



REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI CATANIA

COMUNE DI CALTAGIRONE



LOCALITÀ ALTOBRANDO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 45.12 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 39.75 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE



Sezione:

SEZIONE H - ELABORATI PROGETTUALI SISTEMA ELETTRICO



Elaborato:

RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Scala:

//

Nome file stampa:

FV.CLT01.PD.R.H.06.pdf

Codifica Regionale:

RS06REL0012A0

Formato di stampa:

Nome elaborato:

FV.CLT01.PD.R.H.06

Tipologia:

R

A4

Proponente:

ALTOBRANDO S.r.l.

Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965
ing. Stefano Scazzola

ALTOBRANDO S.r.l.
Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965

**ALTOBRANDO
S.R.L.**

Progettista:

E WAY FINANCE SPA

P.zza S. Lorenzo in Lucina, 4
00185 Roma
P.IVA. 15773121007
ing. Antonio Bottone



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.CLT01.PD.R.H.06	00	04/2023	N. Mantengoli	A. Bottone	A. Bottone

*PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI
UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A
45.12 MW_p E POTENZA NOMINALE PARI A 39.75 MW E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA'*

ALTOBRANDO DI CALTAGIRONE

proponente	progettazione
------------	---------------

ALTOBRANDO S.r.l.

Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965
dott. Stefano Scazzola

**ALTOBRANDO
S.R.L.**

E WAY FINANCE SPA

P.zza S. Lorenzo in Lucina, 4
00185 Roma
P.IVA. 15773121007
ing. Antonio Bottone



RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	1 di 31

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE	4
3	UBICAZIONE ED ACCESSI	5
4	OGGETTO DELLA RELAZIONE	6
5	CAMPI ELETTROMAGNETICI: GENERALITÀ E RIFERIMENTI NORMATIVI	8
5.1	Generalità.....	8
5.2	Riferimenti normativi	8
5.3	Definizioni.....	9
5.4	Metodologia di calcolo del Campo Elettromagnetico	14
5.5	Valutazioni degli effetti dei Campi Elettromagnetici	16
6	CARATTERISTICHE DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	19
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI ELETTRODOTTO E VERIFICHE	27
8	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE – “D.P.A.”	30
9	CONCLUSIONI	31

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	2 di 31

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento generale su IGM.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2 - Rappresentazione cavo ARE4H5E.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3 - Andamento del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4 - Dettaglio dell'andamento del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5 - Andamento del campo elettrico in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6 - Rappresentazione grafica delle DPA dell'impianto considerato - Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV</i>	<i>30</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Definizioni di limiti di esposizione, di valori di attenzione e di obiettivi di qualità secondo la legge quadro ..</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 2 - Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512 CE.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 3 - Sintesi Impianto Agro-fotovoltaico</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 4 - Risultati calcoli elettrici</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 5 - Perdite d'impianto.....</i>	<i>21</i>

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	3 di 31

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "Altobrando", sito in agro di Caltagirone (CT).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 45.12 MWp e una potenza nominale di 39.75 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agrivoltaico suddiviso in 7 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 600 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Linee elettriche in MT a 36 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta e Misura;
4. Una Cabina di Raccolta e Misura in Media Tensione a 36 kV;
5. Una linea elettrica in MT a 36 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la sezione a 36 kV della futura SE di trasformazione 150/36 kV della RTN;

Titolare dell'iniziativa proposta è la società Altobrando S.r.l., avente sede legale in Via Chiese n. 72 - CAP 20126 (MI), P.IVA 12458390965.

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	4 di 31

2 INTRODUZIONE

Oggetto del presente studio è la descrizione dei criteri di calcolo dell'impianto elettrico necessario per l'interconnessione dell'impianto Agro-Fotovoltaico alla RTN.

La Soluzione Tecnica Minima Generale di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN, da inserire in doppio entra - esce alle linee RTN a 150 kV "S.Cono – Caltagirone 2" e "Barrafranca - Caltagirone", previa realizzazione degli interventi nell'area previsti nel Piano di Sviluppo Terna, costituiti da una futura stazione di trasformazione RTN 380/150 kV denominata "Vizzini", da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Paternò – Chiaromonte Gulfi" e relativi raccordi alla linea 150 kV "CP Scordia – SE Mineo 150 kV", alla SE 150 kV Licodia Eubea ed alla CP Mineo.

Avendo a disposizione la sezione a 36 kV nella nuova SE, non ci sarà bisogno di una SE Utente da condividere con altri produttori per la connessione ad uno stallo AT Terna.

Per quanto detto, il suddetto studio elettromagnetico sarà focalizzato sui quadri di Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV, in quanto l'emissione elettromagnetica di stazione sarà di competenza dell'Ente Gestore di Rete.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	5 di 31

3 UBICAZIONE ED ACCESSI

Le opere di progetto ricadono nel comune di Caltagirone (CT) e Mineo (CT).

L'ubicazione complessiva delle opere e della SE 150/36 kV, si rileva dall'allegato FV.CLT01.PD.D.H.01 – "Inquadramento generale su IGM e Coordinate".

