

# REGIONE PUGLIA

Comuni di Caprarica di Lecce, San Donato di Lecce,  
Soletto e Galatina (LE)



Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla RTN  
STMG: 202200717 - Denominazione impianto Caprarica 1

Committente:

**Caprarica SPV s.r.l.**  
**Piazza Antonio Salvati n. 1, 00152 Roma**

Responsabile della progettazione:

**Ing. Luigi Rutigliano**  
**Ordine degli Ingegneri di Barletta Andria Trani Sez.A-1246**  
**Studio Ing.Rutigliano Luigi via Vivaldi n. 38 76131 Barletta (BT)**



Elaborato: **PROG\_09**

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DI VALUTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO GENERATO DALLE LINEE ELETTRICHE INTERRATE IN CAVO IN AT-36 KV DI CONNESSIONE TRA I LOTTI ED IL QUADRO DI "RACCOLTA" E TRA IL QUADRO DI "RACCOLTA" E LA SE - 380/150/36 KV DI RTN DI GALATINA - LECCE

Codice progetto: **7KWBSM5**

Data: Maggio 2023

Scala:

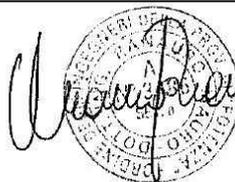
Progetto

- Preliminare  
 Definitivo  
 As Built

Professionisti:

Ing. Francesco Barrese  
Ordine Ingegneri Potenza n. 2256

Ing. Mauro Ranauro  
Ordine Ingegneri Potenza n. 3486



**Caprarica SPV s.r.l.**  
**Piazza Antonio Salvati n.1**  
**00152- Roma**  
**P.Iva 16412011005**

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato

## 1. PREMESSA

La Società **CAPRARICA SPV S.R.L.** con sede legale in Via Aurelia, 1100 00166 ROMA, nell'ambito delle proprie iniziative di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, ha attivato una iniziativa per la realizzazione e messa in esercizio di una **centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica di potenza nominale P = 51,9897 MWp ( lato DC ) e P= 50,32 MW in immissione ( lato AC )**

L'impianto di produzione è previsto su aree agricole del comune di Caprarica di Lecce, Sternatia ( LE ), come di seguito descritte e come rappresentato negli Elaborati di Progetto.

L'impianto è denominato **CAPRARICA**

La seguente **Relazione Tecnica** è da intendersi **definitiva**, in ossequio alla vigente norma CEI 0 -2 ( Guida per la definizione della documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici ); ha lo scopo, quindi, di descrivere i criteri di valutazione dei campi magnetici generati dalle correnti circolanti nelle linee di collegamento tra i vari lotti di cui si compone l'intero impianto ed il Quadro di Raccolta, e tra questo e la sezione a 36 KV della SE-380/150/36 KV di RTN di Galatina ( Lecce ).

La Soluzione Tecnica Minima Generale ( STMG ) emessa da TERNA, Codice di Pratica N° 202200717, con protocollo P20220064358 del 25 - 07 - 2022, prevede che la Centrale di produzione venga collegata in antenna ad un livello di tensione di esercizio  $V_e=36$  KV, su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica ( SE ) della RTN a 380/150 KV di Galatina ( Le ).

In ossequio dell'art. 21 dell'Allegato "A" della Delibera "Arg/elt/99/08" di ARERA, la linea in cavo di collegamento tra il Quadro di Raccolta della Centrale Fotovoltaica alla citata SE-380/150/36 KV, costituisce "**impianto di utenza per la connessione**", mentre lo stallo di arrivo del produttore a 36 KV nella SE, costituisce "**l'impianto di rete per la connessione**"

## 2. INTRODUZIONE

La seguente Relazione Tecnica Specialistica ha lo scopo di fornire gli elementi di valutazione del Campo Magnetico generato dalle correnti circolanti nelle linee di collegamento tra i sei lotti che compongono l'intero generatore fotovoltaico ed il Quadro di Raccolta, ubicato nel Lotto N°1 e tra questo e la sezione in AT a 36 KV della Stazione Elettrica SE 380/150/36 KV di RTN di Galatina ( Lecce ).

Di seguito, per ciascuno dei lotti, si forniscono le caratteristiche di localizzazione ed elettriche.

### LOTTO N°1

#### Localizzazione

Coordinate baricentro: Lat. 40° 15' 36,63" N ; Lon. 18° 13' 50,08" E

In tale lotto è previsto anche il **Quadro di Raccolta**, che raccoglie la potenza generata dai generatori fotovoltaici degli altri lotti.

Le coordinate del punto ove è stato previsto il Quadro di Raccolta, sono:

Lat. 40° 15' 29,35" N; Lon. 18° 14' 06,12" E

Da tale quadro parte la linea in cavo per la connessione dell'intera potenza generata verso la SE-380/150/36 KV di RTN di Galatina ( Le ).

La distanza tra il Quadro di Raccolta 36 KV e lo stallo a 36 KV nella SE è L= 18,86 Km

#### Caratteristiche elettriche

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 19,33 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 18,90 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 22,68 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 364 A

All'interno del lotto sono state previste N°6 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=3150$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad "anello chiuso".

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare "ad elica visibile" ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1,8 metri tipo

ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

### LOTTO N°2

#### Localizzazione

Coordinate baricentro: Lat. 40° 14' 58,85" N; Lon. 18° 15' 21,73" E

La distanza tra il Quadro terminale del Lotto N°2 e Quadro di Raccolta 36 KV è L= 2100 mt

#### Caratteristiche elettriche

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 6,48 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 6,30 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 7,56 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 121 A

All'interno del lotto sono state previste N°2 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=3150$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad "anello chiuso".

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare “ad elica visibile” ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1 metro tipo ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

## **LOTTO N°3-A**

### **Localizzazione**

Coordinate baricentro: Lat. 40° 15' 17,38" N; Lon. 18° 15' 20,89" E

La distanza tra il Quadro terminale del Lotto N°3-A e Quadro di Raccolta 36 KV è L= 2887 mt

### **Caratteristiche elettriche**

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 9,16 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 8,80 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 10,56 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 170 A

All'interno del lotto sono state previste N°2 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=3150$  KVA ed una cabina di trasformazione attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=2500$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad “anello chiuso”.

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare “ad elica visibile” ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1 metro tipo ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

## **LOTTO N°3 – B**

### **Localizzazione**

Coordinate baricentro: Lat. 40° 15' 03,93" N; Lon. 18° 15' 10,30" E

La distanza tra il Quadro terminale del Lotto N°3-B e Quadro di Raccolta 36 KV è L= 2787 mt

### **Caratteristiche elettriche**

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 4,21 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 4,00 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 4,80 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 77 A

All'interno del lotto sono state previste N°2 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=2000$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad “anello chiuso”.

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare “ad elica visibile” ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1 metro tipo ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

## **LOTTO N°4**

### **Localizzazione**

Coordinate baricentro: Lat. 40° 15' 10,28" N; Lon. 18° 15' 44,95" E

La distanza tra il Quadro terminale del Lotto N°4 e Quadro di Raccolta 36 KV è L= 3760 mt

### **Caratteristiche elettriche**

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 5,66 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 5,00 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 6,00 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 97 A

All'interno del lotto sono state previste N°2 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=2500$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad "anello chiuso".

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare "ad elica visibile" ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1 metro tipo

ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

## **LOTTO N°5**

### **Localizzazione**

Coordinate baricentro: Lat. 40° 15' 24,37" N; Lon. 18° 15' 46,59" E

La distanza tra il Quadro terminale del Lotto N°5 e Quadro di Raccolta 36 KV è L= 4053 mt

### **Caratteristiche elettriche**

Le potenze elettriche che caratterizzano tale lotto sono :

Potenza  $P_{DC}$  = 7,14 MWp

Potenza  $P_{AC}$  = 6,30 MW

Potenza  $P_{DIM}$  = 7,56 MW

Tensione di esercizio  $V_e$ =36 KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b$ = 121 A

All'interno del lotto sono state previste N°2 cabine di trasformazione elevatrici BT-AT, ciascuna attrezzata con N°1 trasformatore di potenza  $P=3150$  KVA; le cabine saranno esercite in una configurazione ad "anello chiuso".

La linea in anello chiuso è costituita da un cavo tripolare "ad elica visibile" ( elicordato ), posato entro un cavidotto in PVC interrato, posato ad una profondità di circa 1 metro tipo

ARE4H5EX- 3x1x185 mmq.

## **LINEA DI COLLEGAMENTO QUADRO RACCOLTA – SE 380/150/36 KV DI GALATINA-LE**

### **Localizzazione**

La distanza tra il Quadro Raccolta ubicato nel Lotto N°1 ed SE di Galatina ( Le ) , è L= 18,86 km

### **Caratteristiche elettriche**

Le potenze elettriche che caratterizzano la connessione sono :

Potenza  $P_{AC} = 50,32$  MW

Potenza  $P_{DIM} = 59,16$  MW

Tensione di esercizio  $V_e = 36$  KV

Corrente di impiego di dimensionamento  $I_b = 950$  A

La linea, esercita in una configurazione “radiale” è costituita da cavi unipolari, posati entro cavidotti in PVC interrati, posati ad una profondità di circa 2,5 metri tipo ARE4H5EX in formazione 3x( 2x1x630 mmq. )

### 3. GENERALITA' CIRCA I CAMPI ELETTROMAGNETICI

I campi elettromagnetici consistono in onde elettriche (E) e magnetiche (H) che viaggiano insieme. Esse si propagano alla velocità della luce, e sono caratterizzate da una frequenza ed una lunghezza d'onda.

I campi ELF (Extremely Low Frequency) sono definiti come quelli di frequenza fino a 300 Hz. A frequenze così basse corrispondono lunghezze d'onda in aria molto grandi e, in situazioni pratiche, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in modo indipendente l'uno dall'altro e vengono misurati e valutati separatamente.

