                  |
|      |                                       |          |            |            |            |            |            |                  |
|      |                                       |          |            |            |            |            |            |                  |
|      |                                       |          |            |            |            |            |            |                  |

29/03/2023

|   |   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
|---|---|----------|------------|------|--------|--|----------|-------|----------|-----------|------|--------|------|----|---------|------------|---|--------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br><b>HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI</b>  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><br><b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| <b>PROGETTAZIONE:</b><br><u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u><br><b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI</b><br><b>M-INGEGNERIA                      GCF                      ELETTRI-FER</b> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RO</td> <td style="text-align: center;">LP0100 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">2 di 7</td> </tr> </table> |          |            |      |        |  | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF3A | 02 | E ZZ RO | LP0100 001 | A | 2 di 7 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| IF3A  | 02  | E ZZ RO  | LP0100 001 | A    | 2 di 7 |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>  |   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |

## Indice

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE .....</b>   | <b>3</b> |
| 1.1      | SCOPO.....  | 3        |
| <b>2</b> | <b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>  | <b>4</b> |
| 2.1      | RIFERIMENTI NORMATIVI.....  | 4        |
| <b>3</b> | <b>CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO.....</b>                                       | <b>4</b> |
| 3.1      | IPOTESI DI CALCOLO .....  | 4        |
| 3.2.     | EFFETTO DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO GENERATO DAL NUOVO CAVIDOTTO A 30 KV ..... | 5        |
| 3.3.     | ENTI RECETTORI INTERCETTATI DALLA FASCIA DI RISPETTO.....                     | 7        |
| <b>4</b> | <b>CONCLUSIONI .....</b>  | <b>7</b> |

|   |  |                            |                                     |                                       |                         |                                |
|---|--|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br><b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><br><b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b> |                            |                                     |                                       |                         |                                |
| <b>PROGETTAZIONE:</b><br><u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u><br><b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b><br><b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b><br><b>TUNNELCONSULT</b> |  |                            |                                     |                                       |                         |                                |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>  | <b>COMMESSA</b><br><b>IF3A</b>   | <b>LOTTO</b><br><b>002</b> | <b>CODIFICA</b><br><b>E Z Z R O</b> | <b>DOCUMENTO</b><br><b>LP0100 001</b> | <b>REV.</b><br><b>A</b> | <b>FOGLIO</b><br><b>3 di 7</b> |

# 1 INTRODUZIONE

La seguente relazione di calcolo dei campi magnetici si riferisce alle opere relative agli impianti elettrici della sottostazione elettrica del raddoppio tratta Apice – Orsara Il Lotto funzionale Hirpinia - Orsara, nello specifico si tratta del cavidotto a 30kV, della SSE di Ariano, che alimenta la SSE di Montaguto.



Figura 1 – Cavidotto tra la SSE Ariano e SSE Montaguto

# 2 SCOPO

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire uno studio delle emissioni di campi elettromagnetici generati dal nuovo cavidotto di cui al punto 1 precedente. Tale studio è stato effettuato nel rispetto della nuova normativa in ambito di esposizione ai campi elettromagnetici (legge quadro 22 febbraio 2001<sup>1</sup> e successivo DPCM 8 luglio 2003<sup>2</sup>) rispetto ad enti ricettori esposti per più di quattro ore giornaliere.

<sup>1</sup> Legge quadro sulla protezione delle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.  
<sup>2</sup> "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".

|  |  |             |                     |                         |           |                  |
|--|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|------------------|
| APPALTATORE:<br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br>HIRPINIA - ORSARA AV    WEBUILD ITALIA    PIZZAROTTI   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  |             |                     |                         |           |                  |
| PROGETTAZIONE:<br><u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u><br>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI<br>M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER | <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b> |             |                     |                         |           |                  |
| PROGETTO ESECUTIVO<br>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI   | COMMESSA<br>IF3A   | LOTTO<br>02 | CODIFICA<br>E ZZ RO | DOCUMENTO<br>LP0100 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>4 di 7 |

