



REGIONE
SICILIA



PROVINCIA
PALERMO



COMUNE DI
CASTELLANASICULA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRI-VOLTAICO
DI POTENZA NOMINALE 31.047,8 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RTN IN LOC. TUDIA, COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)

ELABORATO:

RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI



PROPONENTE:



SPK Sole S.r.l.
VIALE ABRUZZI 94
20131 - MILANO (MI)
P.IVA - 12327840968
REA - MI - 2654565

PROGETTAZIONE:



Ing. Carmen Martone
Ischr. n. 1872
Ordine Ingegneri Potenza
C.F. MRTCMN73D56H703E



Geol. Raffaele Nardone
Ischr. n. 243
Ordine Geologi Basilicata
C.F. NRDRFL71H04A509H

EGM PROJECT S.R.L.
VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
P.IVA 02094310766
REA PZ-206983

Livello prog.	Cat. opera	N° . prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	13	R			RS06REL0052A1	
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	NOVEMBRE 2022	Emissione				Ing. Carmen Martone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 1 di 23</p>
---	--	--

Sommario

<i>Sommario</i>		1
1 <i>PREMESSA</i>		2
2 <i>SITO D'INSTALLAZIONE</i>		2
3 <i>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</i>		3
4 <i>RICHIAMI NORMATIVI</i>		4
5 <i>DEFINIZIONI</i>		7
6 <i>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</i>		11
7 <i>PRINCIPALI COMPONENTI IMPIANTO</i>		11
8 <i>IMPIANTO PER LA CONNESSIONE</i>		12
8.1 <i>3 Servizi ausiliari</i>		13
a) <i>Effetti biologici dei campi elettromagnetici</i>		13
b) <i>Dosimetria dei campi elettromagnetici</i>		15
c) <i>Effetti sanitari dei campi elettromagnetici</i>		16
d) <i>Obblighi del datore di lavoro</i>		18
h) <i>Limiti di Riferimento</i>		19
9 <i>CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICIA</i>		22
10 <i>CONCLUSIONI</i>		22

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 2 di 23</p>
---	--	---

1 PREMESSA

Il progetto prevede la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico a terra di taglia pari a 30,966 MWP ubicato in località Tudia nel comune di Castellana Sicula (PA) che si estende a nord rispetto alla strada provinciale SP 121 dalla quale è possibile giungere alla frazione in oggetto."

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 20 km uscente dalla cabina di impianto alla tensione di 30kV, sarà collegato in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta

Il Gestore di Rete competente territorialmente è TERNA S.p.A.

In particolare, nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche prestazionali dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti elementari, la sua producibilità annua e le modalità impiantistiche con cui si intende effettuare il collegamento con la RTN.

In particolare per l'impianto saranno valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alla cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Si individueranno, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopra dette.

Nel presente studio sono stata prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di Legge per i campi elettromagnetici su operatori.

2 SITO D'INSTALLAZIONE

La zona dove verranno alloggiati i pannelli è compresa fra 650 m e 850 m sul livello del mare e ricade completamente all'interno del comune di Castellana Sicula nella provincia di Palermo. L'area in questione confina a nord e ad ovest con il comune di Polizzi Generosa, a sud e ad est con Petralia Sottana. Per quel che concerne la distanza con i centri abitati dei suddetti comuni confinanti, vi sono rispettivamente 12 km, 14 km. Inoltre, anche se non confinanti, ci sono altri

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="right">Pag. 3 di 23</p>
---	--	---

centri abitati che risultano ubicati in prossimità dell'area di intervento in questione (Blufi, Bompietro e Resuttano rispettivamente 9, 10 e 4 km).

Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La morfologia dell'area su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico è di tipo con leggere pendenze variamente inclinate.

Dati geografici del sito:

Latitudine: 37°41'58.96" N

Longitudine: 13°59'38.01"E

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] 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".
- [2] DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro"
- [3] Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- [4] Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- [5] Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo."

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 4 di 23</p>
---	--	---

- [6] DM del MATTM del 29.05.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”

4 RICHIAMI NORMATIVI

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

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022 Pag. 5 di 23</p>
---	--	--

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].

L'obiettivo 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 FV trasferisce alla Rete di Trasmissione Nazionale la massima produzione (circa 19'960 kW).

