

PROVINCIA DI MATERA COMUNE DI SALANDRA

OGGETTO:

PROGETTO INTEGRATO DI PRODUZIONE ENERGETICA E AGRICOLA

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO
"SALANDRA", SITO NEL COMUNE DI SALANDRA (MT) IN CONTRADA BRADANELLI SNC,
E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
PER LA CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Committente:



ibvogt

IBVI 23 S.r.l.

Sede legale: Viale Amedeo Duca d'Aosta, 76
39100 BOLZANO (BZ)

Gruppo di progettazione:



TEKSUD S.r.l.s.

Sede legale: Via Dante Alighieri, 298 Sc. B
74121 TARANTO (TA)
www.teksud.eu - info@teksud.eu

Coordinatore

Progettista: arch. Giovanni Dibenedetto

Progettisti: arch. R.M. Di Santo, ing. F. Di Santo

Collaboratori: ing. L. D'Andria, ing. D. Lo Noce, ing. M. Bruno,
arch. D. Pignatale, arch. A. Perez, arch. B. D'Errico



Francesco Di Santo

Giovanni Dibenedetto



TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

CODICE ELABORATO:

SIA_ES.11

COMMESSA:

IBVI_SLN

FILE:

SLN_SIA_ES.11_RelazioneTecnicaImpattoElettromagnetico.pdf

SCALA:

--

N. FOGLI:

20+ COPERTINA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	Novembre 2022	PRIMA EMISSIONE	F. DI SANTO	F. DI SANTO	G. DIBENEDDETTO

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente elaborato senza la preventiva autorizzazione di TEKSUD S.r.l.s.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. LE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3.1 Norme tecniche	6
3.2 Legislazione italiana	6
3.3 Definizioni e Abbreviazioni	6
3.4 Normativa vigente	9
4. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	13
4.1 Inquadramento dell'opera	13
4.2 Caratteristiche generali	13
4.3 Connessione alla Rete Elettrica Nazionale.....	14
4.4 Descrizione dell'opera.....	14
4.5 Caratteristiche della rete elettrica	15
5. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CAMPI DI FREQUENZA ESTREMAMENTE BASSE (ELF – EXTREMELY LOW FREQUENCY)	15
5.1 Campo elettrico	16
5.2 Campo magnetico	16
6. VALUTAZIONE PREVENTIVA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	17
6.1 Trasformatori.....	17
6.2 Cavidotti	17
6.3 Modalità di posa elettrodotto interrato.....	18
7. VALORE DEL CAMPO ELETTRICO INDOTTO DAI CAVIDOTTI INTERRATI	18
8. CONCLUSIONI	20

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

1. PREMESSA

I campi elettromagnetici sono un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio. Quattro sono i vettori che modellizzano le grandezze introdotte nella definizione del modello fisico dei campi elettromagnetici:

- E: Campo elettrico
- H: Campo magnetico
- D: Spostamento elettrico o induzione dielettrica
- B: Induzione magnetica

Per quanto concerne i fenomeni elettrici si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica.

Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento a una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente ed in due decreti attuativi diversi i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.

Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50Hz.

In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.

Il generatore fotovoltaico risulta composto da moduli fotovoltaici in silicio policristallino. I moduli verranno collegati in stringhe collegate agli inverter previsti in base ad una logica di frazionamento della potenza totale su più componenti.

Gli inverter previsti saranno in grado di gestire ogni ingresso con un distinto inseguitore MPP. L'inverter prende come tensione di riferimento quella della rete elettrica alla quale è collegato: pertanto non è in grado di erogare energia sulla rete qualora in questa non vi sia tensione.

Oggetto della seguente relazione è la valutazione preventiva dei campi elettromagnetici generati dagli impianti elettrici connessi alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico "Salandra" di conversione dell'energia solare in energia elettrica tramite tecnologia

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW
fotovoltaica da realizzarsi nell'agro del Comune di Salandra (MT) e le relative opere ed
infrastrutture connesse da realizzarsi anche nel Comune di Salandra (MT).