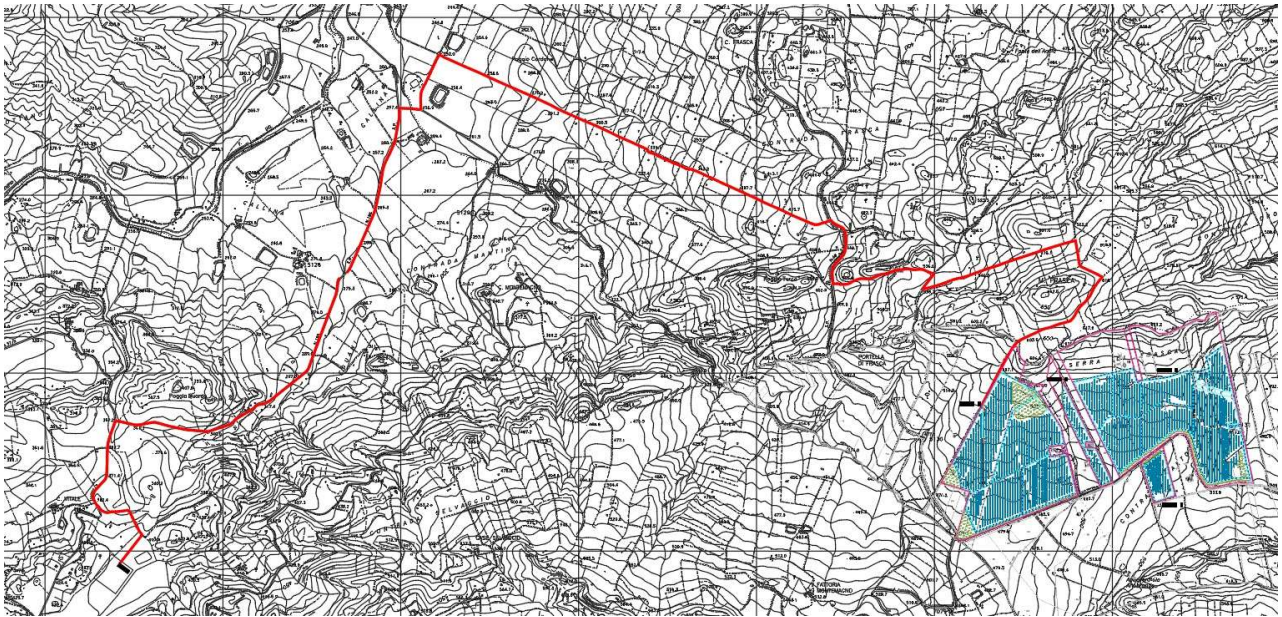


Figura 1 - Inquadramento generale su IGM

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	6 di 31

4 OGGETTO DELLA RELAZIONE

Il presente studio è stato redatto con l'obiettivo di valutare l'impatto elettromagnetico generato dagli impianti elettrici che compongono l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica. In particolare, l'apparato elettrico individuato come potenziale sorgente di emissione elettromagnetica è:

- Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV;

Lo studio dell'impatto elettromagnetico nel caso di linee elettriche aeree e interrato, si traduce nella determinazione di una fascia di rispetto. Per l'individuazione di tale fascia si deve effettuare il calcolo dell'induzione magnetica basata sulle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea presa in esame. Esso deve essere eseguito secondo modelli tridimensionali o bidimensionali con l'applicazione delle condizioni espresse al paragrafo 6.1 della norma CEI 106-11.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, in prima approssimazione è possibile:

- Calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco;
- Proiettare al suolo verticalmente tale fascia; Individuare l'estensione rispetto alla proiezione del centro linea (D.P.A.).

Nel caso specifico del Campo Fotovoltaico, esso sarà costituito dall'insieme delle stringhe di moduli Fotovoltaici, dai quadri di stanga e dai rispettivi cavi elettrici in DC. Considerato che:

- tale sezione d'impianto ha un funzionamento in corrente continua;
- nel caso di una buona esecuzione delle opere, i cavi con diversa polarizzazione sono posti a contatto, con l'annullamento quasi totale dei campi magnetici statici prodotti in un punto esterno;
- I cavi relativi alle dorsali principali, ovvero gli unici che trasportano un valore di corrente significativo, sono molto distanti dai confini dell'impianto.

La generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPPT da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Inoltre, nella

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	7 di 31

certificazione dei *moduli fotovoltaici* alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Analogamente, gli inverter effettuano la trasformazione della corrente continua in corrente alternata. Essi sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. Il fornitore prima di immetterli sul mercato, verifica che possedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa.

Alla luce delle considerazioni si può escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori di campo Elettromagnetico per l'impianto Fotovoltaico e per gli inverter delle Power Station, che quindi non saranno oggetto del presente studio.

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	8 di 31

5 CAMPI ELETTROMAGNETICI: GENERALITÀ E RIFERIMENTI NORMATIVI

5.1 Generalità

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono con la distanza. In particolare, il campo elettrico E generato dalle linee elettriche in un determinato punto dello spazio circostante dipende principalmente dal livello di tensione e dalla distanza del punto dai conduttori della linea (altri fattori che influenzano l'intensità del campo elettrico sono poi la disposizione geometrica dei conduttori nello spazio e la loro distanza reciproca), invece il campo magnetico B è invece associato alla corrente trasportata dalla linea.

Tuttavia, nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto.

5.2 Riferimenti normativi

- **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, valori di attenzione ed 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, GU n. 156 del 5 luglio 2008**, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”;
- “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” APAT (Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici);
- **CEI 11-17** “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”;
- **CEI 20-21** “Calcolo della portata di corrente” (IEC 60287);

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	9 di 31

- **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 I”;
- **CEI 211-4** “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche”.
- **Direttiva 2013/35/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell’articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE
- **D. L. 1 Agosto 2016, n. 159, GU n. 192 del 18 agosto 2016**, “Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.”
- **ENEL DK4460** “Corrente di guasto a terra nelle reti MT” luglio 2002 – quarta edizione.
- **Legge n° 36 del 22 febbraio 2001**, “Legge quadro sulla protezione dalle esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.