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 2.1 Riferimenti Normativi

- D.M. n°449 del 21.03.1988 “Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”, e successive integrazioni e modifiche.
- Norma CEI 11.4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 5/1989 e successive Varianti v1, v2, v3 e v4.
- Norma CEI 11-4 del 2011
- Raccomandazione tecnica DI / TC.TE / DMA.IM / MO LP / ETE 012 – Ed. 03/2001 "Linee guida per il piano regolatore del sistema A.T. FS e delle alimentazioni di SSE".
- Guida CEI 211.4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" Ed.07/1996.
- Legge 22 febbraio 2001, n°36; “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- 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";
- DM 29 maggio 2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.
- Direttiva sulle “ Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)” 04/2004 - ICNIRP.

### 4 CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO

Dati i valori di tensione del cavidotto in questione cioè 30kV, i livelli di campo elettrico corrispondenti risulteranno sicuramente al di sotto dei limiti imposti dall’attuale normativa per cui risultano più vincolanti i campi di induzione magnetica. Pertanto lo studio delle emissioni delle linee elettriche considerate, sarà limitato al solo calcolo del campo di induzione magnetica da esse generato.

#### 4.1 Ipotesi di Calcolo

Le SSE e le relative linee di alimentazione vengono a trovarsi in territori appartenenti alla zona **A** (CEI 11 - 4). Per la determinazione delle fasce di rispetto, ai fini dell’esposizione degli enti recettori ai campi elettromagnetici, si dovrà fare riferimento all’obiettivo di qualità (3 µT) del DPCM dell’8 luglio 2003 prendendo a riferimento la portata di corrente in servizio normale degli elettrodotti, come definita dalla norma CEI 11 – 60 del 2002.

|   |   |                 |                  |             |               |  |                 |              |                 |                  |             |               |      |    |         |            |   |        |
|---|---|-----------------|------------------|-------------|---------------|--|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-------------|---------------|------|----|---------|------------|---|--------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br><b>HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI</b>  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><br><b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>   |                 |                  |             |               |  |                 |              |                 |                  |             |               |      |    |         |            |   |        |
| <b>PROGETTAZIONE:</b><br><u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u><br><b>ROCKSOIL S.P.A                                  NET ENGINEERING                                  PINI</b><br><b>M-INGEGNERIA                                  GCF                                  ELETTRI-FER</b> | <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;"><b>COMMESSA</b></td> <td style="width: 16.6%;"><b>LOTTO</b></td> <td style="width: 16.6%;"><b>CODIFICA</b></td> <td style="width: 16.6%;"><b>DOCUMENTO</b></td> <td style="width: 16.6%;"><b>REV.</b></td> <td style="width: 16.6%;"><b>FOGLIO</b></td> </tr> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RO</td> <td>LP0100 001</td> <td>A</td> <td>5 di 7</td> </tr> </table> |                 |                  |             |               |  | <b>COMMESSA</b> | <b>LOTTO</b> | <b>CODIFICA</b> | <b>DOCUMENTO</b> | <b>REV.</b> | <b>FOGLIO</b> | IF3A | 02 | E ZZ RO | LP0100 001 | A | 5 di 7 |
| <b>COMMESSA</b>   | <b>LOTTO</b>  | <b>CODIFICA</b> | <b>DOCUMENTO</b> | <b>REV.</b> | <b>FOGLIO</b> |  |                 |              |                 |                  |             |               |      |    |         |            |   |        |
| IF3A  | 02  | E ZZ RO         | LP0100 001       | A           | 5 di 7        |  |                 |              |                 |                  |             |               |      |    |         |            |   |        |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>  |   |                 |                  |             |               |  |                 |              |                 |                  |             |               |      |    |         |            |   |        |

### 3.2. EFFETTO DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO GENERATO DAL NUOVO CAVIDOTTO A 30 KV

Il cavidotto a 30 kV verrà posato lungo la nuova linea ferroviaria (e in parte sulla sede esistente) sulla tratta compresa tra le SSE di Ariano e Montaguto.

