



Tipo Documento: Studio di Impatto Ambientale

Codice documento: BRP-GTB-100002-IMAG-08

Rev. n. 0

Pagina 1 di 9

**Centrale di Brindisi**  
**Impianto di produzione con motori a gas**  
**Studio di Impatto Ambientale**  
**Allegato G: Valutazione dei Campi Elettromagnetici**

**APPLICA**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

**LISTA DI DISTRIBUZIONE**

A2A/DGE/BGT/GEN/ING  
AEF/AMD/IBR



EMISSIONE					
0	20/04/2019	Emissione per iter autorizzativo	Giovanni A. Saraceno	Omar Retini Tauw Italia	Giuseppe Monteforte A2A S.p.A.
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge  
Questo documento è stato predisposto da Tauw Italia s.r.l.: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Tauw Italia s.r.l. tutela i propri diritti a norma di legge

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Contesto normativo</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Metodologia di calcolo</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Calcolo dell'impatto elettromagnetico</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Conclusioni</b> .....	<b>9</b>

## 1 PREMESSA

La presente Valutazione Previsionale di Impatto Elettromagnetico riguarda le opere di connessione della nuova sezione di generazione costituita da 8 motori endotermici, alimentati a gas naturale, aventi una potenza elettrica lorda complessiva di circa 148 MWe che la società A2A Energiefuture ha in progetto di installare all'interno della propria Centrale di Brindisi.

L'interfaccia della nuova sezione di generazione con la rete nazionale avverrà attraverso la stazione elettrica esistente di Alta Tensione a 380 kV presente nel sito di Centrale che sarà connessa mediante un cavo interrato alla sezione di trasformazione del nuovo impianto a motori.

La localizzazione della sezione di trasformazione del nuovo impianto, della S.E. 380 kV di Centrale e del tracciato del cavo AT è rappresentata in Figura 1a.

Scopo del presente lavoro è valutare gli effetti sulla componente elettromagnetica potenzialmente indotti dalle emissioni generate dalla nuova linea elettrica in cavo AT (Alta Tensione) che si sviluppa dalla sezione di trasformazione del nuovo impianto a motori alla S.E. di Centrale esistente a 380 kV (denominata S.E. di Brindisi).

## 2 CONTESTO NORMATIVO

Il quadro normativo di riferimento in fatto di protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici è regolato dalla Legge Quadro n.36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e dal successivo decreto attuativo D.P.C.M. 08/07/2003.

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  $\mu$ T** 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  $\mu$ T**, 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  $\mu$ T** 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 è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3  $\mu\text{T}$ , come mediana dei valori, nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

È stato esplicitamente chiarito che tali valori devono essere intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

Si fa presente, a titolo di precisazione, che i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è anche opportuno ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal suddetto D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi riferimento.

Nel corso delle valutazioni seguenti si farà pertanto riferimento all'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu\text{T}$  per i nuovi elettrodotti in progetto.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui la corrente che fluisce nelle linee è pari alla portata massima delle medesime: si noti che tale considerazione è a favore della sicurezza, poiché le correnti di esercizio sono notevolmente inferiori.

### **3 METODOLOGIA DI CALCOLO**

La metodologia di calcolo seguita è quella suggerita dal DM 29.05.2008.

In particolare è stato applicato il "procedimento semplificato", così come descritto nel D.M. 29.05.2008. Tale procedimento prevede il calcolo della "fascia di rispetto", così come definita nello stesso D.M. 29.05.2008, e la proiezione verticale a terra della stessa, individuando così una distanza dall'asse linea denominata "distanza di prima approssimazione, DPA".

Le fasce di rispetto sono state calcolate mediante l'utilizzo di un software appositamente elaborato che si basa su un modello bidimensionale ed operante nel rispetto della Norma CEI 211-4.

#### **3.1 CORRENTI E GEOMETRIE CONSIDERATE PER IL CALCOLO**

La norma CEI 11-17 e la norma CEI 20-21 hanno lo scopo di fornire prescrizioni necessarie alla progettazione, all'esecuzione, alle verifiche e all'esercizio delle linee di energia in cavo compresa la determinazione del regime di corrente nei conduttori delle linee elettriche in cavo in modo da mantenere entro limiti ragionevoli l'invecchiamento del materiale isolante, dei giunti terminali e degli altri materiali con i quali il conduttore è in contatto o in prossimità, dovuto al permanere di temperature elevate rispetto a quelle di progetto della linea.