I campi elettrici sono prodotti dalle cariche elettriche. Essi governano il moto di altre cariche elettriche che vi siano immerse. La loro intensità viene misurata in volt al metro (V/m) o in chilovolt al metro (kV/m). Quando delle cariche si accumulano su di un oggetto, fanno sì che cariche di segno uguale od opposto vengano, rispettivamente, respinte o attratte. L'intensità di questo effetto viene caratterizzata attraverso la tensione, misurata in volt (V).

I campi magnetici sono prodotti dal moto delle cariche elettriche, cioè dalla corrente. Essi governano il moto delle cariche elettriche. La loro intensità si misura in ampere al metro (A/m), ma è spesso espressa in termini di una grandezza corrispondente, l'induzione magnetica, che si misura in tesla (T), millitesla (mT) o microtesla ( $\mu$ T).

I campi magnetici sono massimi vicino alla sorgente e diminuiscono con la distanza. Essi non vengono schermati dalla maggior parte dei materiali di uso comune, e li attraversano facilmente.

#### Riferimenti Normativi

- LEGGE 22 febbraio 2001, n. 36: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- D.P.C.M. 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".
- D.M. 29 maggio 2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- 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"
- Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche"
- Linee Guida per l'applicazione del DM 29-05-2008 " ENEL Distribuzione"

#### Definizioni

##### Fascia di rispetto

La fascia di rispetto è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità ( $3 \mu$ T). Come prescritto dall'articolo 4, c. 1 lettera h) della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore;

## Esposizione della popolazione

è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) dell'art. 3 Legge 36/2001 e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;

## Elettrodotto

è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

## Attuazione Normativa vigente

Secondo quanto previsto dalla legge del 22 febbraio 2001, n. 36, in particolare all'art. 4, comma 2, lettera a), il DPCM 8 luglio 2003 ha fissato i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti:

<b>LIMITE DI ESPOSIZIONE</b> Valore efficace che non deve essere superato in caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti	<b>100 <math>\mu</math>T</b> <b>5 kV/m</b>
<b>VALORE DI ATTENZIONE</b> Mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio da considerare 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	<b>10 <math>\mu</math>T</b>
<b>OBIETTIVO DI QUALITA'.</b> Mediana dei valori nell'arco delle ventiquattro ore nelle normali condizioni di esercizio da considerare ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz 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 di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee elettriche già presenti nel territorio	<b>3 <math>\mu</math>T</b>

In base all'art. 5 le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 prima edizione e successivi aggiornamenti. Inoltre, il sistema agenziale APAT-ARPA dovrà determinare le procedure di misura e valutazione, con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente, per la determinazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità.

Dal campo di applicazione del DPCM è espressamente esclusa, invece, l'applicazione dei limiti, valori di attenzione e obiettivi di qualità di cui sopra ai lavoratori esposti ai campi per ragioni professionali (art. 1 comma 2).

L'art. 6 del DPCM 8/7/03 recita:

*1. "Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4"*

Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto riferite agli elettrodotti sia aerei che interrati, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha comunicato con lettera prot. DSA/2004/25291 del 15 novembre 2004, che *"la metodica da usarsi per la determinazione provvisoria delle fasce di rispetto pertinenti ad una o più linee elettriche aeree o interrate che insistono sulla medesima porzione di territorio può compiersi come segue:*

*3. Le linee possono essere schematizzate così come prevede la norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche", cap. 4.1. Il calcolo può essere eseguito secondo l'algoritmo definito al cap. 4.3.*

*4. Si calcolano le regioni di spazio definite dal luogo delle superfici di isocampo di induzione magnetica pari a  $3 \mu T$  in termini di valore efficace.*

*5. Le proiezioni verticali a livello del suolo di dette superfici determinano le fasce di rispetto. Le relative dimensioni, espresse in metri, possono essere arrotondate all'intero più vicino".*

**Si precisa**, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto **ad esclusione** di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- **linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);**

La valutazione dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale è argomento della Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche", dalla quale sono state tratte tutte le ipotesi di calcolo. In particolare:

- tutti i conduttori costituenti la linea (sia i conduttori attivi sia i conduttori di guardia) sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- in base a queste ipotesi, si trascura la componente longitudinale dell'induzione magnetica.
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica, con diametro costante disposti a fascio di 1 per fase.
- il suolo è considerato piano, privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico.

Le ipotesi suddette permettono di ridurre il calcolo del campo ad un problema piano, essendo, in questo caso, la distribuzione stessa uguale su qualunque sezione normale all'asse longitudinale della linea. A parità di altri fattori, l'accuratezza dei dati forniti è ovviamente tanto maggiore quanto più le condizioni reali sono aderenti a quelle sopra elencate.

La guida 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" costituisce l'applicazione delle formule fornite dalla guida CEI 211-4 ai diversi tipi di elettrodotti, quindi anche interrati. A sufficiente distanza dalla terna di conduttori, la superficie su cui l'induzione assume lo stesso valore (superficie isolivello) ha con buona approssimazione la forma di un cilindro avente come asse la catenaria ideale passante per il baricentro dei conduttori. La sezione trasversale di tale cilindro è una circonferenza. Prendendo in considerazione il valore di  $3 \mu\text{T}$ , si può calcolare il raggio della corrispondente circonferenza, che costituisce la fascia di rispetto.

### **3.1 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI**

I livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento. Il valore del campo elettrico è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.

### 3.2 VALUTAZIONE DEI CAMPI MAGNETICI

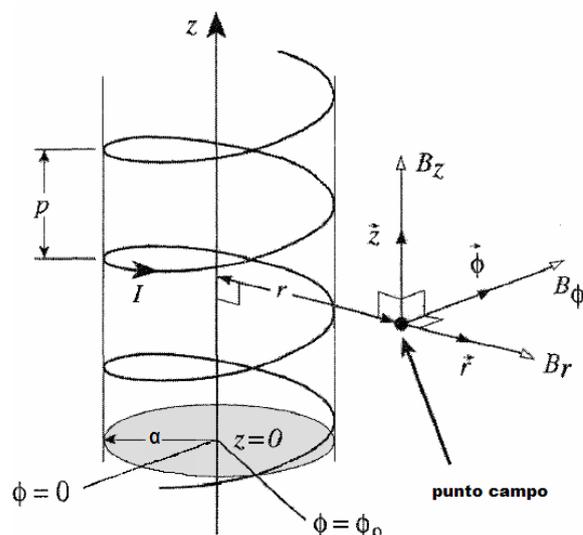
I conduttori avvolti ad elica vengono spesso utilizzati per il trasporto di energia in media tensione (MT); ad esempio è frequente il loro utilizzo per il trasporto di energia in uscita da cabine di trasformazione del gestore di rete, da cabine di trasformazione nei pressi di aerogeneratori facenti parte di un parco eolico e da trasformatori demandati all'emissione in rete di energia generata da grossi impianti fotovoltaici.

Il calcolo del campo di induzione magnetica nelle immediate vicinanze di cavi elicordati è una attività indispensabile sia per valutare l'impatto magnetico di terne interrate molto vicine a recettori sensibili, sia per calcolare la distanza di rispetto di un dato valore limite massimo ammissibile di induzione magnetica (ad esempio il valore di attenzione di  $10 \mu\text{T}$  o l'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$ ), sia quando la corrente che attraversa i cavi ha un valore relativamente basso e, quindi, genera un livello di induzione magnetica rilevante solo in zone vicine ai cavi.

Per il calcolo dell'induzione magnetica generata da una terna di conduttori avvolti ad elica non è possibile utilizzare la semplice trattazione basata sull'ipotesi di conduttori rettilinei e paralleli.

Per questo calcolo esiste in bibliografia una formula approssimata utilizzabile a partire da una certa distanza dall'asse della terna di conduttori. Generalmente, già a distanze paragonabili al passo dell'elica, la formula approssimata fornisce una buona approssimazione, ed è infatti utilizzata spesso in queste condizioni. All'avvicinarsi ai conduttori del punto-campo la formula approssimata comporta invece errori sempre maggiori ed in tal caso è necessario rivolgersi alla formulazione esatta.

E' stato utilizzato un software per la valutazione dell'induzione magnetica per le linee elicordate, valide per la connessione dei Lotti 1-2-3A-3B-4-5 al Quadro AT-36 KV di Raccolta, considerando un passo di cordatura "p" pari a  $p=1,5 \text{ mt}$  ed un diametro dell'elica di circa  $44 \text{ mm}$ .



E' stato utilizzato lo stesso software anche per la valutazione del campo magnetico generato dalla corrente  $I_b=950$  A ( nelle condizioni di dimensionamento ), prevista per la connessione tra il Quadro di Raccolta e la sezione a 36 KV della SE- di RTN 380/150/36 KV di Galatina ( Le ).

Sono evidenziati i valori massimi dell'induzione e le distanze dei punti di massima B dall'asse delle linee; sono anche riportati i punti con valori caratteristici di  $B=0,4 \mu\text{T}$  e  $B=3 \mu\text{T}$

### **Risultati dei report di valutazione dell'induzione magnetica B**

**Lotto 1 : valore massimo  $B= 1,38 \mu\text{T}$**

**Lotto 2 : valore massimo  $B= 1,42 \mu\text{T}$**

**Lotto 3-A : valore massimo  $B= 1,43 \mu\text{T}$**

**Lotto 3-B : valore massimo  $B= 1,25 \mu\text{T}$**

**Lotto 4 : valore massimo  $B= 0,82 \mu\text{T}$**

**Lotto 5 : valore massimo  $B= 1,02 \mu\text{T}$**

**Linea Quadro di Raccolta – SE : valore massimo  $B= 3,6 \mu\text{T}$**

## **ESITO DELLE VALUTAZIONI**

Dall'analisi dei valori si evince chiaramente che i valori dell' induzione B sono tutti ben inferiori al valore di attenzione  $B= 3 \mu\text{T}$ .