Pertanto le planimetrie con indicazione dello sviluppo del cavidotto coincidono con le planimetrie di tracciato alle quali si rimanda per approfondimenti.

Per quanto riguarda i dettagli di posa, si fa presente che il cavidotto verrà realizzato utilizzando una terna di cavi in media tensione di tipo CPR 18/36 kV con sezione pari a 400 mm<sup>2</sup>.

I cavi verranno prevalentemente posati in una canaletta a raso (prefabbricata) in calcestruzzo, collocata in sede ferroviaria a margine del binario. La profondità di posa è quindi nulla.

In galleria i cavi saranno invece posti entro tubi posati al di sotto dei camminamenti.

Mediante l'utilizzo del programma di calcolo sopra descritto nel precedente paragrafo, e considerando per la linea in cavo i seguenti parametri (desunti da cataloghi commerciali):

- Portata massima del cavo: 500 A
- Raggio di curvatura minimo: 680 mm
- diametro esterno del cavo: 45 mm

è stata calcolata la configurazione del campo magnetico generato nelle peggiori condizioni. Tale mappa è riportata nella seguente figura 2.

|   |  |                    |                            |                                |                  |                         |
|---|--|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br><b>HIRPINIA - ORSARA AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>  | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  |                    |                            |                                |                  |                         |
| <b>PROGETTAZIONE:</b><br><u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u><br><b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b><br><b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> | <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b> |                    |                            |                                |                  |                         |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO</b><br><b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>  | <b>COMMESSA</b><br>IF3A  | <b>LOTTO</b><br>02 | <b>CODIFICA</b><br>E ZZ RO | <b>DOCUMENTO</b><br>LP0100 001 | <b>REV.</b><br>A | <b>FOGLIO</b><br>6 di 7 |