Dato che la temperatura che il conduttore assume dipende dalla corrente che lo percorre e dalle condizioni concomitanti, la norma definisce le portate in corrente:

- in relazione alle condizioni di posa;
- in relazione alla loro possibile durata (corrente in regime permanente, ciclico o transitorio).

Le condizioni di posa, le rispettive temperature e portata massima, sono definite all'interno delle suddette norme CEI 11-17 e CEI 20-21.

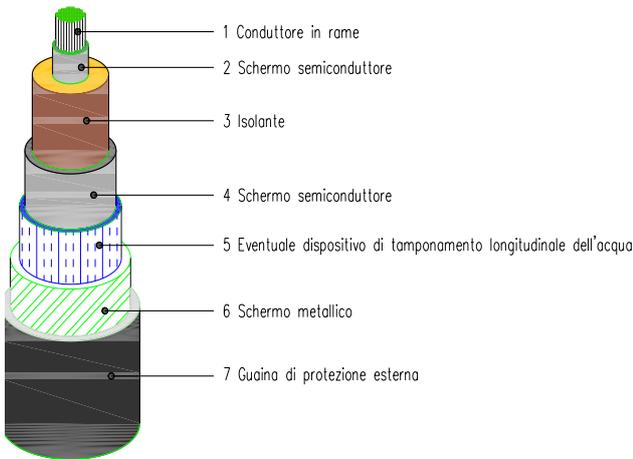
### **3.2 LINEA IN CAVO AT**

La linea AT in cavo di collegamento della nuova sezione di generazione a motori alla S.E. di Brindisi è realizzata con una terna di cavi interrati isolati a 380 kV, posati ad una profondità di circa 1,15m e con i conduttori in piano o a trifoglio.

Di seguito si riportano le caratteristiche del conduttore in oggetto e lo schema delle differenti modalità di posa.

Ciascun cavo d'energia isolato a 380 kV è costituito da un conduttore in rame compatto di sezione indicativa pari a circa 800 mm<sup>2</sup>.

**Figura 3.2a Schema del cavo a 380 kV**

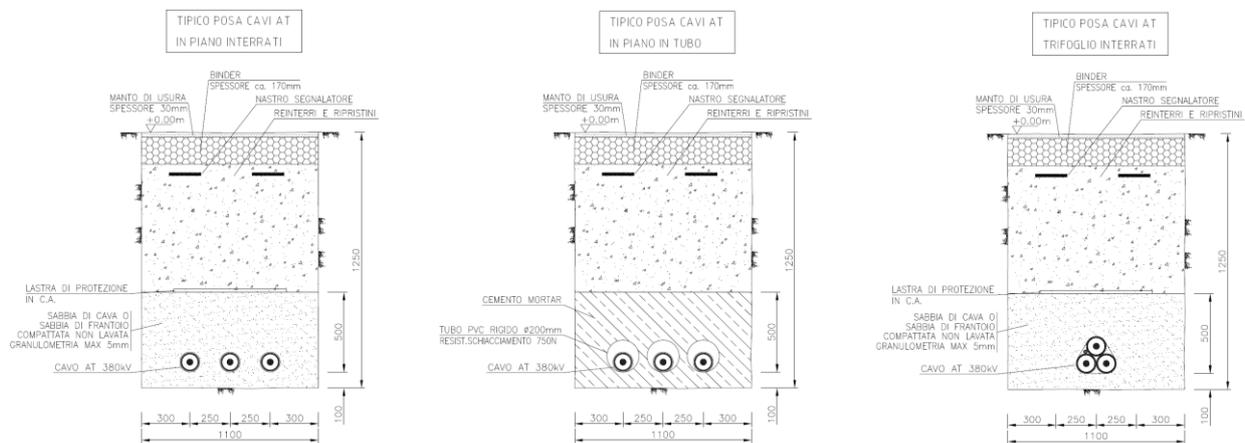


1	Condotto in rame
2	Schermo sul conduttore
3	Isolante
4	Schermo semiconduttore
5	Barriera contro la penetrazione di acqua
6	Guaina metallica
7	Guaina esterna

Per lo schema di posa è stata adottata, tra quelle possibili, la posa dei cavi in piano, direttamente interrati, ad una profondità di 1,15 m dal piano campagna, che rappresenta il caso più gravoso per il calcolo dei cem indotti. Data la brevità del tratto non ci sono giunti.

Date le condizioni di posa, il materiale e la sezione del cavo utilizzato nella linea interrata in oggetto, si è determinata una corrente massima in regime permanente pari a 635 A.