La relazione ha lo scopo di descrivere le emissioni di campi magnetici, elettrici ed elettromagnetici generati durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse e definire la compatibilità dell'impianto con i limiti normativi di esposizione e tutela della popolazione nonché permettere la verifica di compatibilità ed interferenza dell'impianto con eventuali impianti elettrici ed elettronici presenti in zona.

Nel § 2 si riportano alcune generalità sulle emissioni elettromagnetiche degli impianti elettrici, nel § 3 si illustrano i riferimenti legislativi e normativi in materia di emissioni elettromagnetiche e nel § 4 si riporta l'inquadramento dell'opera e la descrizione dell'opera da realizzarsi così come risultante dagli elaborati progettuali allegati al progetto definitivo.

Il § 6 contiene la valutazione preventiva dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici per le aree limitrofe interessate dall'opera e la relativa verifica di conformità della stessa alla legislazione vigente in materia di esposizione della popolazione.

Il § 8 contiene le conclusioni finali sulla base delle risultanze espresse nei paragrafi precedenti.

2. LE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

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).

Ad ogni dispositivo collegato ad una presa elettrica, anche se non acceso, è associato un campo elettrico che è proporzionale alla tensione della sorgente cui è collegato. L'intensità

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW
dei campi elettrici è massima vicino al dispositivo e diminuisce con la distanza. Molti
materiali comuni, come il legno ed il metallo, costituiscono uno schermo per questi campi.

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 (μ T). Ad ogni dispositivo collegato ad una presa elettrica, se il dispositivo è acceso e vi è una corrente circolante, è associato un campo magnetico proporzionale alla corrente fornita dalla sorgente cui il dispositivo è collegato. 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.

Ai fini dell'esposizione umana alle radiazioni non ionizzanti, considerando le caratteristiche fisiche delle grandezze elettriche in gioco in un impianto fotovoltaico (tensioni fino a 36.000V, correnti continue o alternate a frequenza di 50 Hz) i campi elettrici e magnetici sono da valutarsi separatamente perché disaccoppiati.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

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 μ 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 μ 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 μ 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]

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

L'obiettivo di qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto trasferisce alla rete di distribuzione la potenza nominale.

3.1 Norme tecniche

- CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- CEI R014-001 "Guida per la valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza";
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- 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".

3.2 Legislazione italiana

- 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".

3.3 Definizioni e Abbreviazioni

Valgono le definizioni di seguito riportate, per la maggior parte contenute nella Legge 36/2001, nel DPCM 8 luglio 2003 e nel Decreto 29 maggio 2008.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è 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;
- Elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- 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 μ 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;
- Impianto: 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 Primarie e Secondarie e Cabine Utente;
- Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: 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: 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;
- Limite di esposizione: 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: collegamento con conduttori elettrici, delimitato da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti;
- 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;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- 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 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;
- Portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 § 2.6. La corrente di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è la "portata di corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata": per le linee con tensione >100 kV, è definita dalla norma CEI 11-60; per gli elettrodotti aerei con tensione <100 kV, i proprietari/gestori fissano la portata in corrente in regime permanente in relazione ai carichi attesi con riferimento alle condizioni progettuali assunte per il dimensionamento dei conduttori; per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17 § 3.5 e § 4.2.1 come portata in regime permanente (massimo valore della corrente che, in regime permanente in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato);
- Valore di attenzione: 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 costituisce una 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;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

3.4 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:

LIMITE DI ESPOSIZIONE Valore efficace che non deve essere superato in caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti	100 μT 5 kV/m
VALORE DI ATTENZIONE 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	10 μT
OBIETTIVO DI QUALITA' 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	3 μT

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

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra", sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc, e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale, potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità. Per la verifica delle disposizioni di cui agli articoli 3 e 4, oltre alle misurazioni e determinazioni di cui sopra, il sistema agenziale APAT-ARPA può avvalersi di metodologie di calcolo basate su dati tecnici e storici dell'elettrodotto.

