

# Hybrid Energy S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 64.470 kWp  
(50.000 kW in immissione) ed opere connesse**

**Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE)**

**Progetto Definitivo Impianto agro-fotovoltaico**

Allegato 12 - Calcolo dei campi elettromagnetici.



Professionista incaricato: Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev. 0

Febbraio 2022

**wood.**

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Quadro normativo</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Modello di calcolo</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Risultati</b>	<b>6</b>
	<b>Determinazione delle fasce di rispetto</b>	<b>10</b>

**Questo documento è di proprietà di Hybrid Energy S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Hybrid Energy S.r.l.**

## 1 Introduzione

Questo paragrafo riassume i risultati dello studio del campo magnetico relativo ai collegamenti in cavo a 30 kV dell'impianto fotovoltaico che la Società intende realizzare nei comuni di Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE), in località Amendola e Macchia Rotonda.

Quattro dorsali, costituite da cavi 30 kV, raccolgono l'energia proveniente dalle cabine di conversione e la trasportano fino al quadro MT ubicato nell'edificio elettrico della stazione di utenza.

In particolare, la suddivisione delle cabine di conversione (PS) sulle quattro dorsali risulta come segue:

- Dorsale 1: comprende le power station C01 e C02.
- Dorsale 2: comprende le power station C03, C04 e C05 e C06.
- Dorsale 3: comprende le power station C07 e C08.
- Dorsale 4: comprende le power station C09, C10, C11, C12, C13, C14 e C15.

Inoltre, sono state previste 2 cabine di raccolta (T1 e T2) posizionate in prossimità del parco fotovoltaico, per agevolare manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali.

Il tracciato seguito dalle dorsali è chiaramente identificabile sulla Tav. 11 "Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi MT interno all'impianto" e Tav. 12 "Planimetria con identificazione tracciato dorsali di collegamento MT e tipico posa cavi MT esterni all'impianto"..

L'utilizzo di cavi interrati garantisce l'assoluta mancanza di emissioni per quanto riguarda il campo elettrico.

È escluso dalla presente relazione l'Impianto di Utenza per la connessione, comprendente la Stazione di trasformazione 150/30 kV e il sistema di connessione condiviso a 150kV di collegamento alla stazione RTN, in quanto trattato nel progetto dedicato.

## 2 Quadro normativo

Il DPCM 8 luglio 2003 stabilisce i limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) nonché, per il campo magnetico, anche un obiettivo di qualità ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

Come limite di esposizione viene fissato il valore di 100  $\mu\text{T}$  per il campo magnetico, ed un valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$  nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere.

Per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l'obiettivo di qualità a 3  $\mu\text{T}$  in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.

## 3 Modello di calcolo

Il programma di calcolo utilizzato si basa sui metodi standardizzati dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI 211-4, fascicolo 2840: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", Luglio 1996).

Per il calcolo del campo magnetico per i cavi interrati si è utilizzato un modello di tipo bidimensionale, rappresentando l'andamento del campo per alcune sezioni lungo il percorso interrato di collegamento con la stazione elettrica di utenza (dalla sezione con una sola terna di cavi fino ad un massimo di 4 terne affiancate). I cavi si sono considerati posati ad una profondità di 1.2 m con formazione a trifoglio, e si sono trascurati gli effetti attenuanti dello schermo metallico dei cavi.

Il valore del campo magnetico viene valutato ad 1 metro dal suolo, come previsto dall'art. 5 del DPCM 08/07/03 e dalla guida CEI 211-6. Per le correnti si sono assunti i valori massimi generati da ciascuna power station che danno luogo ai valori massimi delle dorsali.