**Figura 3.2b Modalità di posa del cavo a 380 kV**



## 4 CALCOLO DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Il campo magnetico è calcolato in funzione della potenza trasmessa (corrente) e della disposizione geometrica dei conduttori.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee in cavo, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo.

Nel seguito verranno pertanto esposti i risultati del solo calcolo del campo magnetico.

Per quanto riguarda le correnti di calcolo e le geometrie, vale quanto riportato nel precedente Capitolo 3.

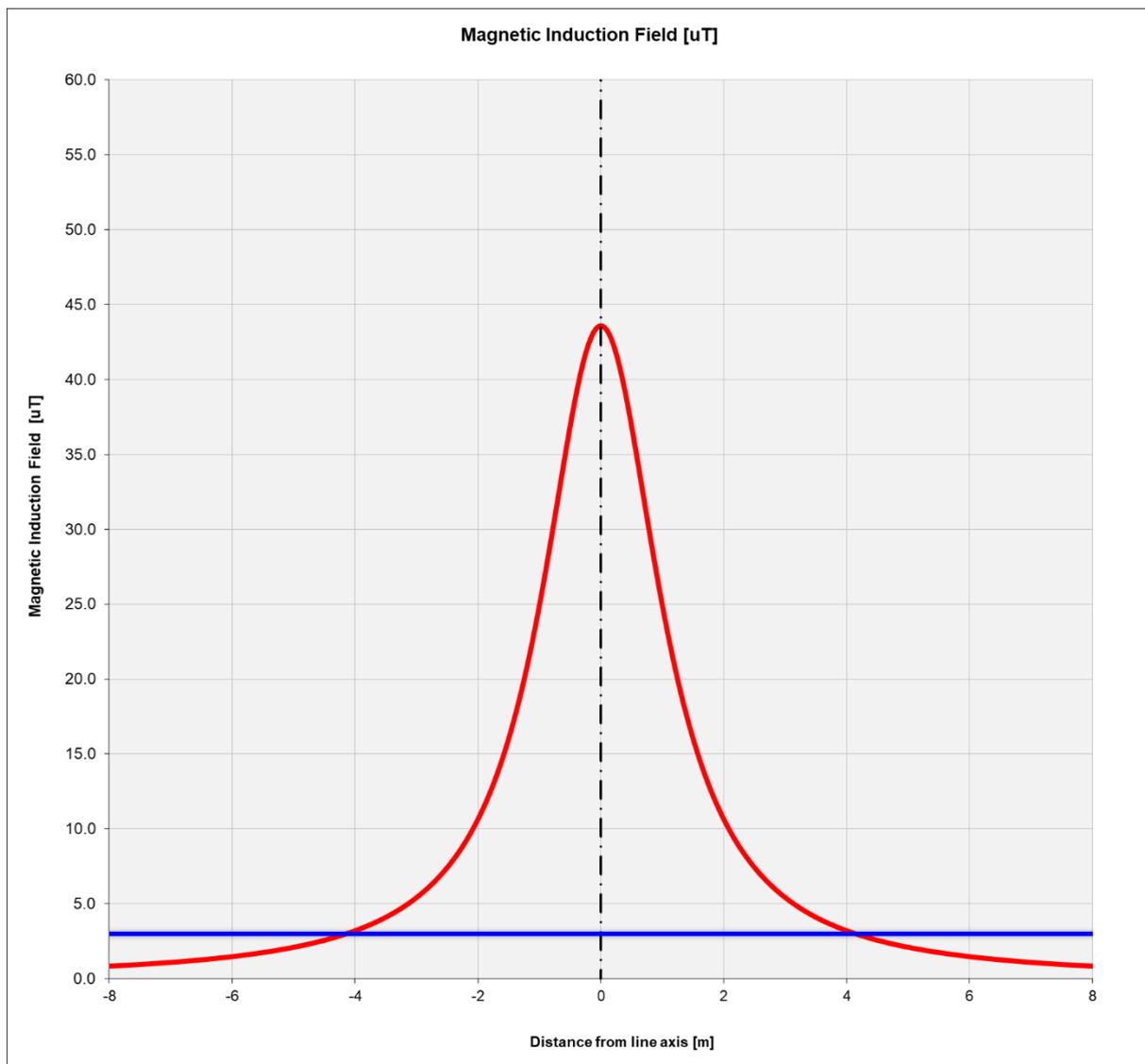
### 4.1 RISULTATI DEL CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO

Nel seguito sono riportati i risultati del calcolo dei valori dell'induzione magnetica calcolati con le condizioni di funzionamento descritte in precedenza.