Come detto, il 22 Febbraio 2001 l'Italia ha promulgato la Legge Quadro n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) a copertura dell'intero intervallo di frequenze da 0 a 300.000 MHz.

Tale legge delinea un quadro dettagliato di controlli amministrativi volti a limitare l'esposizione umana ai CEM e l'art. 4 di tale legge demanda allo Stato le funzioni di stabilire, tramite Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri: i livelli di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento.

Il 28 Agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle Tabelle 1 e 2:

Tabella 1 Limiti di esposizione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003.

	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)	DATA: DICEMBRE 2022
	RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI	Pag. 6 di 23

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-	60	0.2	-
<3 – 3000	20	0.05	1
<3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 2 Valori di attenzione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003 in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportato in Tabella 3:

Tabella 3 Obiettivi di qualità di cui all'art.4 del DPCM 8 luglio2003 all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="center">Pag. 7 di 23</p>
---	--	--

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7 del Gennaio 2001.

5 DEFINIZIONI

Il DLgs 81/08, così come modificato dal DLgs 159/16, distingue i valori di azione (VA) e i valori limite di esposizione (VI.E).

I valori di azione (VA) si applicano al campo elm presente nell'ambiente, più precisamente nello spazio occupato dalla persona, senza la persona stessa (la presenza della persona può deformare il campo).

In altri termini, i valori di azione si applicano al campo (indisturbato) a cui è sottoposta la persona.

I valori limite di esposizione (VLE) corrispondono, invece, al campo all'interno alla persona, sottoposta al campo esterno (il campo all'interno del corpo è attenuato per l'effetto schermante dei tessuti). Il campo elm nell'ambiente indisturbato è direttamente misurabile; non così il campo all'interno del corpo umano.

Campo elettrico (E)

Si definisce campo elettrico una quantità vettoriale che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto tra la forza esercitata su una carica elettrica di prova q ed il valore della carica medesima. L'unità di misura del campo elettrico nel sistema S.I. è il volt/metro (V/m).

Campo magnetico (H)

Si definisce campo magnetico una quantità vettoriale-assiale definita in ogni punto di una data regione di spazio in modo tale che il suo rotore sia eguale alla densità di corrente elettrica

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 8 di 23</p>
---	--	---

totale, compresa la corrente di spostamento. L'unità di misura del campo magnetico nel sistema S.I. è l'ampère/metro (A/m).

Effetto indiretto dell'esposizione

Conseguenza di una interazione indiretta che si manifesta quando il corpo umano viene a contatto con oggetti metallici in campi elettromagnetici.

Esposizione breve

Tempi di esposizione più brevi del corrispondente tempo di media.

Esposizione continua

Esposizione per periodi di tempo più lunghi del corrispondente tempo di valutazione della media.

Esposizione non uniforme

Livelli di esposizione non uniforme si determinano quando i campi non sono uniformi su volumi di dimensioni paragonabili alle dimensioni del corpo umano considerato nella sua interezza. Questa situazione può essere causata da onde stazionarie, da radiazione diffusa oppure può verificarsi in zona di campo vicino.

Esposizione parziale del corpo

L'esposizione parziale ha luogo quando si ha una deposizione localizzata di energia.

Induzione elettrica (D)

Modulo di un vettore, pari al prodotto dell'intensità del campo elettrico (E) per la costante dielettrica (ϵ): $D = \epsilon E$.

L'induzione elettrica è espressa in coulomb per metro quadrato (C/m^2).

Induzione magnetica (B)

Modulo di un vettore, pari al prodotto dell'intensità del campo magnetico (H) per la permeabilità magnetica (η) del mezzo:

$$B = \eta H.$$

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="center">Pag. 9 di 23</p>
---	--	--

L'induzione magnetica si esprime in tesla (T).

Livello di esposizione

Valore della grandezza considerata quando una persona è esposta a campi elettromagnetici.