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).

Inoltre, in base all'art. 1 comma 3 per tutte le sezioni di impianto non incluse nella definizione di "elettrodotto" o che sono esercite con frequenze diverse dai 50 Hz, fino a 100 kHz, si applicano i limiti della raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999, pubblicata nella G.U.C.E. n. 199 del 30 luglio 1999. In particolare, andrà rispettato, se applicabile nei confronti della popolazione, per la sezione in corrente continua il limite di riferimento per induzione magnetica di 40.000 μ T.

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 [...]"*

2. *"L'APAT, sentite le ARPA, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti".*

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 μ 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".*

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

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 costruzione ed l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, così come riportato negli elaborati tecnici di progetto, saranno eseguiti secondo le norme di legge e le norme tecniche del CEI nonché, per la parte di connessione alla rete, secondo le disposizioni normative di Enel Distribuzione S.p.A.

La valutazione dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale è invece 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; nella realtà, i conduttori suddetti si dispongono secondo una catenaria, ma la componente longitudinale non supera in genere il 10% delle altre componenti del campo, per cui
- l'errore che si commette, nel calcolo della risultante, è certamente inferiore, in percentuale, a questo valore;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica, con diametro costante disposti a fascio di 3 per fase; si suppone che la distanza tra i singoli conduttori a uguale potenziale sia piccola rispetto alla distanza tra i conduttori a diverso potenziale; si suppone inoltre che i conduttori appartenenti ad un fascio siano uguali tra di loro e che, in una sezione normale del fascio, i loro centri giacciono su una circonferenza (circonferenza circoscritta al fascio); in base a queste ipotesi, si sostituisce al fascio di sub-conduttori un conduttore unico di opportuno diametro equivalente;

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- il suolo è considerato piano, privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- si trascura l'influenza sulla distribuzione del campo dei tralicci stessi, di piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto che si trovi nell'area interessata, ovvero si calcola il campo imperturbato.

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.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 Inquadramento dell'opera

L'impianto fotovoltaico sarà composto da 24 sezioni di potenza nominale complessiva di 70.000,00kWp e potenza di progetto pari a 70.257,60kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato, tramite cabina di consegna, alla rete pubblica con cavo interrato, cordato AT a 36kV (circa 8000 m) in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso.

L'impianto fotovoltaico sarà ubicato su terreni a destinazione agricola non caratterizzati dalla permanenza media di popolazione superiore alle 4 ore giornaliere, o non considerate come zone sensibili di cui all'art. 4 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003.

L'intero impianto fotovoltaico è stato progettato e studiato con il presupposto di mantenere una distanza minima di 50 m da immobili sensibili (abitazioni, scuole, ecc), 20 m da strutture di servizio non abitate e/o utilizzate per attività lavorative stabili, comunque tale da non richiedere una valutazione puntuale dei campi elettromagnetici.

Il tracciato degli elettrodotti interrati è all'interno dell'area di impianto e segue la viabilità di servizio dell'impianto fotovoltaico (come illustrato nelle tavole allegate) allo scopo di minimizzare l'impatto ambientale.

4.2 Caratteristiche generali

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 70.257,60kWp;
- n° 1 cabina elettriche di raccolta/smistamento dell'energia elettrica, interne all'area di impianto;
- n° 24 cabine elettriche di trasformazione dell'energia elettrica, interne all'area di impianto;
- rete AT interna al campo di collegamento delle cabine di trasformazione;
- rete elettrica a bassa tensione interna all'area di impianto per il collegamento delle stringhe con gli inverter e questi ultimi con le cabine di trasformazione;
- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW
fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;

- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.).