Il calcolo è stato effettuato mediante l'ausilio di un apposito codice di calcolo che implementa la metodologia della norma CEI 211-4 e 106-11.

Nelle figure che seguono sono riportati gli andamenti dell'induzione magnetica, ottenuti ipotizzando i conduttori alla quota descritta al capitolo precedente e misurati al suolo.

**Figura 4.1a Andamento del campo di induzione magnetica, cavo AT 380 kV**



Come si può osservare, il limite di  $3 \mu\text{T}$  non viene mai superato, in nessun punto della superficie, a distanza maggiore di 4,2 m dall'asse della linea.

Non vi sono recettori sensibili all'interno del suddetto intervallo di distanze.

## 4.2 CALCOLO DELLE DPA

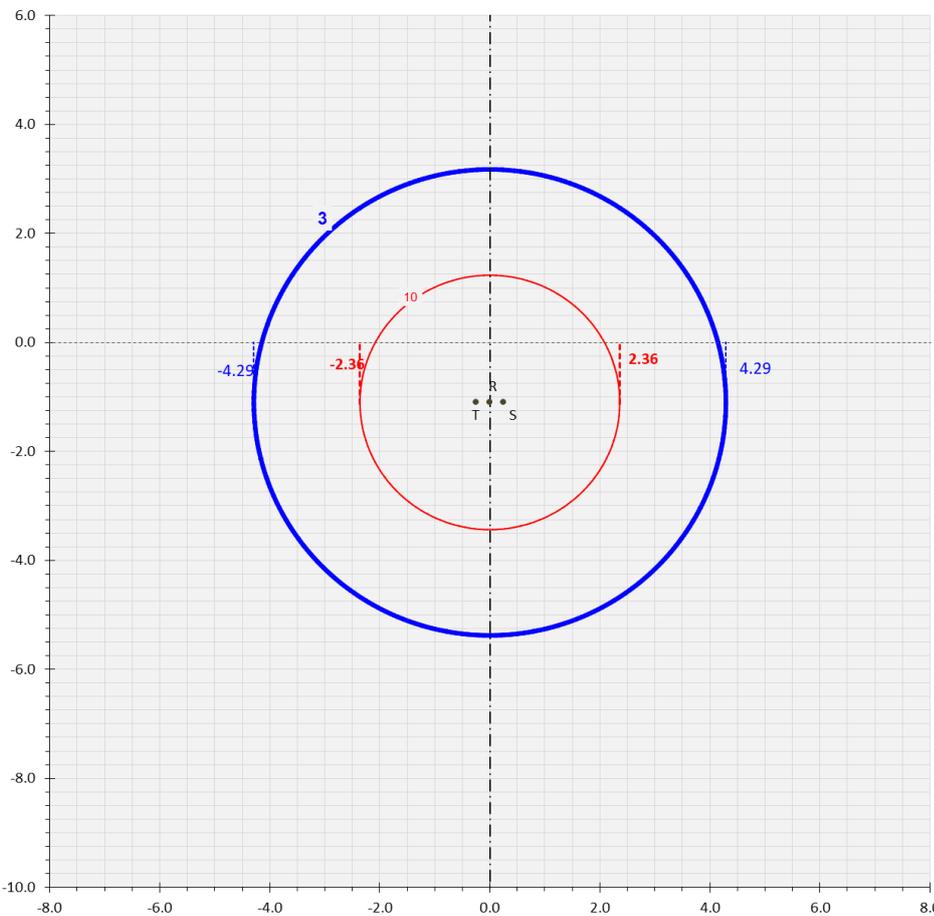
Secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, il calcolo della distanza di prima approssimazione può essere effettuato usando le formule della norma CEI 106-11, che prevedono l'applicazione dei modelli semplificati della norma CEI 211-4.

Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a  $3 \mu\text{T}$ .

Nelle figure seguenti si riporta il risultato del calcolo di tale luogo di punti, per la linea considerata, evidenziando il valore della DPA calcolata.

I valori di DPA calcolata sono rappresentati nella seguente Figura 4.2a.

**Figura 4.2a Calcolo della DPA, linea in cavo AT (misure in m)**



Il valore della DPA è pari a circa 4,3 m; poiché la normativa prescrive che il valore della DPA venga arrotondato al metro superiore, si assume un valore della DPA pari a **5 m**.