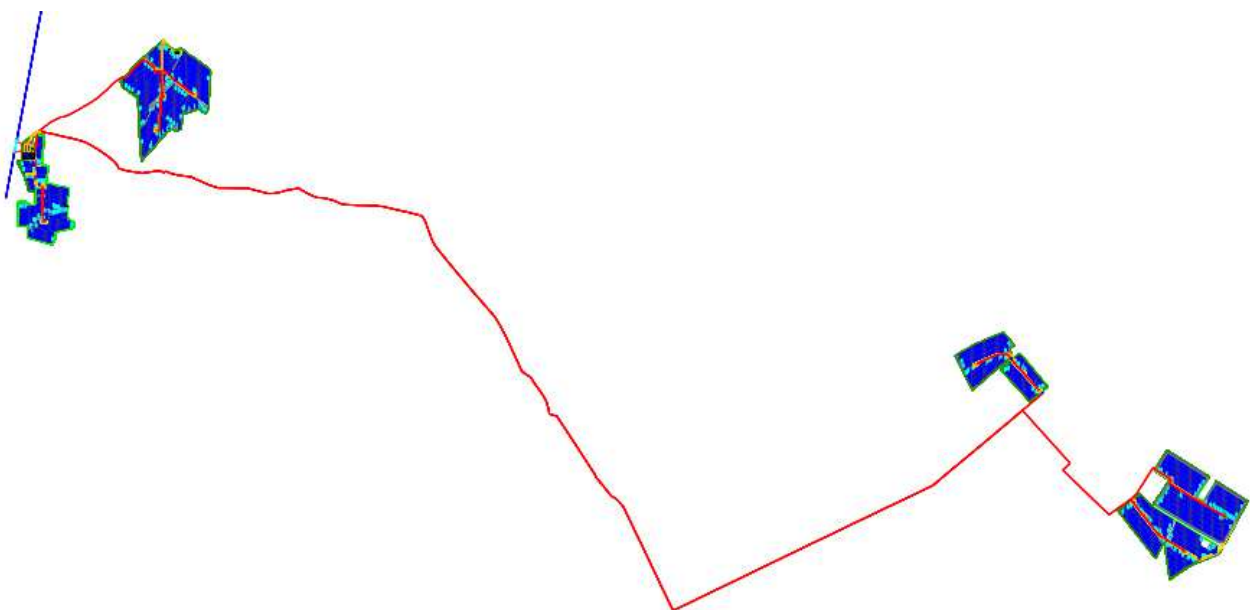
Le assunzioni fatte appaiono estremamente cautelative, considerando che la corrente dei generatori può ridursi notevolmente in funzione della variabilità delle condizioni meteorologiche nel corso della giornata (secondo il citato DPCM, i limiti del campo sono da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore giornaliere nelle normali condizioni di esercizio).

## 4 Risultati

Per fornire una panoramica dei valori attesi di campo magnetico lungo i percorsi delle linee in cavo interrato, si sono considerate le seguenti sezioni (Tabella 1) attraversate dai valori di corrente più elevati o caratterizzate dalla presenza di più dorsali. Nella sezione 4 le dorsali attraversano in entrambi i sensi la sezione (convenzionalmente ingresso ed uscita) per cui le rispettive correnti vanno considerate in un caso con segno “+” e nell’altro col segno “-”, il che genera un effetto di compensazione del campo magnetico.

**Tabella 4-1: Dati di progetto per la valutazione del campo magnetico**

Sezione	Descrizione	Dorsali/tratta	Power stations connesse	Corrente max [A]
Sezione 1	Sezione attraversata da 4 dorsali	Dorsale 1 (C01- SS)	2	144
		Dorsale 2 (T1 - SS)	4	302
		Dorsale 3 (C08 - SS)	2	144
		Dorsale 4 (T2 - SS)	7	447
Sezione 2	Sezione attraversata da 3 dorsali	Dorsale 2 (T1 - SS)	4	302
		Dorsale 3 (C08-SS)	2	144
		Dorsale 4 (T2 - SS)	7	447
Sezione 3	Sezione attraversata da 2 dorsali	Dorsale 3 (C08 - SS)	2	144
		Dorsale 4 (T2-SS)	7	447
Sezione 4	Sezione attraversata da 2 dorsali	Dorsale 4 (T2 - SS)	7	447
		Dorsale 4 (C15-T2)	4	-264