4.3 Connessione alla Rete Elettrica Nazionale

Il collegamento alla RTN verrà realizzato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso. Pertanto è prevista la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato, di circa 8 km, necessario per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN. L'impianto avrà le seguenti caratteristiche:

- Impianto di utenza per la connessione
- Impianto di rete per la connessione

4.4 Descrizione dell'opera

L'area dell'impianto fotovoltaico sarà interamente recintata. Internamente al campo, lungo la viabilità interna saranno ubicate le cabine elettriche dell'impianto realizzate con un solo piano fuori terra di dimensioni strettamente necessarie ad ospitare le apparecchiature elettriche (quadri elettrici ecc.). Come sempre accade per le cabine elettriche sarà regola realizzativa il collegamento dell'armatura metallica delle strutture all'impianto di terra.

La restante parte dell'area di impianto è a cielo aperto ed ospiterà l'impianto fotovoltaico con gli inverter di stringa, le strade di collegamento ed il piazzale.

Tutti i principali cablaggi dell'impianto, in particolare a valle dei quadri di sottocampo (quadri nei quali avviene il parallelo delle stringhe di moduli) sono in esecuzione interrata. In particolare, saranno in esecuzione interrata le dorsali di impianto e tutti i collegamenti elettrici di distribuzione all'interno della cabina elettrica.

Gli elettrodotti interni saranno in bassa tensione, corrente continua e corrente alternata, e in media tensione in corrente alternata.

I cablaggi tra i moduli fotovoltaici e tutti i cablaggi dell'impianto di produzione fino al rispettivo "inverter", sono eserciti in corrente continua. Infatti, i moduli fotovoltaici trasformano l'energia del sole in energia elettrica in corrente continua. La tensione massima della sezione in corrente continua è da progetto fino a 1500 V (tensione in ingresso all'inverter).

Sull'inverter avviene la conversione dell'energia elettrica prodotta da corrente continua a bassa tensione a corrente alternata trifase a bassa tensione (400 o 800 V) che poi viene trasformata in tensione a 36.000 V nella cabina di trasformazione.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

L'energia elettrica fluisce tramite cavi elettrici interrati, in alta, media o bassa tensione, al quadro elettrico generale per la misura e successivamente alle cabine di smistamento per poi collegarsi in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso.

Generalmente la massima producibilità del sistema fotovoltaico sul lato BT in corrente alternata ha un'efficienza del 90% rispetto all'energia producibile nominale del sistema ai morsetti dei moduli in condizioni standard di funzionamento.

A vantaggio di sicurezza per il calcolo del limite di esposizione si utilizzeranno le potenze nominali degli apparati elettrici principali, ovvero la potenza nominale dei trasformatori elevatori AT/BT.

4.5 Caratteristiche della rete elettrica

La rete elettrica da realizzare è divisa in sezioni in base alla tensione di esercizio:

- a. *Bassa tensione* (inferiore a 1 kV) tra i moduli FV e l'inverter e tra questo e il trasformatore;
- b. *Alta Tensione* (36kV) tra la cabina di trasformazione e quella di smistamento e tra la cabina di smistamento e il punto di connessione; tali condutture saranno realizzate in parte in esecuzione interrata secondo la norma CEI 11-17.

Particolari realizzativi di questa sezione di rete sono:

- utilizzo di cavi unipolari cordati ad elica visibile a campo elettrico radiale singolarmente schermati con gli schermi atterrati ad entrambe le estremità, disposti ad elica visibile, posati nello scavo in tubo corrugato;

5. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CAMPI DI FREQUENZA ESTREMAMENTE BASSE (ELF – EXTREMELY LOW FREQUENCY)

Una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l'esposizione a campi elettrici e magnetici dispersi nell'ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti), la cui frequenza (50 Hz in Europa, 60 Hz negli Stati Uniti) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 - 300 Hz).

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

I campi ELF, contraddistinti da frequenze estremamente basse, sono caratterizzabili mediante la semplificazione delle equazioni di Maxwell dei "campi elettromagnetici quasi statici" e quindi da due entità distinte:

- il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni e quindi direttamente proporzionale al valore della tensione di linea;
- il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche.

Si sottolinea quindi che dagli elettrodotti si genera sia un campo elettrico che un campo magnetico.