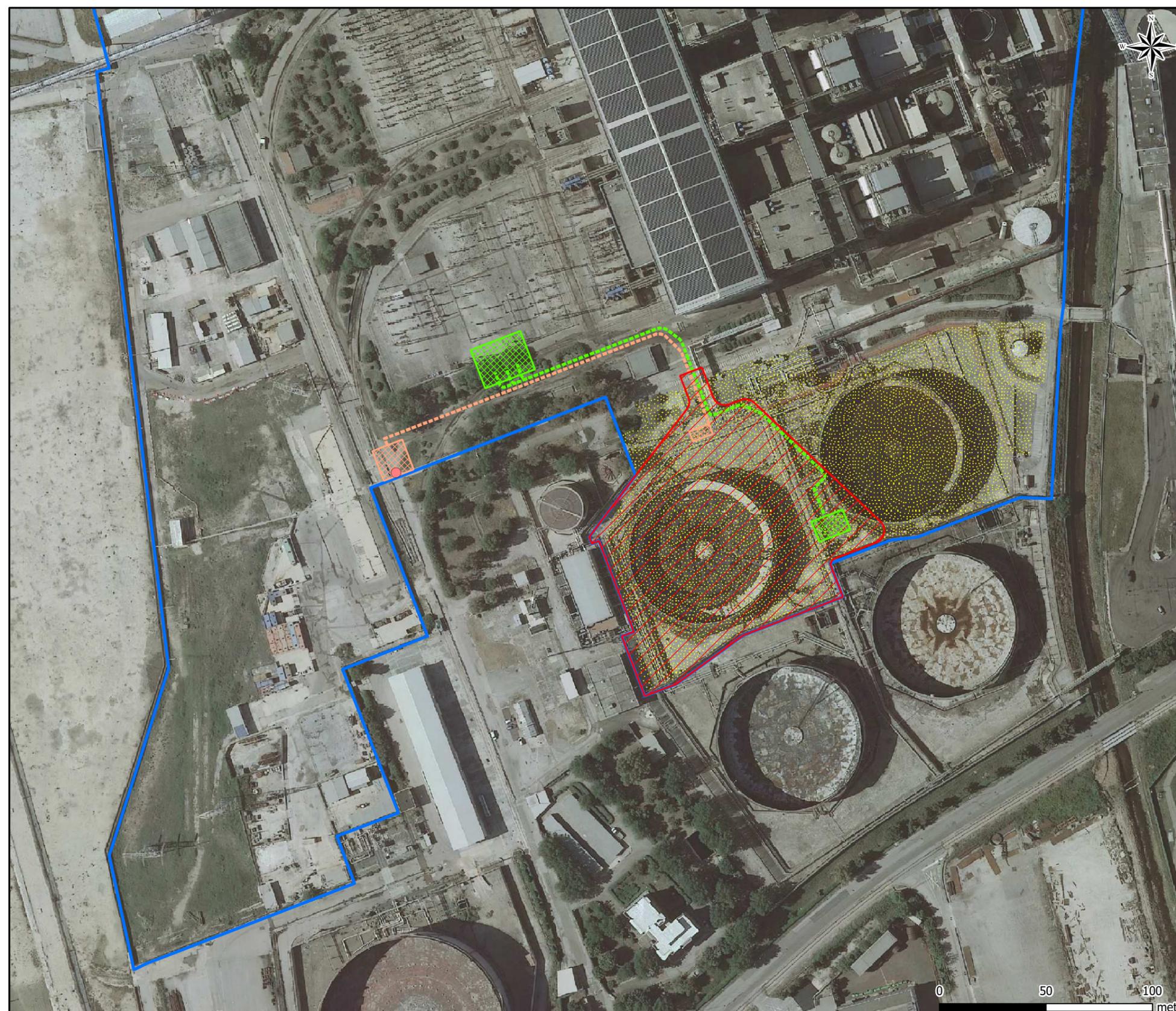
La Figura 4.2b mostra che non ci sono recettori sensibili all'interno di essa.

## **5 CONCLUSIONI**

I risultati ottenuti ed illustrati nel Capitolo 4 hanno mostrato che la Distanza di prima approssimazione calcolata per  $3 \mu\text{T}$  (obiettivo di qualità), pari a 5 metri per parte rispetto all'asse del cavo, ricade interamente all'interno del sito di Centrale.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, come esposto in precedenza, trattandosi di linee in cavo, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo.

**Figura 1a** Localizzazione interventi in progetto su Ortofoto (Scala 1:2.000)



**LEGENDA**

-  CTE A2A Energiefuture Brindisi Nord
-  Area demolizione
-  Area sezione generazione con motori

**Opere connesse**

-  Opere di connessione alla Rete Elettrica
-  Opere di connessione al punto di consegna SNAM
-  Punto di consegna gas naturale SNAM