**Figura 4-1: Planimetria Generale dell’impianto.**

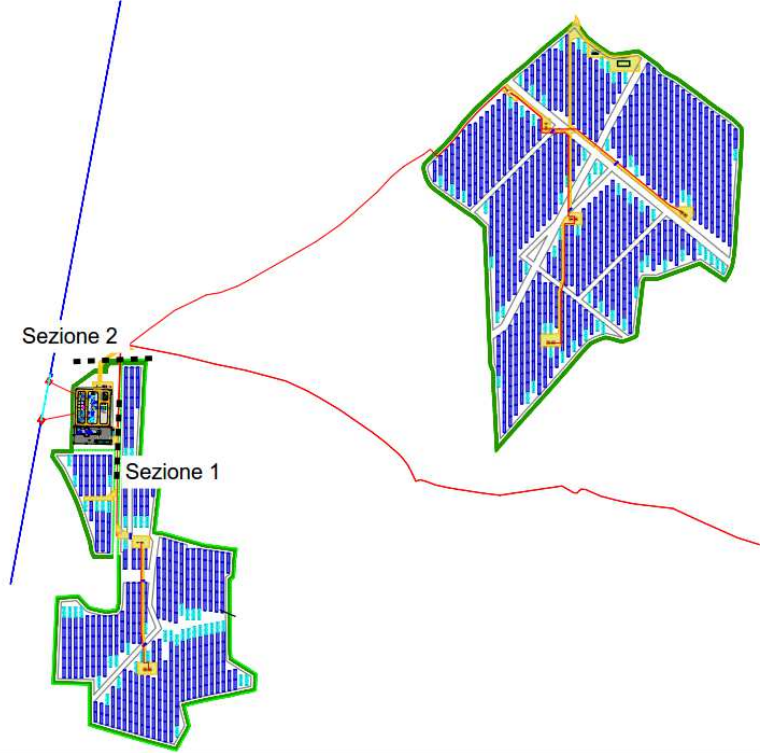


Figura 4-2: Dettaglio planimetria con le sezioni 1 e 2.