5.3 Definizioni

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. Come prescritto dall'articolo 4, comma I 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 ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

Distanza di prima approssimazione (Dpa): per le linee e 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 della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine secondarie e la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra (Scheda B10).

Obiettivo di qualità (DPCM 8 luglio 2003 art. 4): nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi

CODICE	FV.CL01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	10 di 31

adibiti a permanenze giornaliere 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 della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, e fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Valore di attenzione (DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c. 2): a titolo di misura di cautela per la protezione della popolazione 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 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Luoghi tutelati (Legge 36/2001 art. 4 c.1, lettera h): aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere.

Campo Elettrico: (CEI 211-6) Grandezza vettoriale E che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto fra la forza F esercitata su una carica elettrica di prova q ed il valore della carica medesima. Unità di misura: V/m.

Campo di Induzione Magnetica: (CEI 211-6) Grandezza vettoriale B che, in ogni punto di una data regione di spazio, determina una forza F su una carica elettrica q in moto alla velocità v. $F = q \times v \times B$. Unità di misura: T.

Campo Magnetico: (CEI 211-6) Grandezza vettoriale H che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto fra l'induzione magnetica B e la permeabilità magnetica μ che caratterizza le proprietà magnetiche del mezzo. Unità di misura: H/m.

Corrente: (D.M. 29 maggio 2008) valore efficace dell'intensità di corrente elettrica.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	11 di 31

Effetti biofisici diretti: (2013/35/UE) effetti provocati direttamente nel corpo umano dalla presenza di un campo elettromagnetico, tra cui:

- i) effetti termici, quali il riscaldamento dei tessuti attraverso l'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nel tessuto;
- ii) effetti non termici, quali la stimolazione di muscoli, nervi od organi sensoriali. Questi effetti possono essere dannosi per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti. Inoltre, la stimolazione degli organi sensoriali può comportare sintomi temporanei quali vertigini o fosfeni che possono generare disturbi temporanei o influenzare le capacità cognitive o altre funzioni cerebrali o muscolari e che pertanto possono influire negativamente sulla capacità di un lavoratore di lavorare in modo sicuro (rischi per la sicurezza);
- iii) correnti attraverso gli arti.

Effetti indiretti: (2013/35/UE) effetti provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico che possono divenire la causa di un rischio per la sicurezza o la salute, quali:

- i) interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici (compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo);
- ii) rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici in campi magnetici statici;
- iii) innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);
- iv) incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili provocata da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;
- v) correnti di contatto.

Elettrodotto: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera e) è l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

Esposizione: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera a) è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	12 di 31

Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera f) è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Esposizione della popolazione: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera g) è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. ad eccezione dell'esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.

Fascia di rispetto: (D.M. 29 maggio 2008) 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. 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

Impianto: (D.M. 29 maggio 2008) officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla regolazione e alla modifica (trasformazione e/o conversione) dell'energia elettrica transitante in modo da renderla adatta a soddisfare le richieste della successiva destinazione. Gli impianti possono essere: Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine Utente AT. Inoltre rientrano in questa categoria anche quelle stazioni talvolta chiamate di Allacciamento.

Limite di esposizione: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera b) è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori.

Linea: (D.M. 29 maggio 2008) collegamento con conduttori elettrici aerei o in cavo, delimitato da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione.

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	13 di 31

Livello di azione (LA): (2013/35/UE) livello operativo stabilito per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE o, eventualmente, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione specificate nella direttiva.

Luoghi tutelati: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 4 c.1, lettera h) aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere.

Obiettivo di qualità: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 4 c.1, lettera d, p.2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo ai fini della progressiva mitigazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Portata in regime permanente: (CEI 11-17) massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato.

Sistema elettrico: (CEI 11-1) Parte di impianto elettrico costituita dal complesso dei componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

Tensione nominale di un sistema: (CEI 11-1) Valore arrotondato appropriato della tensione utilizzata per denominare od identificare un sistema.

Tronco: (D.M. 29 maggio 2008) I tronchi di linea corrispondono ai collegamenti metallici che permettono di unire fra loro due impianti gestiti allo stesso livello di tensione (compresi gli allacciamenti).

Tronco fittizio: (D.M. 29 maggio 2008) tronco che unisce due impianti adiacenti.

Valore di attenzione: (L. 36 22 febbraio 2001 art. 3, c. 1, lettera c) è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Esso

CODICE	FV.CL01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	14 di 31

costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge.

Valore limite di esposizione (VLE): (2013/35/UE) valore stabilito sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e l'elettrostimolazione dei tessuti.

VLE relativo agli effetti sanitari: (2013/35/UE) VLE al di sopra del quale i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare.

VLE relativo agli effetti sensoriali: (2013/35/UE) VLE al di sopra del quale i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi temporanei delle percezioni e a modifiche minori delle funzioni cerebrali.

5.4 Metodologia di calcolo del Campo Elettromagnetico

Il modello normalizzato utilizzato per la seguente valutazione per il calcolo dell'induzione magnetica prodotta in una sezione trasversale di una linea elettrica aerea è quello descritto dalla Norma CEI 211-4, che viene considerato applicabile anche alle linee in cavo interrato.

Si tratta di un modello bidimensionale che applica la legge di Biot-Savart per determinare l'induzione magnetica dovuta a ciascun conduttore percorso da corrente e quindi la legge di sovrapposizione degli effetti per determinare l'induzione magnetica totale, tenendo ovviamente conto delle fasi delle correnti, considerate simmetriche ed equilibrate.