Livelli di riferimento

Questi livelli vengono forniti per una valutazione pratica dell'esposizione, al fine di stabilire se le restrizioni di base siano, verosimilmente, rispettate. Alcuni livelli di riferimento sono derivati dalle appropriate restrizioni di base mediante misure e/o tecniche numeriche, mentre altri tengono conto degli effetti di percezione o degli effetti indiretti dell'esposizione a campi elettromagnetici. Le grandezze fisiche derivate sono l'intensità del campo elettrico (**E**), l'intensità del campo magnetico (**H**), l'induzione magnetica (**B**), la densità di potenza (**S**) e la corrente che fluisce attraverso le estremità (**I_L**). Le grandezze usate per tener conto degli effetti di percezione e di altri effetti indiretti sono la corrente di contatto (**I_C**) e, per i campi pulsati, l'assorbimento specifico di energia (**SA**). In ogni situazione specifica, i valori misurati o calcolati di una qualsiasi di queste grandezze possono essere confrontati con il corrispondente livello di riferimento. Il rispetto dei livelli di riferimento garantisce quello della corrispondente restrizione di base. Se, al contrario, il valore misurato o calcolato supera il livello di riferimento, non ne consegue necessariamente che venga violata la restrizione di base. Comunque, ogni volta che viene superato un livello di riferimento, è necessario verificare il rispetto della corrispondente restrizione di base e stabilire se siano necessarie misure di protezione aggiuntive.

Permeabilità magnetica (μ)

La permeabilità magnetica di un materiale è definita dal rapporto fra il valore dell'induzione magnetica (**B**) e l'intensità del campo magnetico (**H**) :

$$\mu = B/H$$

La permeabilità magnetica μ si esprime in henry per metro (H/m).

Permettività, o costante dielettrica (ϵ)



EGM PROJECT SRL - Via Vincenzo Verrastro - 15/A- 85100 Potenza

info@egmproject.it - egmproject@pec.it



	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 10 di 23</p>
---	--	--

Proprietà di un materiale dielettrico (ad esempio un tessuto biologico) definita dal rapporto fra l'intensità dell'induzione elettrica (D) e l'intensità del campo elettrico (E):

$$\varepsilon = D/E.$$

La costante dielettrica si esprime in farad per metro (F/m).

Polarizzazione

Caratteristica dei campi elettromagnetici che descrive la direzione e l'ampiezza, variabili nel tempo, del vettore di campo elettrico; in particolare, indica la figura tracciata, in funzione del tempo, dall'estremità del vettore campo elettrico in un punto fisso nello spazio come è vista lungo la direzione di propagazione

Valore efficace (root-mean-square [rms])

Valore efficace di una grandezza fisica, $a(t)$, che varia nel tempo con periodo T. Esso si ottiene calcolando la radice quadrata del valore medio rispetto al tempo del quadrato della funzione che descrive la grandezza stessa nel modo seguente:

$$A_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T a^2(t) dt}$$

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 11 di 23</p>
---	--	--

6 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La centrale di produzione fotovoltaica verrà realizzata su di un terreno, attualmente a destinazione agricola, e sarà costituito mediante moduli fotovoltaici in silicio cristallino, suddivisi in stringhe, ciascuna delle quali formata da moduli fotovoltaici collegati in serie

I moduli fotovoltaici saranno installati su delle strutture di supporto fisse, ancorate al terreno.

La configurazione individuata che prevede l'installazione di strutture di supporto dei pannelli mono facciali tramite tracker mono-assiali.

L'impianto nel suo complesso sarà suddiviso in sezioni indipendenti; ogni sezione sarà costituita da inverter di campo, cabine di trasformazione BT/MT, dispositivi generali di Media Tensione, dispositivo di interfaccia, protezione di interfaccia, contatori per la misura dell'energia prodotta.

Da ogni sezione partirà una linea in cavo MT che si attesterà alla cabina di impianto mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 20 km uscente dalla cabina di impianto collegata in antenna a 36 kV, con specifico cavidotto interrato, con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta

7 PRINCIPALI COMPONENTI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

- strutture per il supporto dei moduli tracker monoassiale con altezza indicativa da terra 2,1 m;
- 46340 pannelli in silicio cristallino della tipologia Trina Solar da 670 Wp per una potenza complessiva di 31,0478 MWp;
- n.1 Cabina MT di impianto;
- n. 6 stazioni di trasformazione da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto oltre ad una cabina di consegna

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="right">Pag. 12 di 23</p>
---	--	--

che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;