5.1 Campo elettrico

Il campo elettrico è legato in maniera quadraticamente inversa alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, come l'inverso della distanza dai conduttori. I valori efficaci delle tensioni di linea variano debolmente con le correnti che le attraversano, pertanto l'intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.

La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l'intensità del campo elettrico e, in particolare all'interno degli edifici, si possono misurare intensità di campo fino a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all'esterno.

Nell'impianto in oggetto il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una conducibilità elevata. Per le linee elettriche di AT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante i cavi interrati.

5.2 Campo magnetico

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore quale quella stagionale.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea. Difatti all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all'esterno.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture

indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Quindi, sia campo elettrico che campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico, è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche terreno, alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

Tra i vantaggi collegati all'impiego dei cavi interrati sono da considerare i valori di intensità di campo magnetico che decrescono molto più rapidamente con la distanza.

6. VALUTAZIONE PREVENTIVA CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'impatto elettromagnetico relativo all'impianto fotovoltaico in progetto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a conversione fotovoltaica, è legato:

- all'utilizzo dei trasformatori BT/AT;
- alla realizzazione di cavidotto interrato per la connessione elettrica dei campi in cui è suddiviso elettricamente l'impianto, con la cabina elettrica di connessione e consegna alla rete di distribuzione nazionale.

Nell'intervento proposto non è prevista la realizzazione di linee elettriche aeree in AT, ma esclusivamente la realizzazione di cavidotti interrati, per la distribuzione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla cabina di connessione e consegna alla rete elettrica AT (36kV).

6.1 Trasformatori

L'impianto è connesso ad una cabina elettrica in cui è alloggiato il trasformatore 36kV. Data la distanza assicurata in fase di progetto fra i trasformatori posizionati nelle Cabine e le abitazioni circostanti più prossime si può ritenere trascurabile il contributo di tali apparati elettrici in riferimento a campi elettrici e magnetici.

6.2 Cavidotti

Nel progetto presentato:

- Le linee di collegamento elettrico tra il campo e la cabina elettrica sono AT tutte in cavo interrato;
- La disposizione dei cavi interrati AT sarà ai vertici di un triangolo equilatero, disposizione che assicura una riduzione del campo magnetico complessivo oltre che

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra", sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc, e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale, potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW una riduzione dei disturbi elettromagnetici è data dal fatto che gli elettrodotti saranno di tipo schermato e interrati;

- La corrente viene distribuita alternata e non continua, riducendo così le perdite a parità di tensione.

6.3 Modalità di posa elettrodotto interrato

La posa interrata dei cavi avverrà a una profondità maggiore di un metro e una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa della Norma C.E.I. 11-17.

Lo scavo avrà larghezza media di 0,4 m, in relazione alla migliore soluzione tecnica conseguibile.

Prima della posa dei cavi verrà ricoperto il fondo dello scavo (letto di posa) con uno strato (3-4 cm di spessore) di sabbia avente proprietà dielettriche.

I cavi potranno essere posati:

- direttamente nello scavo e quindi ricoperti da uno strato di sabbia dielettrica (circa 25 cm) sul quale verrà posizionato il tegolo di protezione;
- all'interno di tubazioni che saranno ricoperte solo da sabbia dielettrica per uno spessore di 25 cm l'utilizzo delle tubazioni facilita la sfilabilità dei cavi.

In generale, le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica e il gas, al Gestore della rete di distribuzione ed in completo accordo con disposizioni e consuetudini tecniche di E-distribuzione e con le regole tecniche di connessione previste dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN).

7. VALORE DEL CAMPO ELETTRICO INDOTTO DAI CAVIDOTTI INTERRATI

Il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una conducibilità elevata. Per le linee elettriche di MT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante i cavi interrati.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Considerando:

- la tipologia di posa dei cavi previsti in progetto;
- a tipologia di cavidotto definito in progetto: trifase unipolare
- la corrente massima complessiva prodotta dall'impianto;

si è stimato il valore del campo elettromagnetico, che garantiscono il rispetto dei limiti normativi, mediante le formule matematiche per il calcolo del campo magnetico.