Vengono assunte le seguenti schematizzazioni della linea:

- tutti i conduttori sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- le correnti sono considerate concentrate negli assi centrali dei conduttori aerei o dei cavi e, nel caso dei conduttori aerei a fascio, negli assi centrali dei fasci, cioè negli assi dei cilindri aventi come generatrici gli assi dei sub-conduttori dei fasci;

- il suolo è considerato perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico e quindi si trascurano le immagini dei conduttori rispetto al suolo, che alla frequenza industriale risultano a profondità molto elevate.

In dettaglio, l'induzione magnetica \mathbf{B} generata da N_r conduttori filiformi, numerato da 0 a $(N_r - 1)$, può essere calcolata mediante la seguente espressione:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{k=0}^{N_r-1} \int_{C_k} \frac{i_z \vec{z} \times (Q - P_k)}{|Q - P_k|^2}$$

Per quanto riguarda invece il campo elettrico, non è in generale possibile, tranne che per configurazioni molto semplici, sviluppare procedure analitiche per il caso generale di strutture tridimensionali. Queste procedure sono basate sul principio delle cariche equivalenti semplificato: non si considera l'esatta distribuzione delle cariche sulle superficie dei conduttori e si suppone che esse siano concentrate al centro degli stessi, con una densità lineare di carica costante.

Per la determinazione delle cariche presenti sui diversi conduttori della linea ci si avvale del principio delle immagini, in base al quale un piano equipotenziale a potenziale nullo (quale si suppone essere il terreno) può essere simulato con una configurazione di cariche immagini, cioè di cariche di segno opposto a quelle che generano il campo e disposte specularmente rispetto al piano stesso. In particolare, il campo elettrico di un conduttore rettilineo di lunghezza infinita con densità lineare di carica costante può essere espresso come:

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \hat{u}_r$$

Dove:

- λ = densità lineare di carica sul conduttore;
- ϵ_0 = permittività del vuoto;
- d = distanza del conduttore rettilineo dal punto di calcolo;

- \mathbf{ur} = versore unitario con direzione radiale al conduttore. Il modello bidimensionale considerato, con le schematizzazioni sopra elencate, fornisce risultati del tutto accettabili ai fini della presente analisi.

5.5 Valutazioni degli effetti dei Campi Elettromagnetici

I possibili effetti sulla salute dei campi elettromagnetici si possono distinguere tra effetti sanitari acuti, ed effetti cronici:

- Effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono, con margini cautelativi, la non insorgenza di tali effetti;
- Effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

In Particolare, la Legge n. 36/01 distingue:

Tabella 1 - Definizioni di limiti di esposizione, di valori di attenzione e di obiettivi di qualità secondo la legge quadro

<i>Limiti di esposizione</i>	Valori di CEM (Campi Elettromagnetici) che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti.
<i>Valori di attenzione</i>	Valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo.
<i>Obiettivi di qualità</i>	Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature, da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il DPCM del 08/07/2003 che, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici);
- Le fasce di rispetto per gli elettrodotti in AT.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti in Tabella, confrontati con la normativa europea.

Tabella 2 - Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512 CE

Normativa	Limiti previsti	Intensità del campo di Induzione magnetica B (μT)	Intensità del campo Elettrico E (V/m)
DPCM	Limite d'esposizione	100	5000
	Limite d'attenzione	10	
	Obiettivo di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)	100	5000

Il valore di attenzione di 10 μT si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	18 di 31

L'obiettivo di qualità di 3 μ T si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 μ T per lunghe esposizioni e di 1000 μ T per brevi esposizioni. Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentite le ARPA (*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente*), ha approvato, con Decreto 29 maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti". Tale metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di 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 ed installazioni elettriche già presenti nel territorio" (Art. 4).

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto è stato introdotto nella metodologia di calcolo un procedimento semplificato che trasforma la fascia di rispetto (volume) in una distanza di prima approssimazione (distanza).

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	19 di 31

6 CARATTERISTICHE DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

L'impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali montati su strutture atte a garantire la massima captazione di irraggiamento seguendo il percorso solare e consentendo, di conseguenza, ai moduli di essere sempre nella posizione ottimale di lavoro. Tali strutture sono dette "tracker" o "inseguitori solari", proprio per questa loro caratteristica funzionale.

Inoltre, il campo Agro-fotovoltaico è suddiviso come segue:

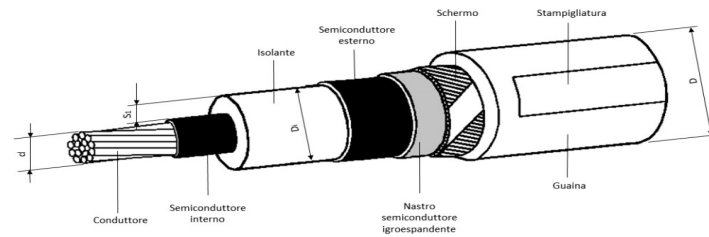
Tabella 3 - Sintesi Impianto Agro-fotovoltaico

	Sottocampo1	Sottocampo2	Sottocampo3	Sottocampo4	Sottocampo5	Sottocampo6	Sottocampo7
Tipologia di Pannelli	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF	TKA600M-144-BF
N° Pannelli x Stringa	26	26	26	26	26	26	26
Applicazione	Agro FV	Agro FV	Agro FV	Agro FV	Agro FV	Agro FV	Agro FV
N° Tracker	474	400	481	399	348	427	363
N° Pannelli	12924	10400	12506	10374	8048	11102	8438
Totale Pannelli	75192						
Potenza [kWp]	7394.4	6240	7503.6	6224.4	5428.8	6661.2	5662.8
Potenza Totale [MWp]	45,115						
Tipologia Inverter	1640TL B630	1400TL B540	1640TL B630	1400TL B540	1400TL B540	1640TL B630	1640TL B630
N° Inverter x PS	4	4	4	4	4	3	3
Potenza [kWac] a cos φ	6548	5612	6548	5612	5612	4311	4311
Potenza Totale [MWac] cos φ	39,754						
N° Power Station (PS)	7						

Ogni Power Station effettua una trasformazione dalla corrente continua in corrente alternata in BT e successivamente, con l'ausilio di trasformatori elevatori si avrà un innalzamento di tensione a 36 kV.