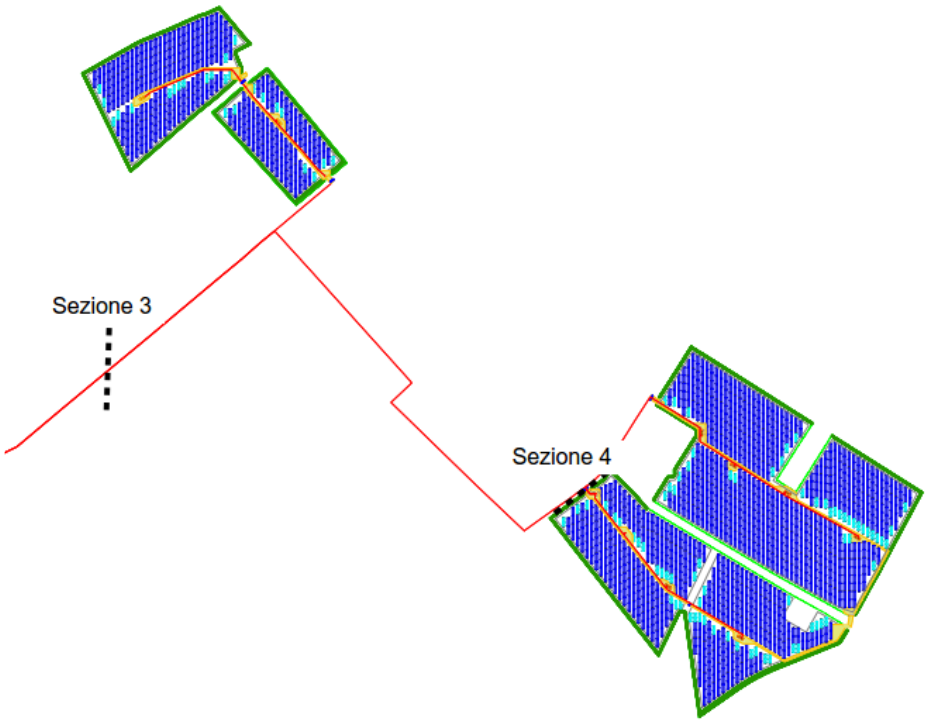
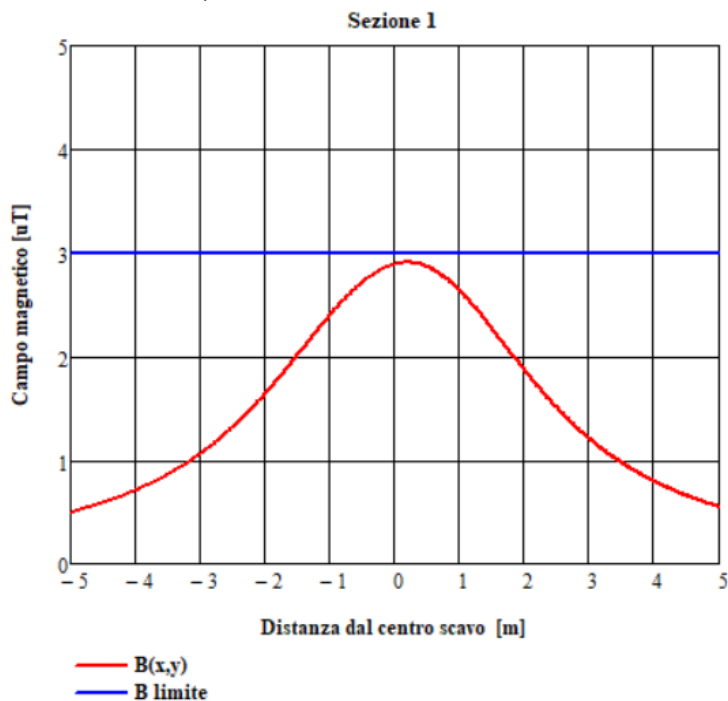
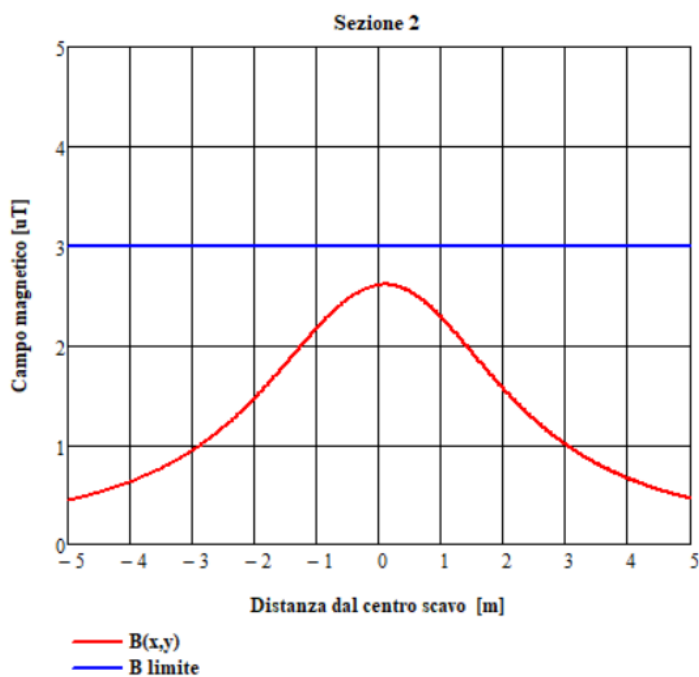


Figura 4-3: Dettaglio planimetria con le sezioni 3 e 4.

Nel seguito è riportato l'andamento del campo magnetico generato dai cavi 30 kV, calcolato ad 1 m dal suolo, rispetto all'asse dello scavo. Come rappresentato nelle figure successive, il campo magnetico non supera mai i limiti di esposizione (100  $\mu\text{T}$ ), attenzione (10  $\mu\text{T}$ ) ed obiettivo di qualità (3  $\mu\text{T}$ ).