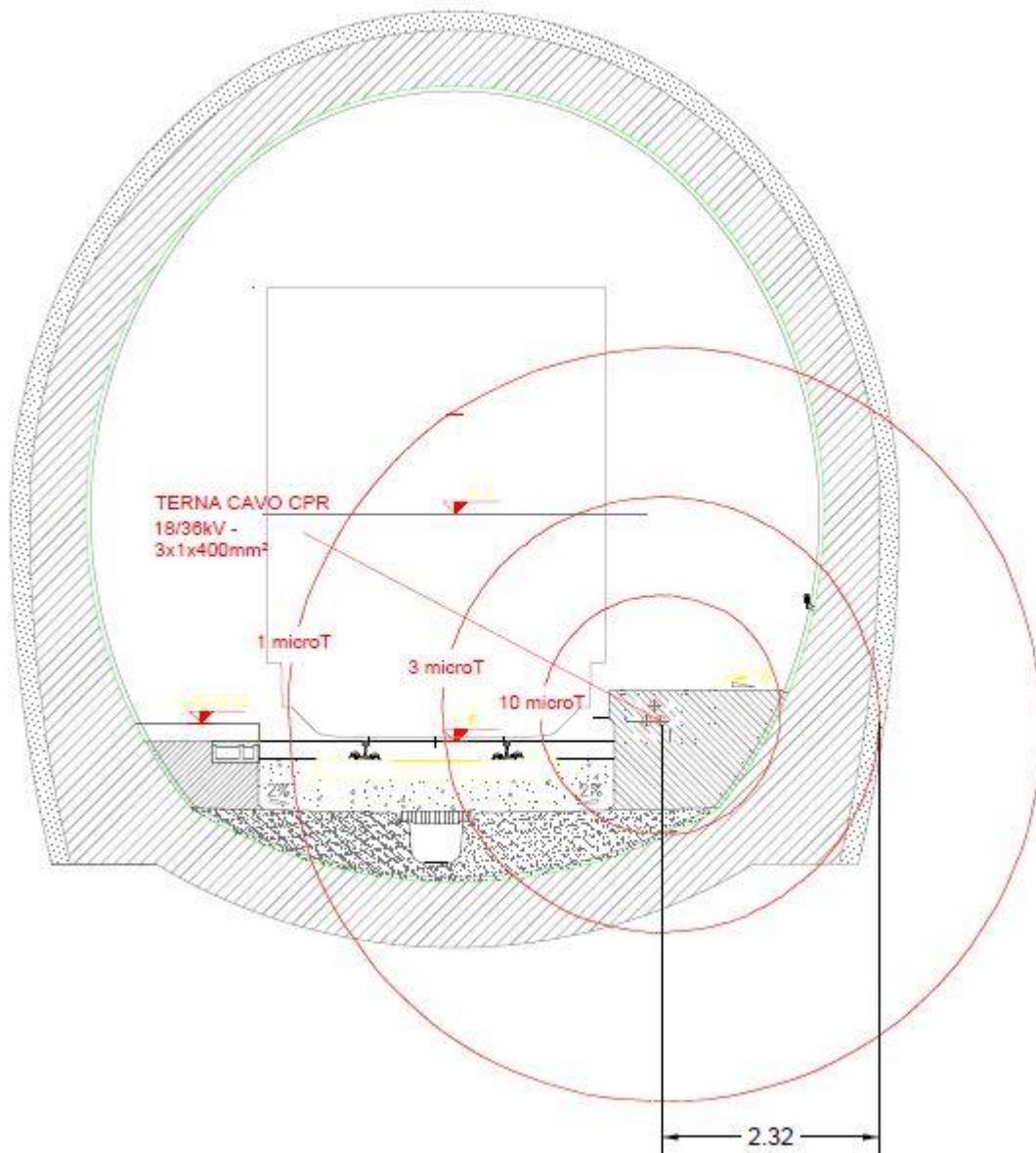


Fig.2 – Campo magnetico generato dal cavidotto a 30 kV

Si evidenzia pertanto che a soli 2,32 m di distanza dell'asse della linea in cavo, il campo magnetico assume valore inferiore ai 3  $\mu$ T. Tale distanza è sempre contenuta entro le pertinenze ferroviarie.

Nelle condizioni di posa sopra descritte, il campo magnetico generato dalla linea in cavo a 30 kV rimane sempre confinato all'interno della sede ferroviaria, e pertanto non interessa nessun recettore.

|  |   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
|--|---|----------|------------|------|--------|--|----------|-------|----------|-----------|------|--------|------|----|---------|------------|---|--------|
| APPALTATORE:<br><u>Consorzio</u> <u>Soci</u><br>HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><br><b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| PROGETTAZIONE:<br><u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u><br>ROCKSOIL S.P.A                  NET ENGINEERING                  PINI<br>M-INGEGNERIA                  GCF    ELETTRI-FER | <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RO</td> <td>LP0100 001</td> <td>A</td> <td>7 di 7</td> </tr> </table> |          |            |      |        |  | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF3A | 02 | E ZZ RO | LP0100 001 | A | 7 di 7 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| IF3A   | 02  | E ZZ RO  | LP0100 001 | A    | 7 di 7 |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |
| PROGETTO ESECUTIVO<br><b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>  |   |          |            |      |        |  |          |       |          |           |      |        |      |    |         |            |   |        |

### 3.3. ENTI RECETTORI INTERCETTATI DALLA FASCIA DI RISPETTO

Le fasce di rispetto calcolate nei suddetti casi non intersecano enti recettori.

## 5 CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha messo in evidenza che non esiste presenza di ricettori nelle fasce di rispetto del cavidotto di alimentazione delle SSE in questione che, comunque, sono state calcolate con ipotesi ampiamente cautelative rispetto alle reali condizioni di esercizio. Pertanto si può ritenere i tracciati proposti e la tipologia di equipaggiamento delle linee MT adottati siano idonee dal punto di vista dell'emissione dei campi magnetici.