Il valore del campo magnetico indotto dipende dal valore di corrente elettrica che attraversa il conduttore, pertanto per il calcolo del valore del campo magnetico si è presa in considerazione la linea elettrica interrata destinata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'impianto. La formula per conduttori trifase disposti a triangolo (che rappresenta la scelta progettuale adottata) è la seguente:

$$B = \frac{P * I}{R^2} * 0,1 * \sqrt{6}$$

dove

P [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale); per la modalità di posa scelta nel progetto e per il tipo di cavo che sarà utilizzato P = 0,05 m

I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori;

R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per R >> P).

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO (DPA)
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,
e delle opere connesse ed infrastrutture
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

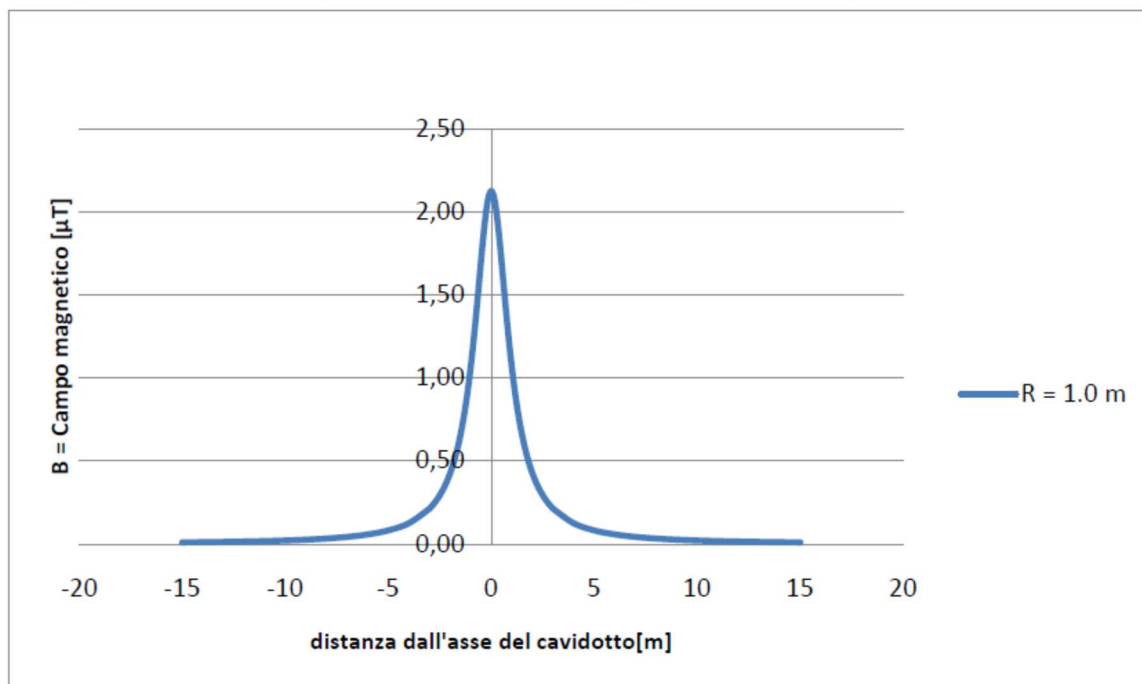


Fig. 3 Curva del campo elettromagnetico in prossimità del cavo AT

8. CONCLUSIONI

A seguito delle valutazioni preventive eseguite, tenendo sempre conto delle dovute approssimazioni conseguenti alla complessità geometrica della sorgente emissiva, si presume che l'opera proposta, per le sue caratteristiche emissive e per l'ubicazione scelta, sarà conforme alla normativa italiana in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici.

Successivamente alla realizzazione ed entrata in esercizio dell'impianto, il rispetto dei limiti di esposizione, se necessario, potrà essere verificato e confermato con misure dirette in campo.

Taranto, novembre 2022



ING. DI SANTO FRANCESCO

Francesco Di Santo