Le Power Station presentano una configurazione "entra - esce" in modo tale da poter collegare diversi sottocampi dislocati geograficamente. Il collegamento fisico tra i cavi in MT interrati, in uscita dalle Power Station e la Stazione elettrica RTN, nella quale si ha la trasformazione 36/150 kV, è effettuato tramite una Cabina di Raccolta e Misura.

Per interconnettere le Power Station alla Cabina e successivamente per la connessione alla Stazione Elettrica RTN, verranno usati cavi del tipo ARE4H5E - 18/30 kV o equivalenti, caratterizzati da conduttori a corda rotonda compatta di alluminio, semiconduttivi interni ed esterni in mescola estrusa, isolante in Polietilene reticolato e schermatura a nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale. Il tutto è ricoperto da una guaina di Polietilene di colore rosso, in conformità alla Norma CEI 20-13.

**Figura 2 - Rappresentazione cavo ARE4H5E**

Le sezioni previste sono riportate di seguito:

Tabella 4 - Risultati calcoli elettrici

Tratta	1-CR	2-CR	3-CR	4-CR
Sezione cavo (mm ²)	185	185	185	185
Cavi in parallelo	1	1	1	1
Portata cavo I ₀ (A)	321,00	321,00	321,00	321,00
Portata effettiva I _z (A)	279,98	279,98	279,98	279,98

Tratta	5-CR	6-CR	7-CR	Cavidotto
Sezione cavo (mm ²)	185	185	185	300
Cavi in parallelo	1	1	1	3
Portata cavo I ₀ (A)	321,00	321,00	321,00	419,00
Portata effettiva I _z (A)	279,98	279,98	279,98	365,45

In funzione del cavo scelto, si riporta nella tabella successiva le caratteristiche meccaniche ed elettriche:

Sezione [mm²]	Diametro Conduttore d [mm]	Diametro sull'isolante Di [mm]	Diametro esterno nominale D [mm]	Massa indicativa del cavo [kg/km]	Resistenza a trifoglio @ 90 °C [Ω/km]	Reattanza a trifoglio @ 50 Hz [Ω/km]
185	16	32,6	40,7	1450	0,333	0,130
300	20,8	34,7	44,0	1740	0,1000	0,104

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	21 di 31

Di seguito una tabella riepilogativa con le perdite ricavate a partire dalle caratteristiche del cavo e dalla configurazione d'impianto:

Tabella 5 - Perdite d'impianto

1	2	3	4	5	6	7
Sottocampo 1	Sottocampo 2	Sottocampo 3	Sottocampo 4	Sottocampo 5	Sottocampo 6	Sottocampo 7
3P	3P	3P	3P	3P	3P	3P
7,394.4	6,240.0	7,503.6	6,224.4	5,428.8	6,661.2	5,662.8
0.885535	0.899359	0.872648	0.901613	0.924514	0.844893	0.87
123.55	105.89	123.55	105.89	94.70	106.19	92.66
0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
6548.00	5612.00	6548.00	5612.00	5019.00	5628.00	4911.00
4058.09	3478.00	4058.09	3478.01	3110.50	3487.92	3043.57
160	125	160	125	125	125	125
174	857	786	1997	2326	1959	2339
Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
1	1	1	1	1	1	1
185	185	185	185	185	185	185
EPR	EPR	EPR	EPR	EPR	EPR	EPR
90	90	90	90	90	90	90
280	280	280	280	280	280	280
VERO	VERO	VERO	VERO	VERO	VERO	VERO
1.31	1.35	1.36	1.43	1.44	1.43	1.44
35,529.0	35,512.4	35,510.7	35,483.5	35,481.6	35,484.3	35,482.5
30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

41.69	38.59	41.69	38.59	36.87	38.64	36.58
819	2,967	3,699	6,913	6,444	6,820	6,205
0.01	0.05	0.06	0.12	0.13	0.12	0.13

numero progressivo	1
descrizione del carico	Dorsale
	3P
Potenza nominale di picco [kWp]	45,115.2
fattore DC/AC	0.88
Ib [A]	752.40
cosφ	0.85
P [kW]	39878.00
Q [kvar]	24714.17
interruttore	
corrente nominale In [A]	1000
caratteristiche della linea	
lunghezza [m]	10010
tipo di conduttore	Cu
conduttori per fase	3
sezione cond. fase [mm ²]	300
isolamento fase	EPR
temperatura massima (°C)	90
Iz - portata della linea [A]	1115
In < Iz	VERO

**caduta di tensione percentuale sulla
linea****1.29**

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	23 di 31

tensione in fondo alla linea [V]	35,534.2
Temp. Amb. (°C)	30.0
temperatura di lavoro del cavo [°C]	57.31
perdite lungo la linea [W]	118,728
perdite lungo la linea [%]	0.30

Il calcolo dei campi elettrici e magnetici per le sbarre a 36 kV della Cabina di Raccolta è stato effettuato considerando i seguenti parametri geometrici:

- altezza delle sbarre: 1.6 m;
- distanza tra le sbarre: 0.37 m;
- valore efficace della corrente delle sbarre: 300 A;
- valore efficace della tensione fra conduttore e terra: 20'784 V.