Il valore massimo riscontrato lungo la linea di collegamento tra l'impianto e la SE di RTN,  $B= 3,6 \mu\text{T}$ , è poco significativo perché lungo il percorso ( strade provinciali, strade comun  $B= 3,6 \mu\text{T}$  ali, strade interpoderali, ecc ) non esistono strutture e non saranno mai realizzate aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, per i quali, in ossequio al DPCM dell' 8 luglio 2003, è richiesto l'obiettivo di qualità di  $B= 3 \mu\text{T}$ .

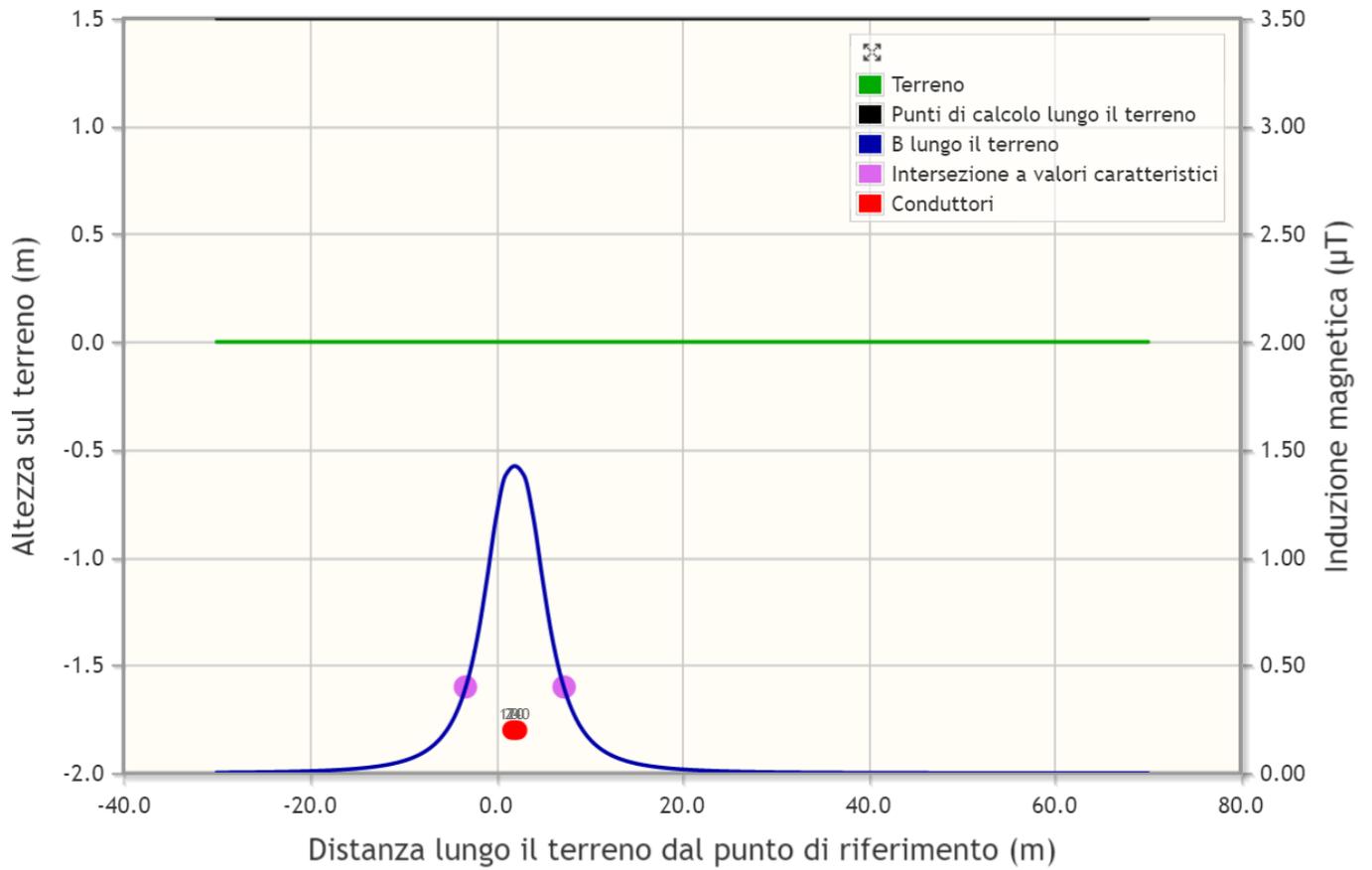
E' da sottolineare che la succitata linea di connessione tra il Quadro di Raccolta e la SE 380/150/36 KV di RTN di Galatina, è stata dimensionata per una potenza ( cautelativa di sicurezza )  $P= 59,16 \text{ MW}$  (  $I_b=950 \text{ A}$  ) e non per quella reale in immissione  $P=50,32 \text{ MW}$  (  $I_b=808 \text{ A}$  ) cui corrisponderà una B inferiore o prossima al valore  $B= 3 \mu\text{T}$ .

**Esito delle valutazioni : positivo**

**27 Maggio 2023**

**I professionisti**

# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA"- LOTTO 1

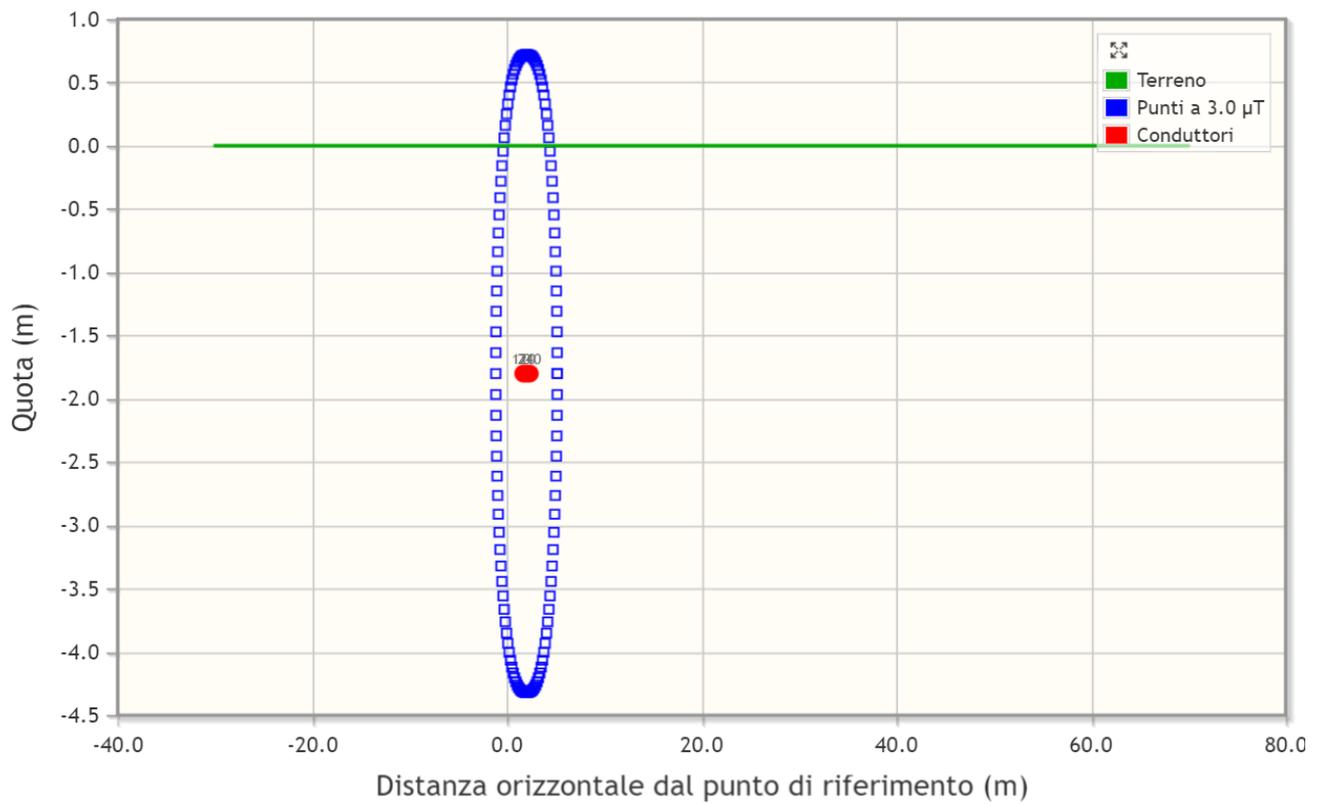


<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,00
-29	0,00
-28	0,00
-27	0,00
-26	0,01
-25	0,01
-24	0,01
-23	0,01
-22	0,01
-21	0,01
-20	0,01
-19	0,01
-18	0,01
-17	0,02
-16	0,02
-15	0,02
-14	0,03
-13	0,03
-12	0,04
-11	0,05
-10	0,06
-9	0,07
-8	0,09
-7	0,12
-6	0,16
-5	0,22
-4	0,31
-3	0,44
-2	0,63
-1	0,89