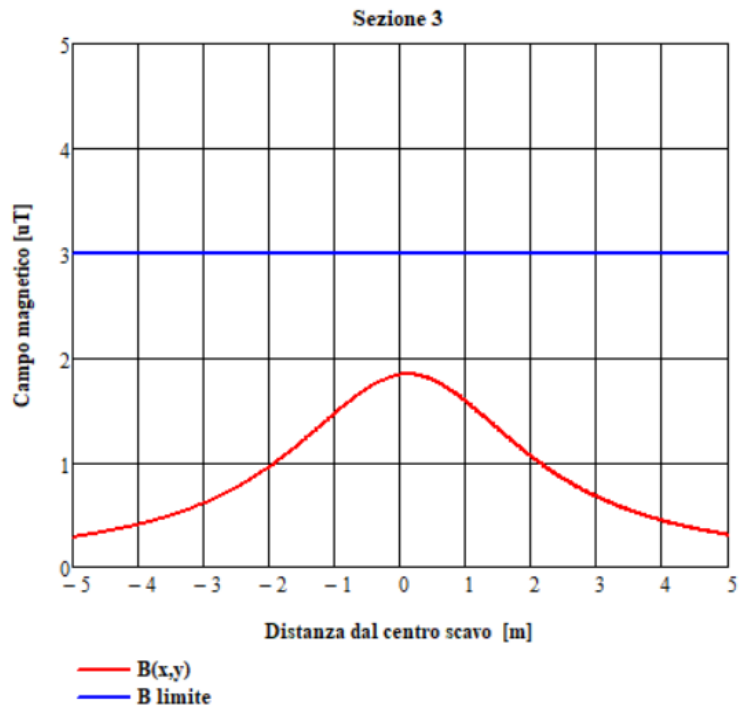


**Figura 4-4: andamento del campo magnetico sezione 1**

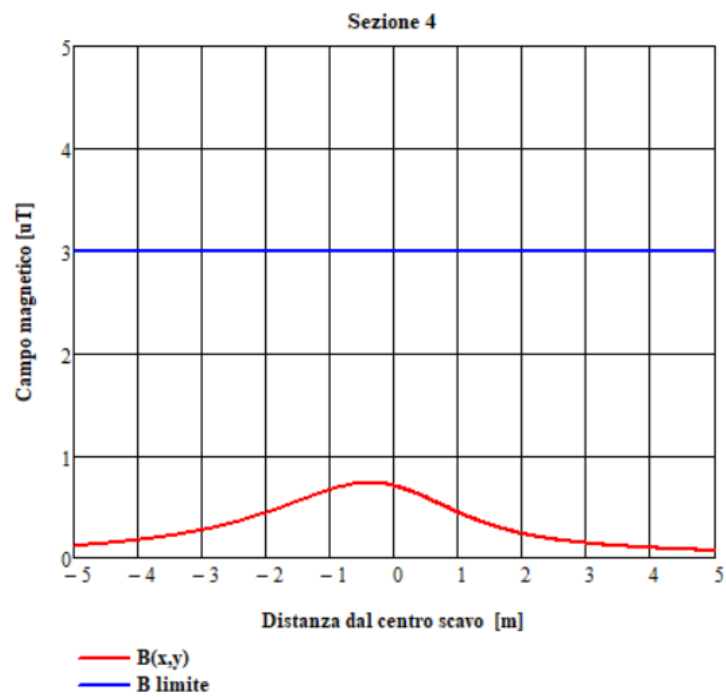


**Figura 4-5: andamento del campo magnetico sezione 2**





**Figura 4-6: andamento del campo magnetico sezione 3**



**Figura 4-7: andamento del campo magnetico sezione 4**

## Determinazione delle fasce di rispetto

Nella tabella seguente viene mostrato il valore massimo del campo magnetico calcolato a 1 metro dal suolo per le diverse sezioni considerate. Visto che l'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  non viene superato in nessuna sezione, non è quindi necessario definire le fasce di rispetto (larghezza non applicabile).

**Tabella 5-1: Fasce di rispetto per l'obiettivo di qualità**

Sezione	Descrizione	Massimo valore di campo magnetico [ $\mu\text{T}$ ]	Larghezza fascia [m]
Sezione 1	Sezione attraversata da 4 dorsali	2.91	N.A.
Sezione 2	Sezione attraversata da 3 dorsali	2.61	N.A.
Sezione 3	Sezione attraversata da 2 dorsali	1.84	N.A.
Sezione 4	Sezione attraversata da 2 dorsali	0.73	N.A.