Al fine di ottenere una stima conservativa dell'esposizione ai campi elettromagnetici originati dall'impianto, si è considerato il valore di corrente al limite termico dei conduttori in luogo della corrente nominale di esercizio.

Nelle seguenti figure è riportato il valore del campo di induzione magnetica ed il campo elettrico in funzione delle distanze dei conduttori MT di cabina; i risultati ottenuti, tenendo conto delle fasce di rispetto di 3μT e di 5 kV/m, consentono di tracciare le DPA nell'intorno dei conduttori sopracitati.

CODICE	FV.CLTO1.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	24 di 31

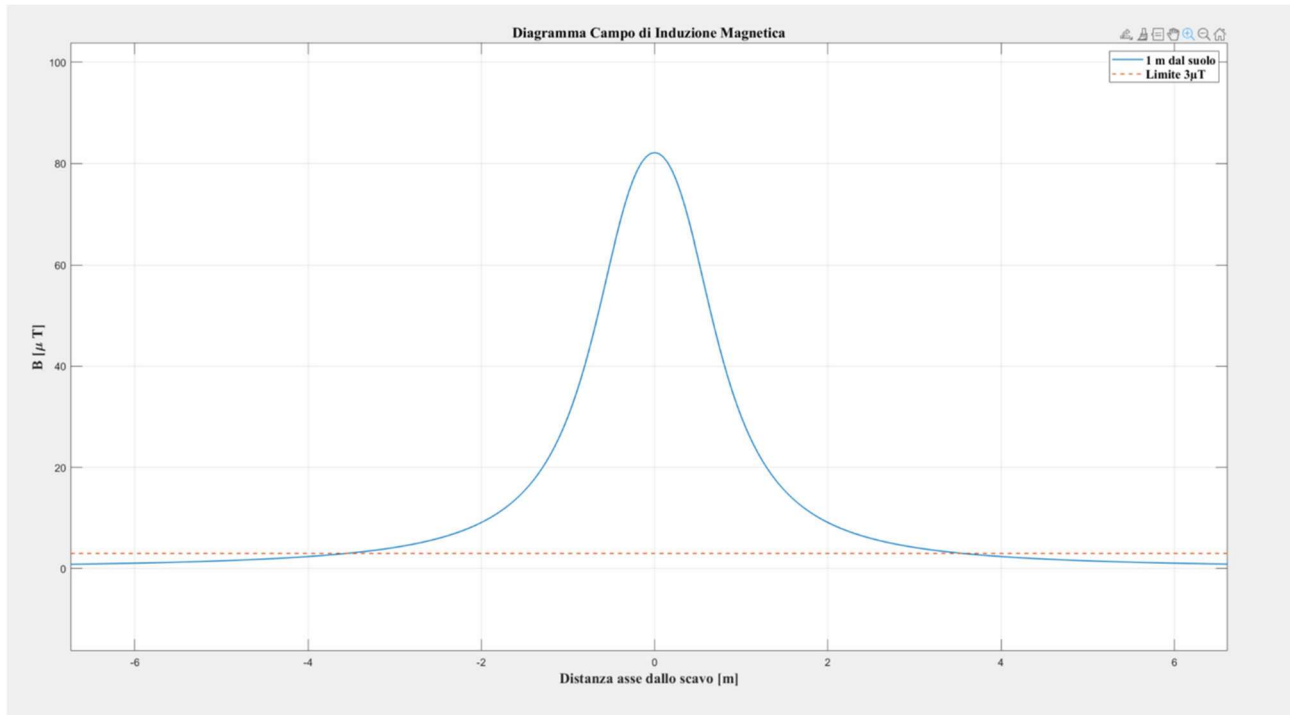


Figura 3 - Andamento del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	25 di 31

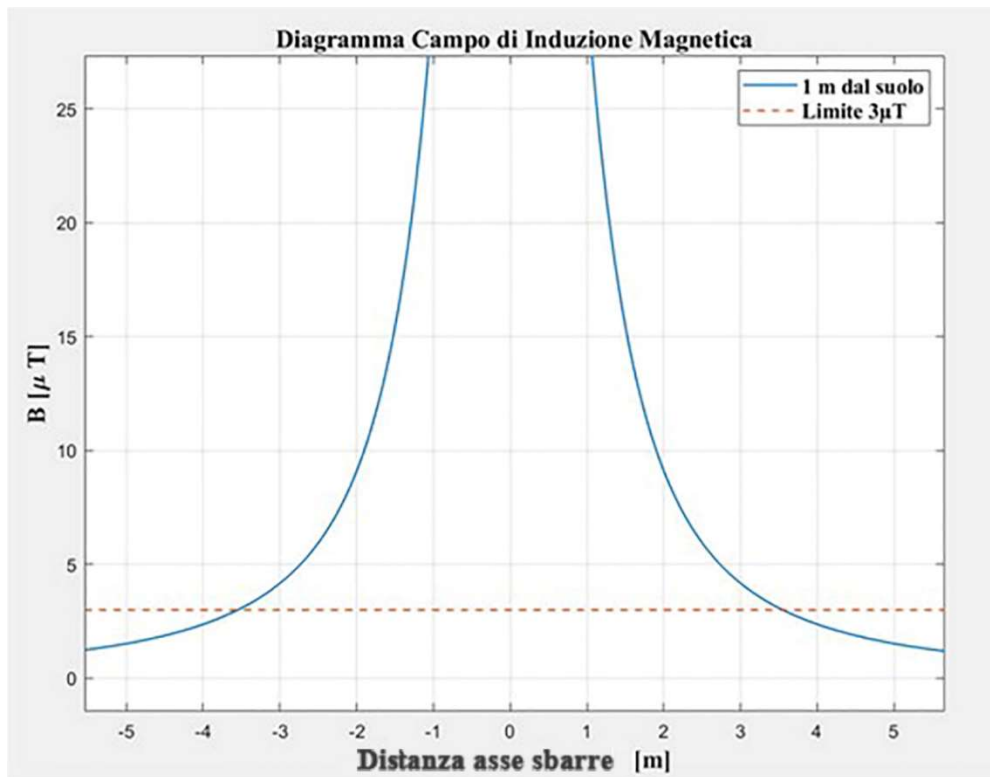


Figura 4 - Dettaglio dell'andamento del campo di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura