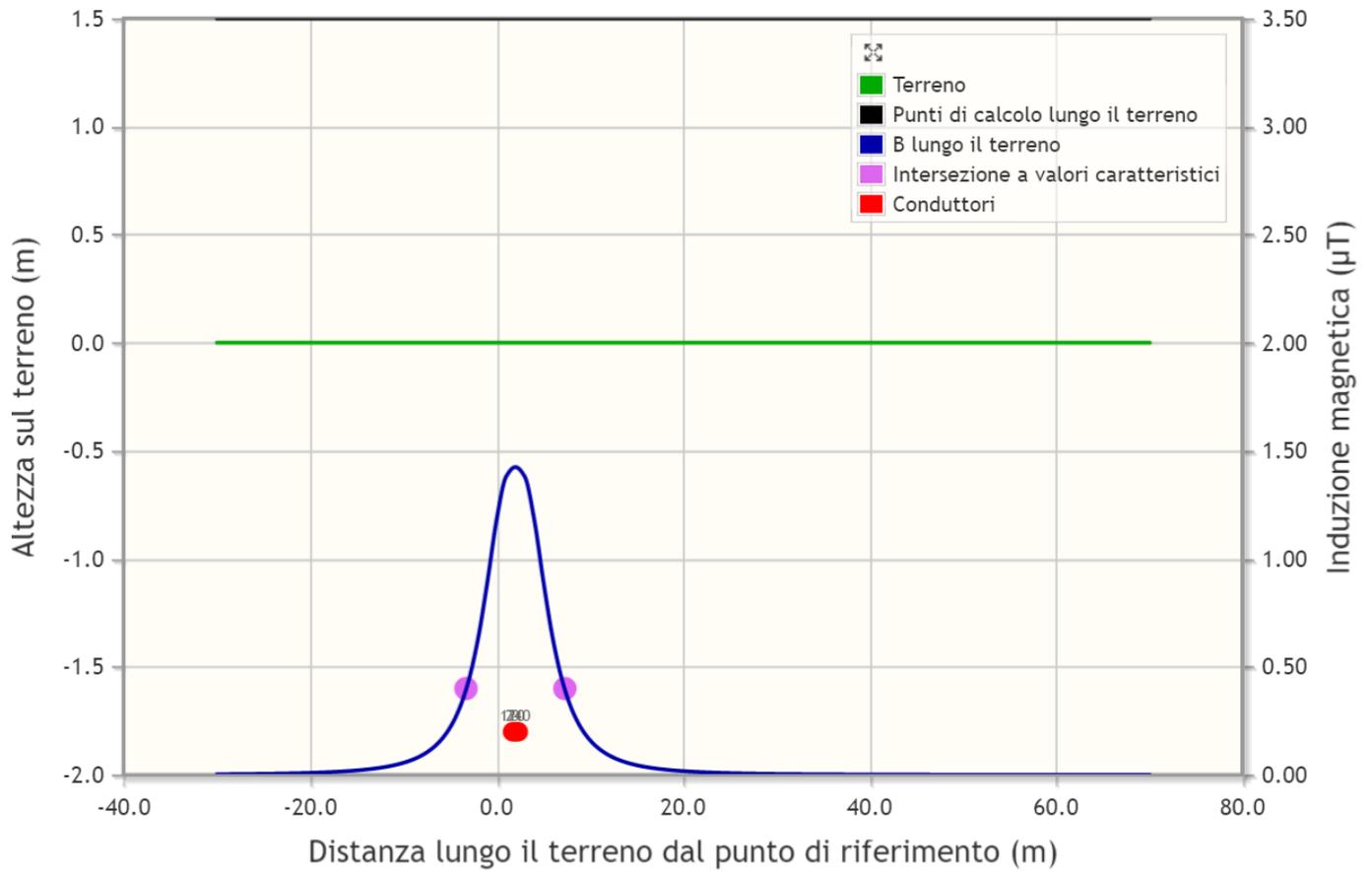
0	1,19
1	1,38
2	1,42
3	1,38
4	1,19
5	0,89
6	0,63
7	0,44
8	0,31
9	0,22
10	0,16
11	0,12
12	0,09
13	0,07
14	0,06
15	0,05
16	0,04
17	0,03
18	0,03
19	0,02
20	0,02
21	0,02
22	0,01
23	0,01
24	0,01
25	0,01
26	0,01
27	0,01
28	0,01
29	0,01
30	0,01

Posizioni di intersezione con valori caratteristici 

Valore	Posizioni
0.4 $\mu\text{T}$	-9.51 m 9.51 m
3 $\mu\text{T}$	-1.16 m 1.16 m



# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA" - LOTTO 2

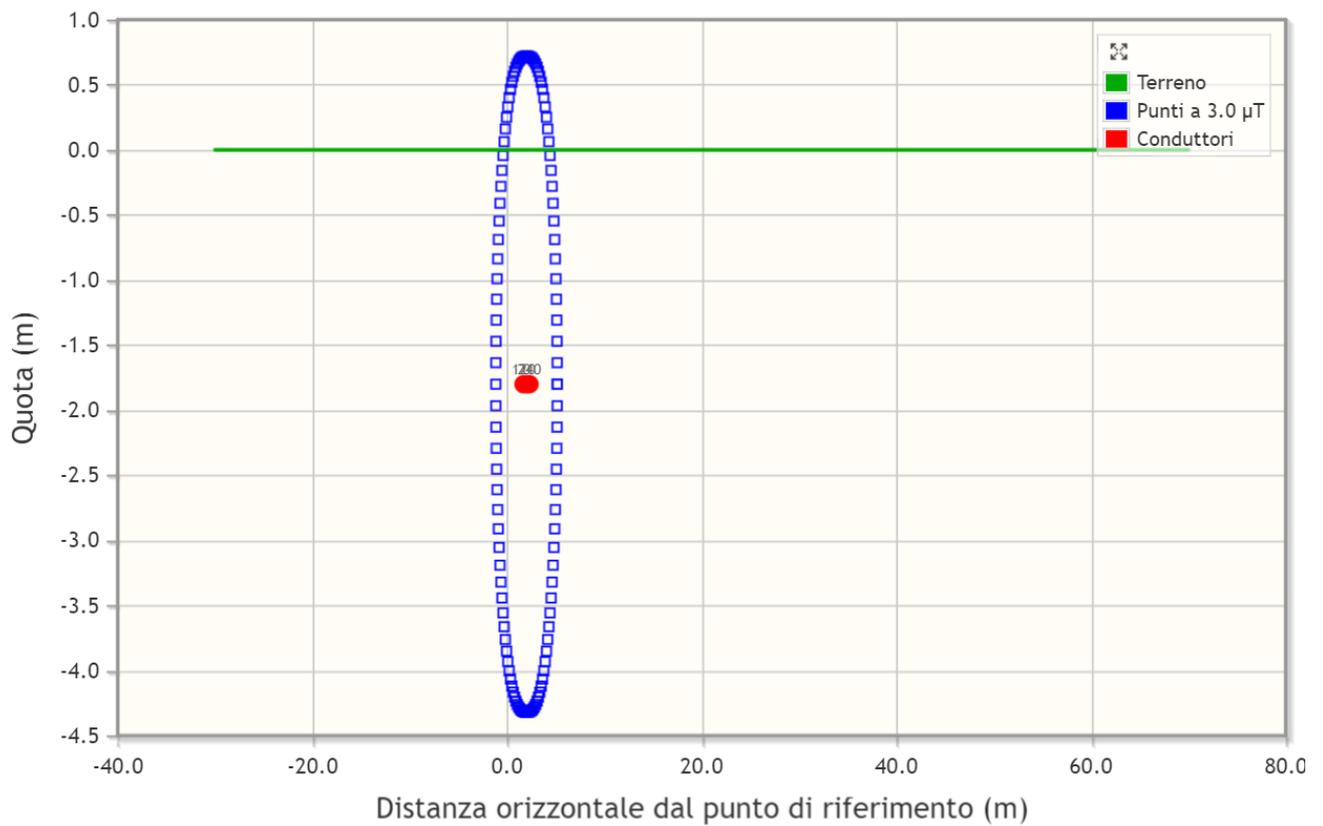


<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,00
-29	0,00
-28	0,00
-27	0,00
-26	0,01
-25	0,01
-24	0,01
-23	0,01
-22	0,01
-21	0,01
-20	0,01
-19	0,01
-18	0,01
-17	0,02
-16	0,02
-15	0,02
-14	0,03
-13	0,03
-12	0,04
-11	0,05
-10	0,06
-9	0,07
-8	0,09
-7	0,12
-6	0,16
-5	0,22
-4	0,31
-3	0,44
-2	0,63
-1	0,89

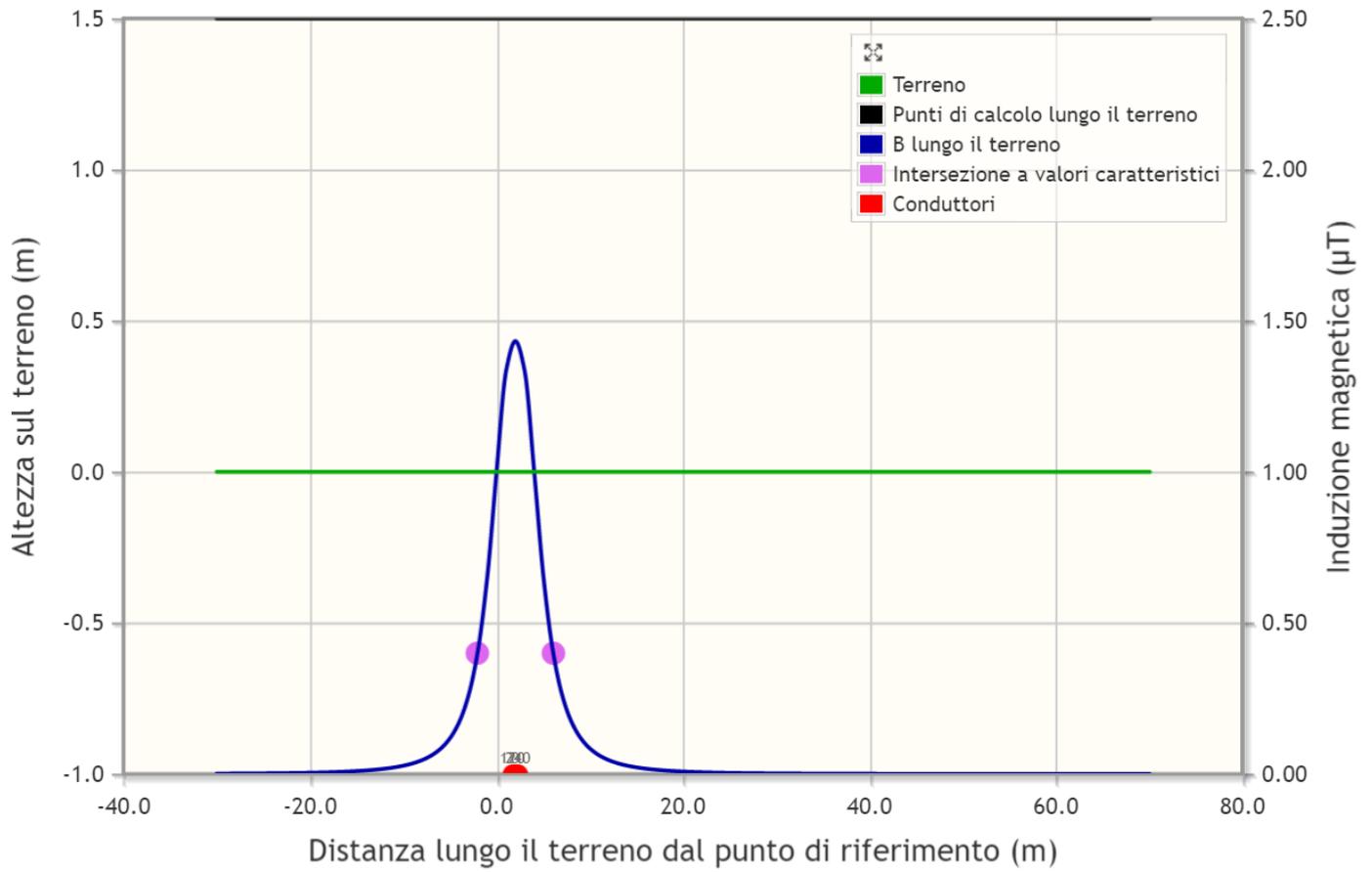
0	1,19
1	1,38
2	1,42
3	1,38
4	1,19
5	0,89
6	0,63
7	0,44
8	0,31
9	0,22
10	0,16
11	0,12
12	0,09
13	0,07
14	0,06
15	0,05
16	0,04
17	0,03
18	0,03
19	0,02
20	0,02
21	0,02
22	0,01
23	0,01
24	0,01
25	0,01
26	0,01
27	0,01
28	0,01
29	0,01
30	0,01

Posizioni di intersezione con valori caratteristici i

Valore	Posizioni
0.4 $\mu\text{T}$	-9.51 m 9.51 m
3 $\mu\text{T}$	-1.16 m 1.16 m



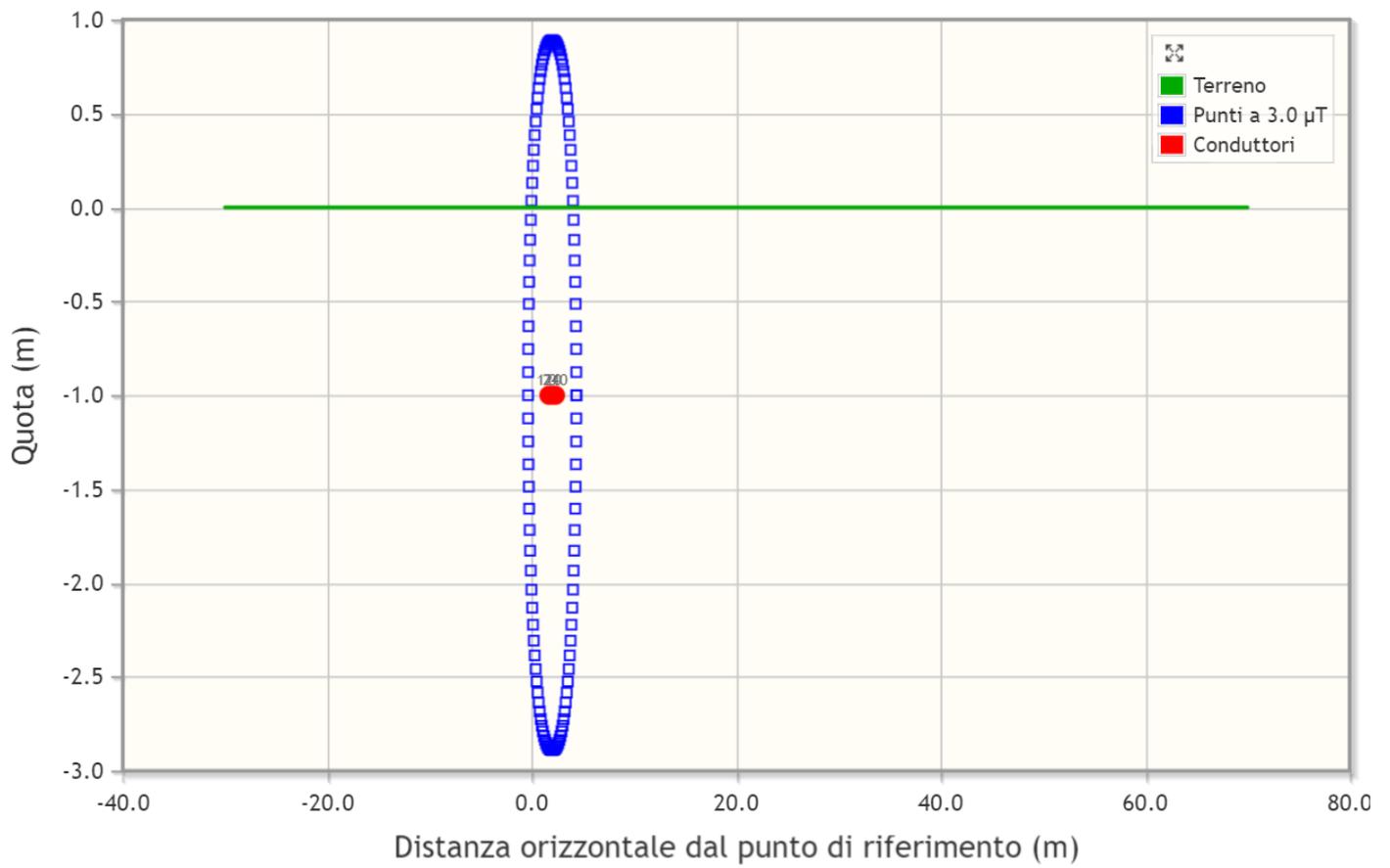
# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV“CAPRARICA”-LOTTO 3A



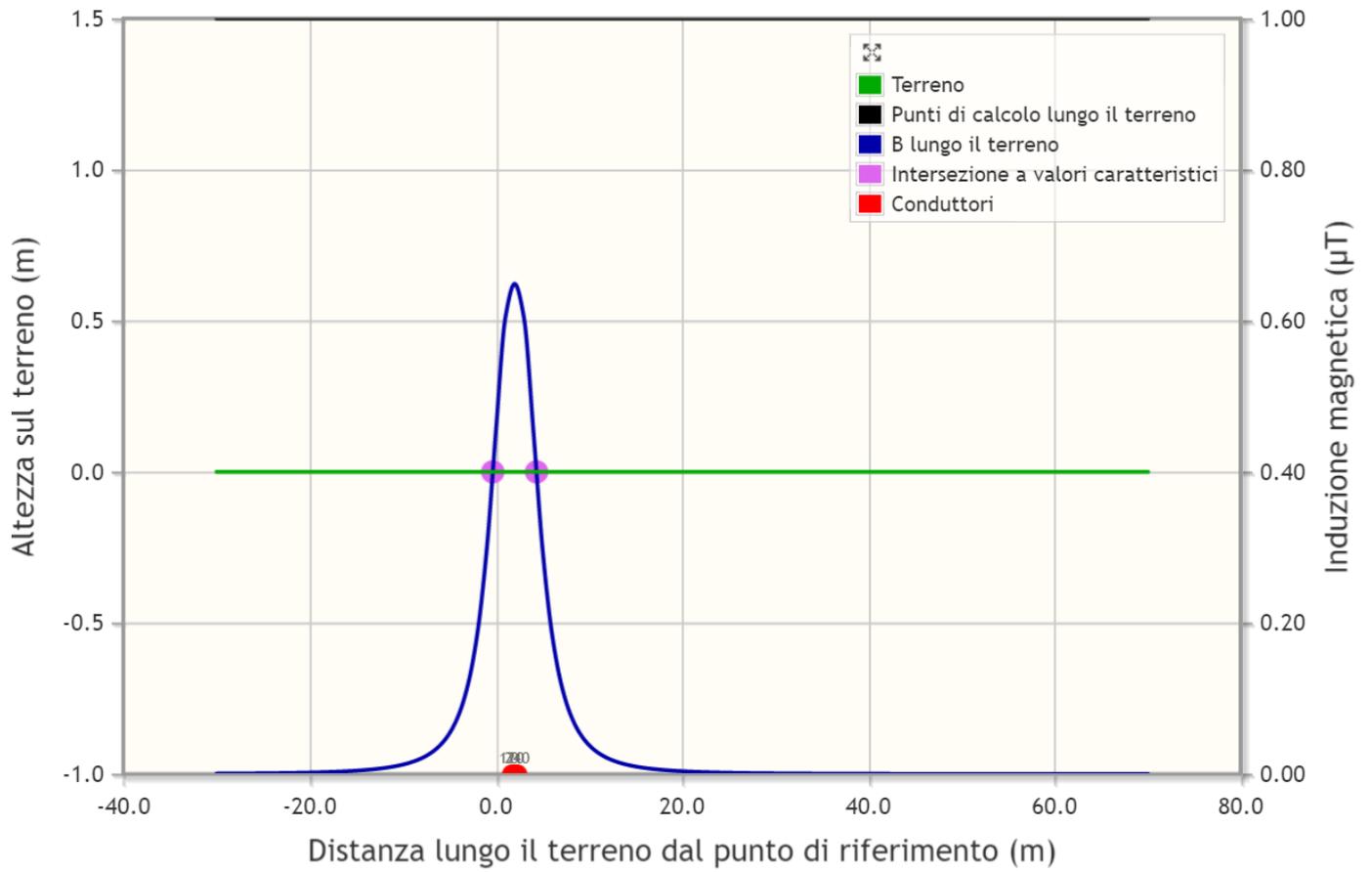
<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,00
-29	0,00
-28	0,00
-27	0,00
-26	0,00
-25	0,00
-24	0,00
-23	0,00
-22	0,00
-21	0,00
-20	0,00
-19	0,01
-18	0,01
-17	0,01
-16	0,01
-15	0,01
-14	0,01
-13	0,01
-12	0,02
-11	0,02
-10	0,03
-9	0,04
-8	0,05
-7	0,06
-6	0,08
-5	0,12
-4	0,17
-3	0,26
-2	0,41
-1	0,66