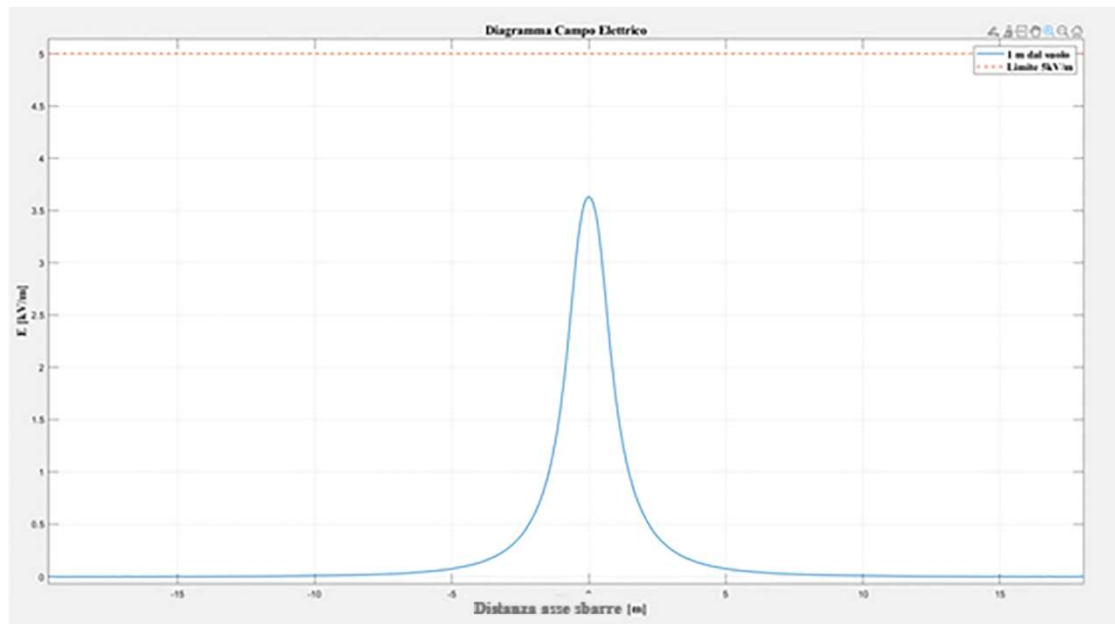


Figura 5 - Andamento del campo elettrico in funzione della distanza dall'asse sbarre a 36 kV - Cabina di Raccolta e Misura

CODICE	FV.CL01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	26 di 31

Come si evince dai diagrammi, per il campo elettrico a 36 kV in Cabina di raccolta si è sufficientemente al di sotto del limite di 5 kV/m. Mentre per il campo di induzione magnetica si stabilisce una distanza di prima approssimazione di 4 m, all'interno della quale si supera lo standard qualitativo indicato di 3 μ T.

CODICE	FV.CL01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	27 di 31

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI ELETTRODOTTO E VERIFICHE

All'interno di opere di rete di connessione all'impianto fotovoltaico verrà realizzato un cavidotto per linea a 36 kV tra la cabina di raccolta e la cabina primaria con formazione tre terne di cavo 3x1x300 mmq, disposte in orizzontale.

Campo magnetico della linea

Il DPCM dell'8 luglio 2003 stabilisce diversi criteri di valutazione dei campi elettromagnetici in prossimità di linee elettriche ad alta tensione e fissa i limiti di esposizione nei confronti dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti eserciti alla frequenza di 50 Hz.

In particolare, viene fissato il valore di attenzione di 10 μ T (microtesla) ovvero il valore di induzione magnetica che non deve essere superato nei luoghi definiti "a permanenza prolungata di persone". Questo valore e da intendersi con riferimento alla mediana nelle 24 ore.

Per una migliore composizione di quanto sintetizzato e importante distinguere il significato dei seguenti termini:

- La determinazione dei livelli di campo, elettrico e magnetico (CEM), in un luogo e elemento chiave per stabilire se il rischio esiste o no.
- L'intensità del CEM dipende dalla distanza dalla sorgente e di norma diminuisce rapidamente allontanandosi da quest'ultima. Per questo spesso, per assicurare la sicurezza delle persone, si utilizzano recinzioni, barriere o altre misure protettive che impediscano l'accesso non autorizzato ad aree dove i limiti di esposizione possono essere superati.
- In genere i limiti di esposizione sono diversi per il pubblico generico e per i lavoratori.

I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

L'impatto magnetico dovuto alle linee elettriche aeree percorse da corrente è determinato dai seguenti fattori:

- La corrente circolante nei conduttori;
- La disposizione delle fasi.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	28 di 31

Le distanze per il rispetto dei limiti sono determinate singolarmente. Il DPCM 8 Luglio 2003 e gli altri riferimenti legislativi, fissano i limiti seguenti di esposizione nei confronti dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti eserciti alla frequenza di 50 Hz.