0	1,01
1	1,33
2	1,43
3	1,33
4	1,01
5	0,66
6	0,41
7	0,26
8	0,17
9	0,12
10	0,08
11	0,06
12	0,05
13	0,04
14	0,03
15	0,02
16	0,02
17	0,01
18	0,01
19	0,01
20	0,01
21	0,01
22	0,01
23	0,01
24	0,00
25	0,00
26	0,00
27	0,00
28	0,00
29	0,00
30	0,00

Posizioni di intersezione con valori caratteristici <span style="float: right;">i</span>	
Valore	Posizioni
0.4 $\mu\text{T}$	-6.37 m 6.37 m



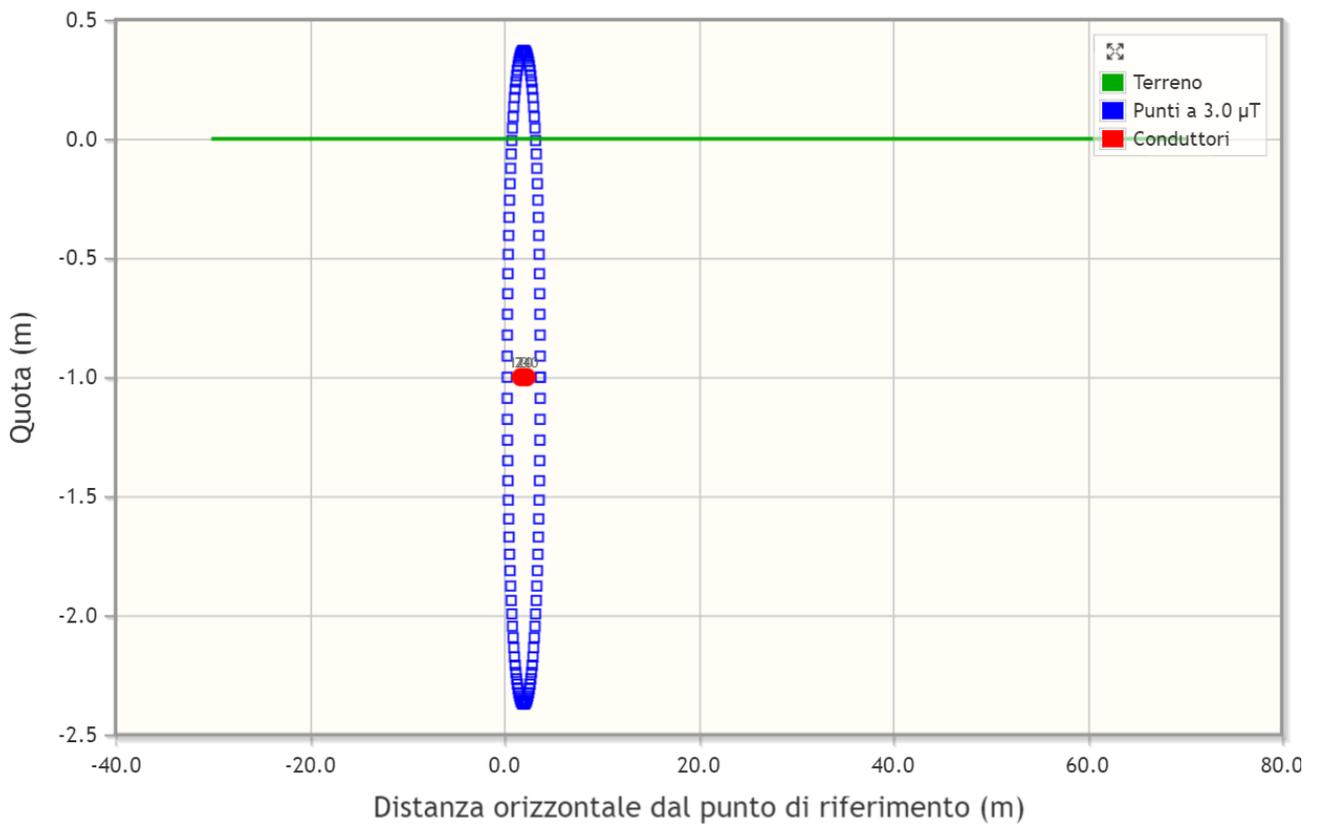
# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA"- LOTTO 3B



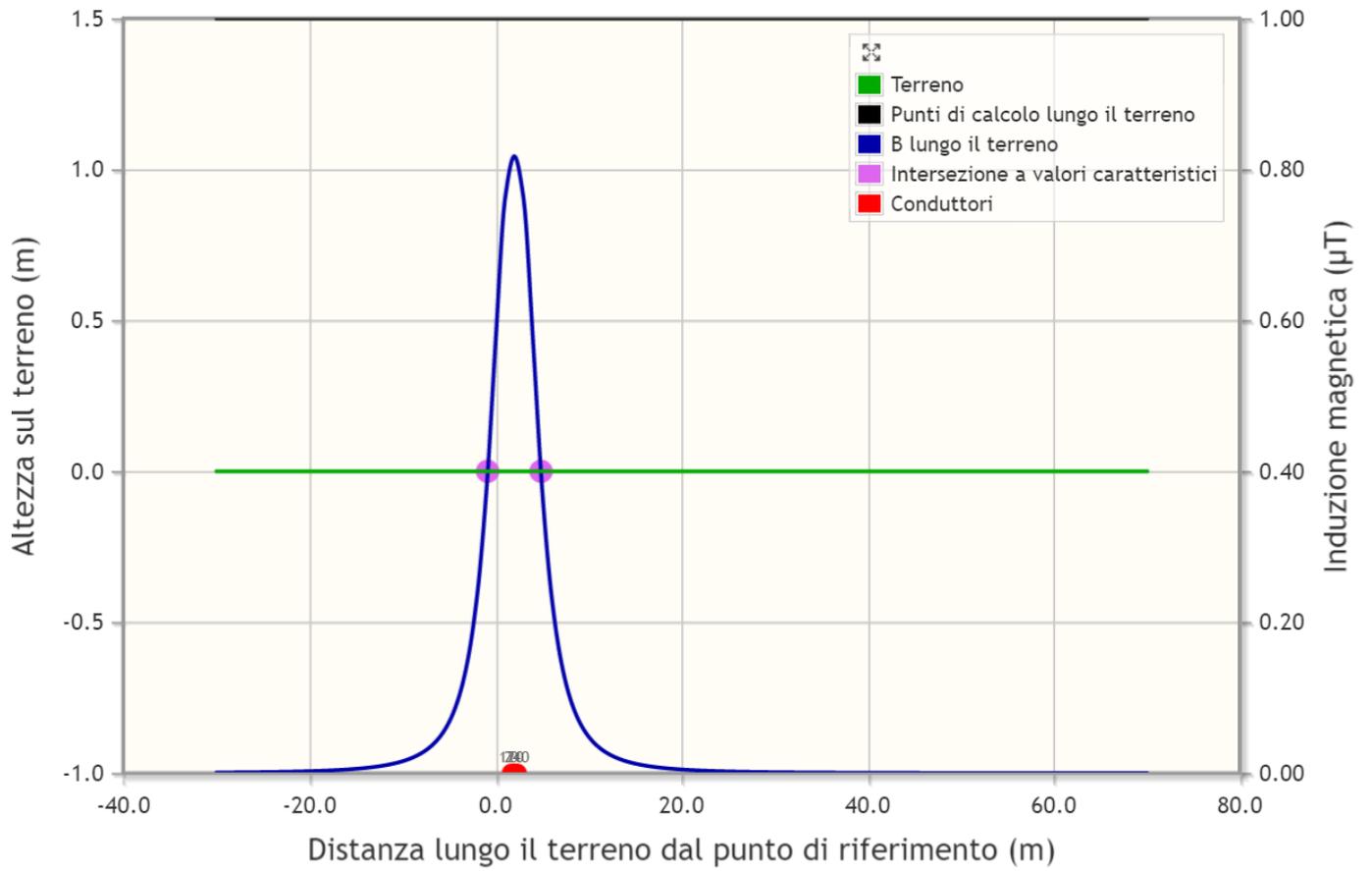
<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,01
-29	0,01
-28	0,01
-27	0,01
-26	0,01
-25	0,01
-24	0,01
-23	0,01
-22	0,02
-21	0,02
-20	0,02
-19	0,02
-18	0,02
-17	0,03
-16	0,03
-15	0,04
-14	0,04
-13	0,05
-12	0,06
-11	0,07
-10	0,08
-9	0,10
-8	0,12
-7	0,15
-6	0,20
-5	0,26
-4	0,37
-3	0,53
-2	0,78