I limiti di esposizione pari a 100 μ T per i campi magnetici non si devono superare mai in alcuna condizione di contiguità con la popolazione.

A titolo di misura cautelativa 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 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio (in conformità a quanto stabilito nel DPCM 3 Luglio 2003).

I limiti di esposizione per i campi magnetici sono pari a 3 μ T nelle aree con permanenze di persone di almeno 4 ore giornaliere (valore di attenzione) per i nuovi elettrodotti (obiettivo di qualità).

Nel caso in oggetto le linee a 36 kV sono realizzate con terne di cavo in alluminio a corda rigida rotonda compatta, isolamento in polietilene reticolato XLPE, con elevate prestazioni elettriche, meccaniche e termiche.

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 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 interrato, 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);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	29 di 31

Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico ($10 \mu\text{T}$ da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell' art. 9 della Legge 36/2001.

In base a quanto finora esposto, la linea interrata MT in progetto, che sarà realizzata in cavo cordato ad elica visibile, non è soggetta al calcolo delle DPA ai sensi del richiamato Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (paragrafo 3.2).

Sarà importante mantenere la distanza 0,70 m e quindi, nel caso in oggetto, tutto risulta verificato per la linea a 36 kV.



CODICE	FV.CLT01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	30 di 31

8 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE – “D.P.A.”

Nella seguente figura si riportano le DPA relative alla Cabina di Raccolta e Misura.

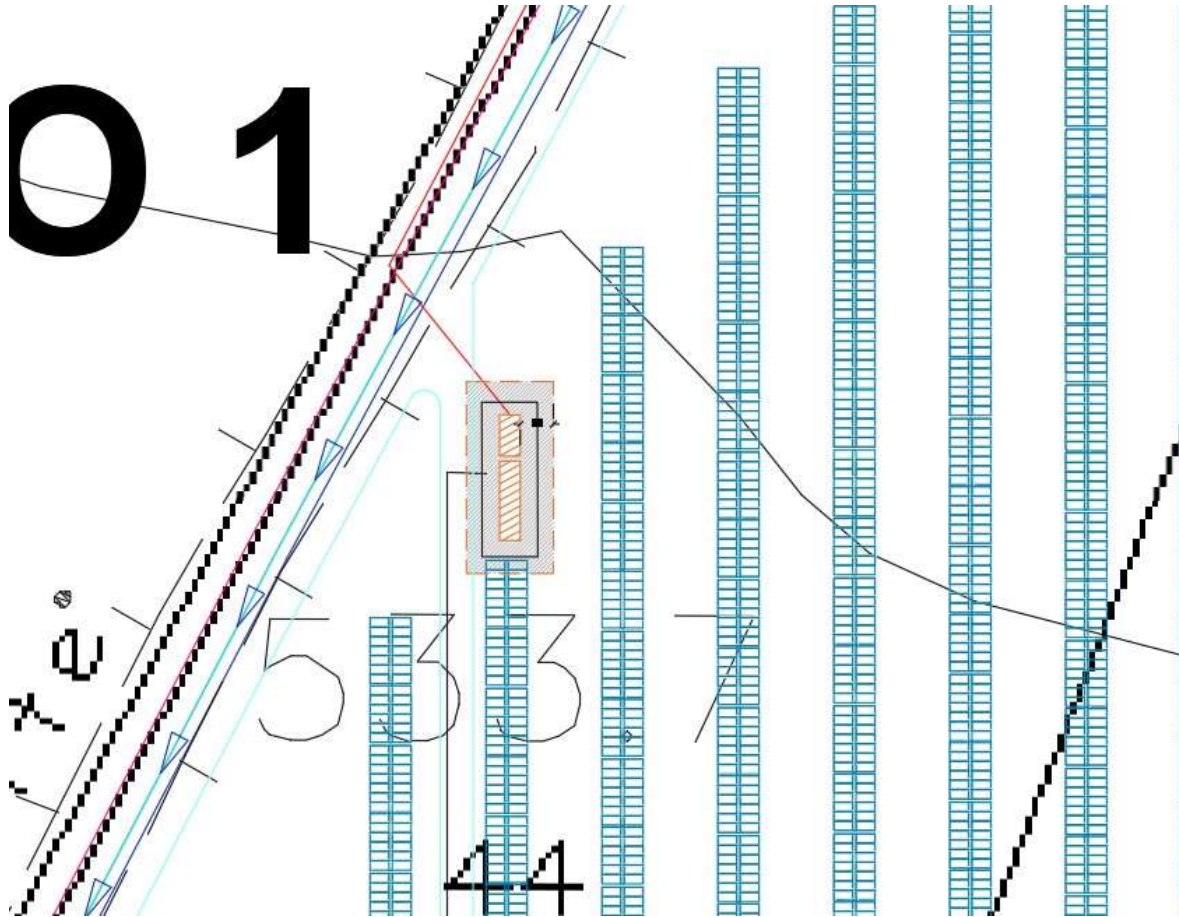


Figura 6 - Rappresentazione grafica delle DPA dell'impianto considerato - Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV

CODICE	FV.CL01.PD.D.H.06
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	31 di 31

9 CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti è possibile verificare che tutte le aree caratterizzate da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di quantità sono asservite all'impianto agro-fotovoltaico o ricadono in aree utilizzate per l'esercizio dall'impianto medesimo. All'interno di tali aree remote non si riscontra la presenza di sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche previste dal presente progetto non costituiscono incrementano dei fattori di rischio per la salute pubblica rispetto alla situazione vigente.