-1	1,08
0	1,25
1	1,08
2	0,78
3	0,53
4	0,37
5	0,26
6	0,20
7	0,15
8	0,12
9	0,10
10	0,08
11	0,07
12	0,06
13	0,05
14	0,04
15	0,04
16	0,03
17	0,03
18	0,02
19	0,02
20	0,02
21	0,02
22	0,02
23	0,01
24	0,01
25	0,01
26	0,01
27	0,01
28	0,01
29	0,01
30	0,01

Posizioni di intersezione con valori caratteristici <span style="float: right;">i</span>	
Valore	Posizioni
0.4 $\mu\text{T}$	-3.79 m 3.79 m



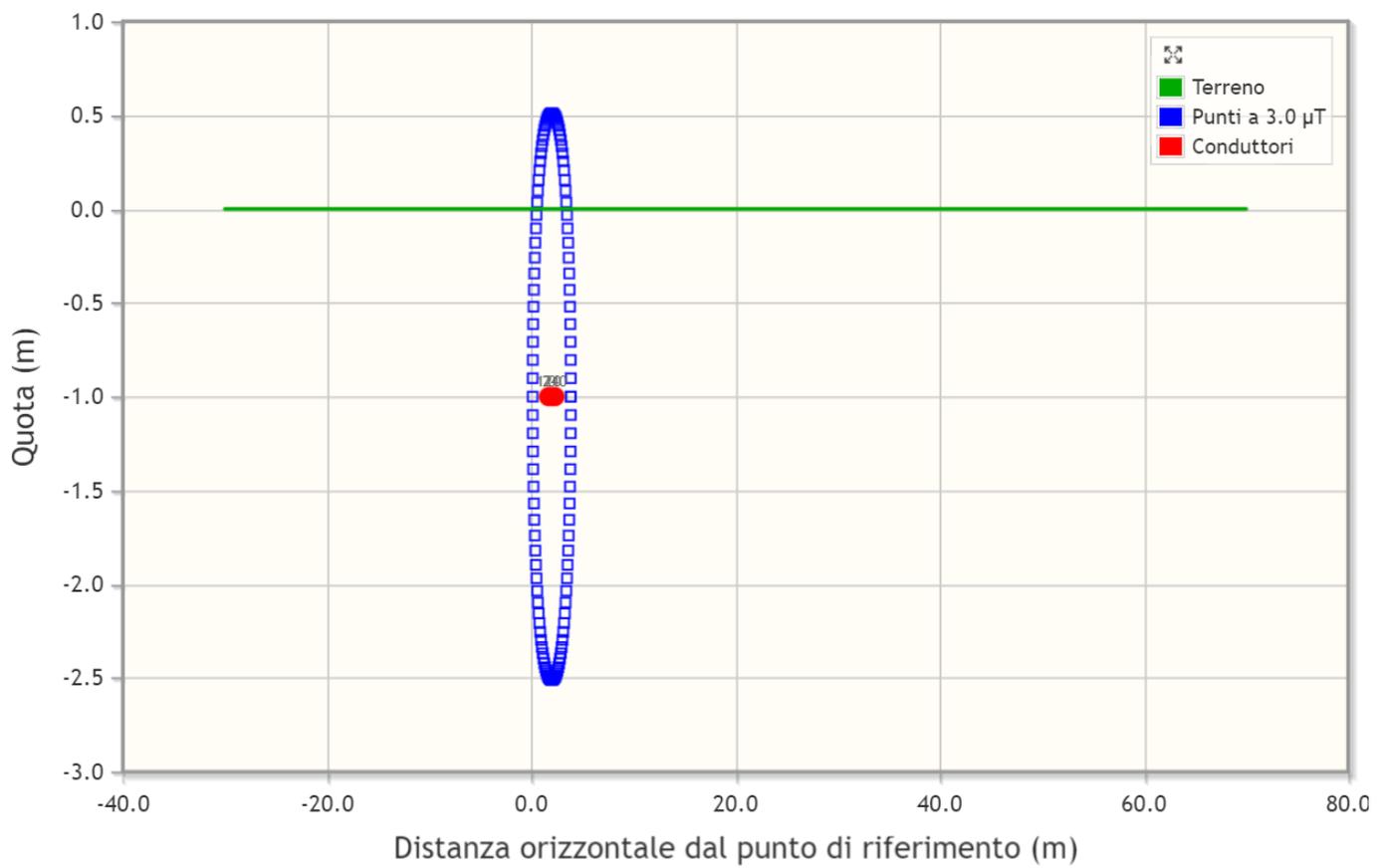
# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA" - LOTTO 4



<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,00
-29	0,00
-28	0,00
-27	0,00
-26	0,00
-25	0,00
-24	0,00
-23	0,00
-22	0,00
-21	0,00
-20	0,00
-19	0,00
-18	0,00
-17	0,00
-16	0,00
-15	0,01
-14	0,01
-13	0,01
-12	0,01
-11	0,01
-10	0,02
-9	0,02
-8	0,03
-7	0,04
-6	0,05
-5	0,07
-4	0,10
-3	0,15
-2	0,23
-1	0,37

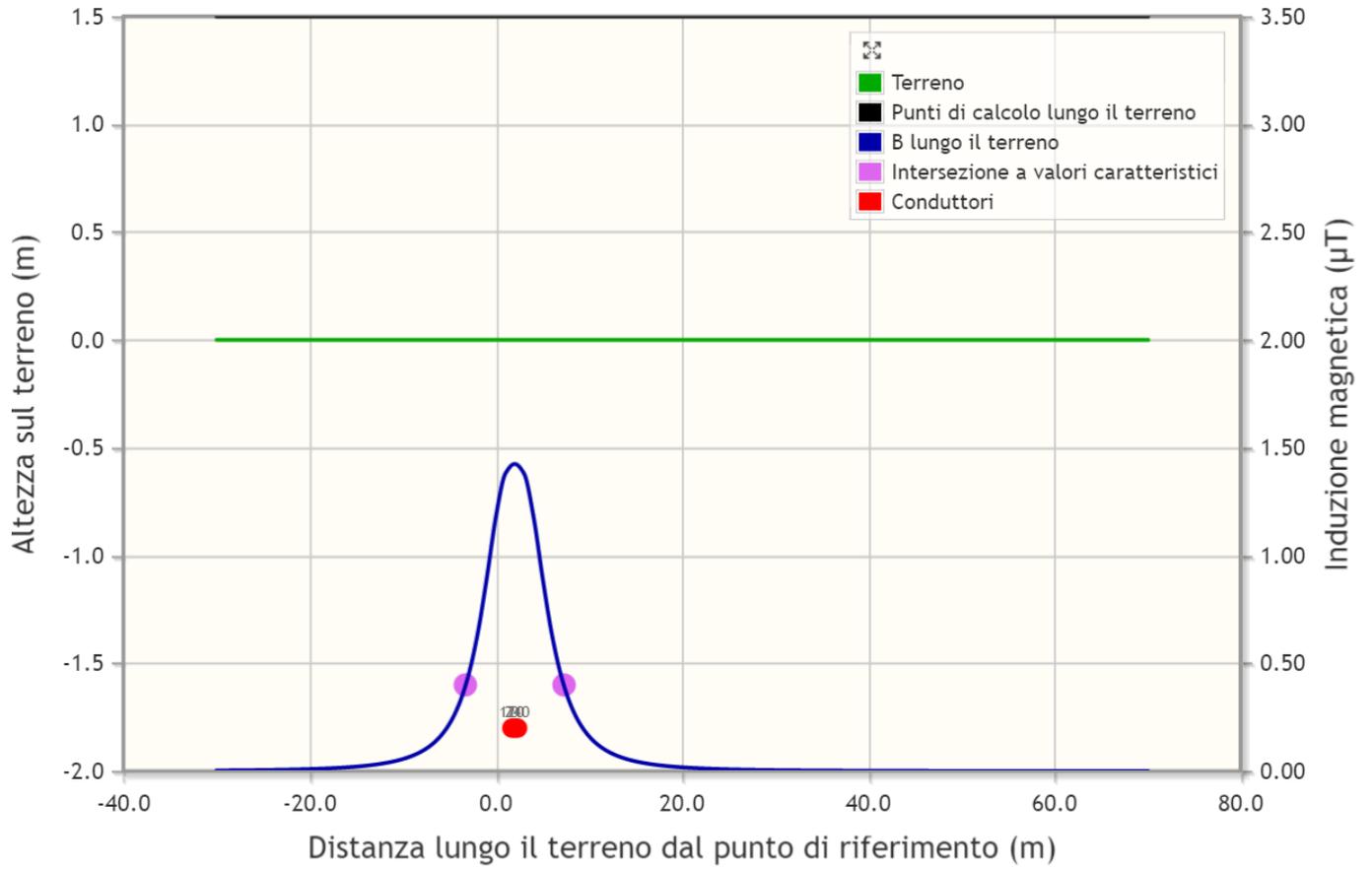
0	0,57
1	0,76
2	0,82
3	0,76
4	0,57
5	0,37
6	0,23
7	0,15
8	0,10
9	0,07
10	0,05
11	0,04
12	0,03
13	0,02
14	0,02
15	0,01
16	0,01
17	0,01
18	0,01
19	0,01
20	0,00
21	0,00
22	0,00
23	0,00
24	0,00
25	0,00
26	0,00
27	0,00
28	0,00
29	0,00
30	0,00

Posizioni di intersezione con valori caratteristici <span style="float: right;">i</span>	
Valore	Posizioni
0.4 $\mu\text{T}$	-4.88 m 3.99 m



# REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA"

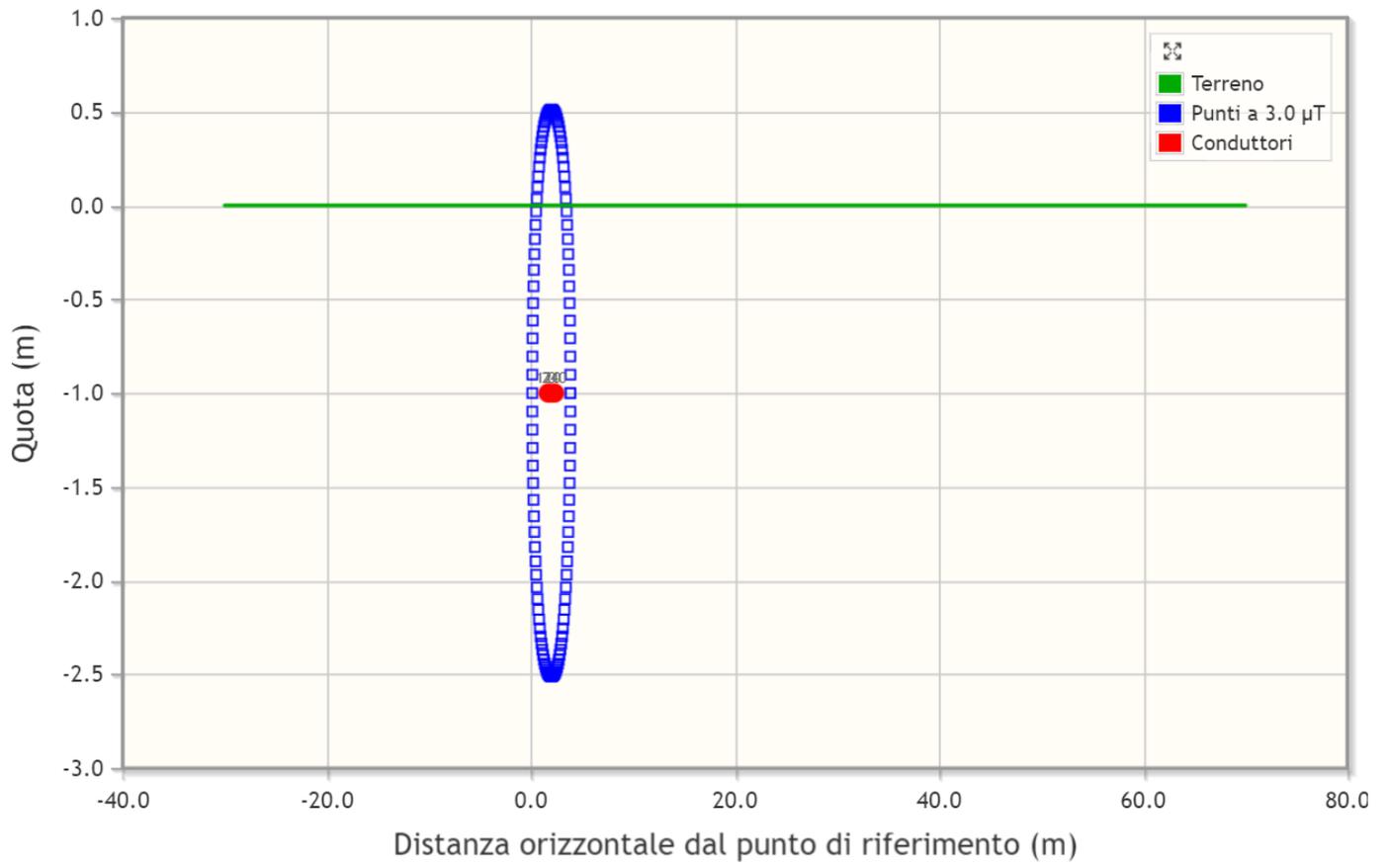
## LINEA QUADRO DI RACCOLTA – SE 380/150/36 KV DI GSALATINA – LE



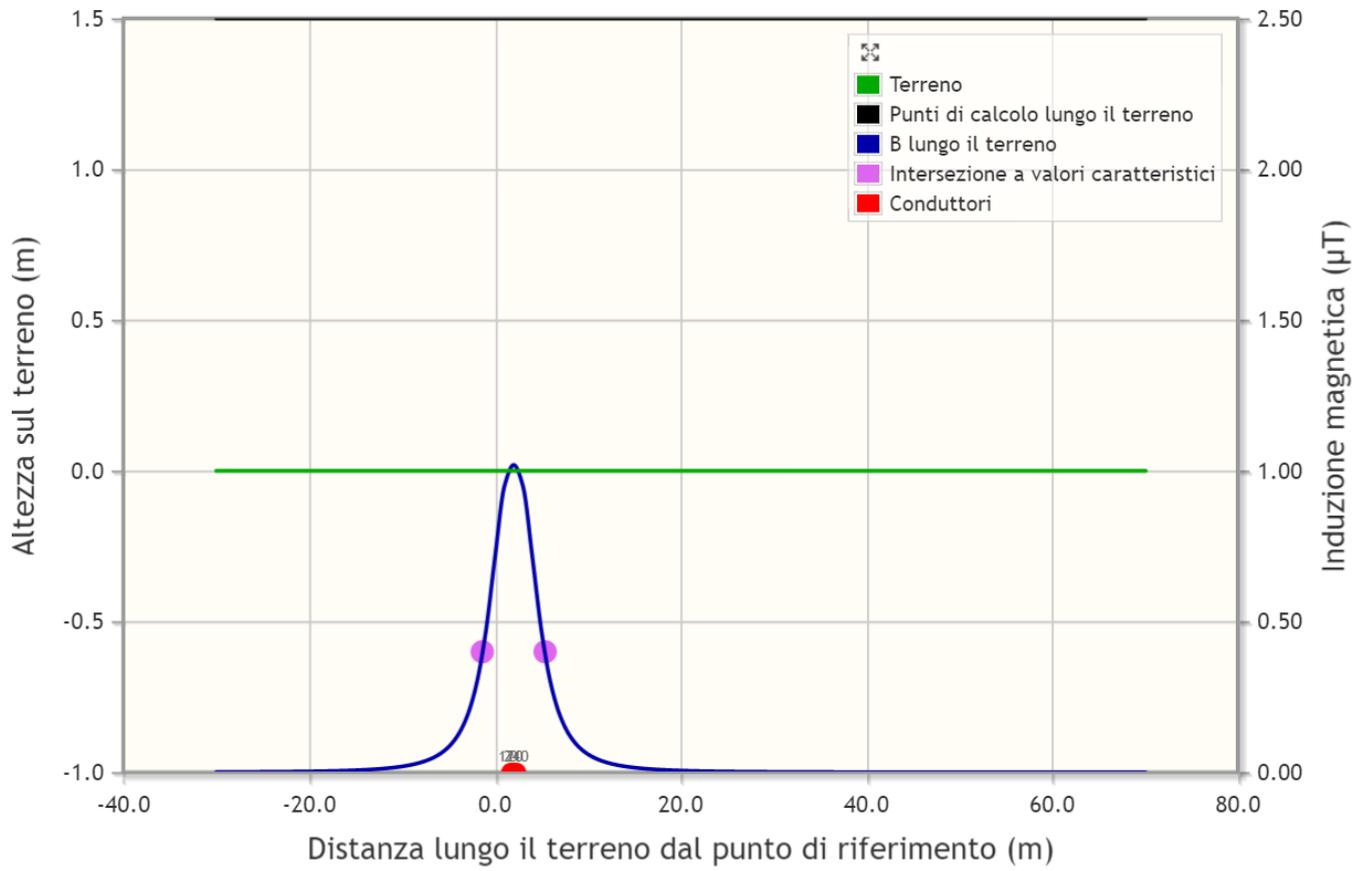
<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,01
-29	0,01
-28	0,01
-27	0,01
-26	0,01
-25	0,01
-24	0,02
-23	0,02
-22	0,02
-21	0,02
-20	0,03
-19	0,03
-18	0,04
-17	0,04
-16	0,05
-15	0,06
-14	0,07
-13	0,08
-12	0,10
-11	0,12
-10	0,15
-9	0,19
-8	0,24
-7	0,31
-6	0,42
-5	0,57
-4	0,80
-3	1,15

-2	1,65
-1	2,34
0	3,09
1	3,60
2	3,72
3	3,60
4	3,09
5	2,34
6	1,65
7	1,15
8	0,80
9	0,57
10	0,42
11	0,31
12	0,24
13	0,19
14	0,15
15	0,12
16	0,10
17	0,08
18	0,07
19	0,06
20	0,05
21	0,04
22	0,04
23	0,03
24	0,03
25	0,02
26	0,02
27	0,02

28	0,02
29	0,01
30	0,01



REPORT VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO IMPIANTO FV "CAPRARICA"- LOTTO 5



<b>Distanza lungo il terreno dall'asse linea (m)</b>	<b>B lungo il terreno (<math>\mu</math>T)</b>
-30	0,00
-29	0,00
-28	0,00
-27	0,00
-26	0,00
-25	0,00
-24	0,00
-23	0,00
-22	0,00
-21	0,00
-20	0,00
-19	0,00
-18	0,00
-17	0,01
-16	0,01
-15	0,01
-14	0,01
-13	0,01
-12	0,01
-11	0,02
-10	0,02
-9	0,03
-8	0,03
-7	0,04
-6	0,06
-5	0,08
-4	0,12
-3	0,19
-2	0,29
-1	0,47

0	0,72
1	0,95
2	1,02
3	0,95
4	0,72
5	0,47
6	0,29
7	0,19
8	0,12
9	0,08
10	0,06
11	0,04
12	0,03
13	0,03
14	0,02
15	0,02
16	0,01
17	0,01
18	0,01
19	0,01
20	0,01
21	0,01
22	0,00
23	0,00
24	0,00
25	0,00
26	0,00
27	0,00
28	0,00
29	0,00
30	0,00