- n.20 Stringbox per la raccolta delle stringhe da collegare agli inverter centralizzati;
- n.79 Inverter di stringa con potenza in uscita massima di 250kW;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di consegna;
- cavidotto interrato in AT (36kV) di collegamento tra le cabine di consegna e la stazione di rete;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

8 IMPIANTO PER LA CONNESSIONE

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto di produzione venga collegato in antenna mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 20 km uscente dalla cabina di impianto alla tensione di 30kV, con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 13 di 23</p>
---	--	---

8.1 3 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) dell’Impianto di Utente saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna. Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla sezione MT a 30 kV e integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l’alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

a) Effetti biologici dei campi elettromagnetici

Come è noto, i concetti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico sono utili per descrivere le mutue interazioni tra cariche e correnti elettriche.

Data la presenza di cariche elettriche in qualunque sistema biologico, compreso il corpo umano ed i suoi organi, è evidente che l'esposizione a un campo esterno può dare luogo, in qualche misura, ad effetti biologici.

In particolari situazioni, gli effetti biologici possono trasformarsi in effetti sanitari, cioè in danni alla salute.

La differenza tra questi due effetti è fondamentale, ma spesso viene trascurata.

È quindi utile riportare testualmente quanto l'Organizzazione Mondiale della Sanità precisa in proposito: "Un effetto biologico si verifica quando l'esposizione alle onde elettromagnetiche provoca qualche variazione fisiologica notevole o rilevabile in un sistema biologico. Un effetto di danno alla salute si verifica quando l'effetto biologico è al di fuori dell'intervallo in cui l'organismo può naturalmente compensarlo e ciò porta a qualche condizione di detrimento della salute. Alcuni effetti biologici possono essere innocui....., alcuni effetti possono essere vantaggiosi....., alcuni effetti biologici conducono a danni per la salute....". (Progetto Internazionale CEM - Promemoria n. 182: Campi elettromagnetici e salute pubblica - Proprietà fisiche ed effetti sui sistemi biologici).

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="right">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="right">Pag. 14 di 23</p>
---	--	---

La natura e l'entità degli effetti biologici dipendono da diverse caratteristiche fisiche del campo esterno, come ad esempio:

- intensità,
- frequenza,
- polarizzazione,
- forma d'onda,
- sequenza temporale.

L'importanza relativa di questi fattori è molto diversa. Oltre all'intensità, il cui ruolo è ovvio, di fondamentale importanza è anche la frequenza. A tale proposito è utile osservare che il cosiddetto spettro elettromagnetico, pur limitatamente ai campi "non ottici", si estende su molti ordini di grandezza, dalla frequenza zero (campi elettrici e magnetici statici) fino a 300 GHz, convenzionalmente assunta come frequenza limite dei campi elettromagnetici a microonde.

Al variare della frequenza entro un intervallo così ampio cambiano completamente, seppure con gradualità, le modalità di generazione, di distribuzione o propagazione nello spazio e di interazione con i sistemi biologici. Per questo motivo, analogamente a quanto accade per le applicazioni tecnologiche,

Lo spettro è stato convenzionalmente suddiviso in diverse regioni, come indicato nella Tabella seguente.

Denominazione	Intervallo di frequenza
Campi statici	0 Hz - 1 Hz
Frequenze estremamente basse (ELF)	1 Hz - 300 Hz
Frequenze intermedie (IF)	300 Hz - 10 MHz
Radiofrequenze (RF)	10 MHz - 300 MHz
Microonde (MW)	300 MHz - 300 GHz

Per quanto riguarda i campi di frequenze estremamente basse o campi ELF (Extremely Low Frequencies), si può osservare che la frequenza di fatto più utilizzata è quella a 50 Hz. Pertanto, trattando di campi ELF ci si riferisce sostanzialmente a quelli generati nella produzione, nel trasporto e nell'utilizzo dell'energia elettrica.

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 15 di 23</p>
---	--	--

Da un punto di vista macroscopico, l'effetto di un campo elettrico o di un campo magnetico ELF sull'organismo umano consiste nell'induzione di correnti elettriche all'interno del corpo, variamente distribuite in rapporto all'intensità locale dei campi esterni ed alla resistività dei diversi tessuti. Ciò dà luogo ad effetti biologici dovuti alla stimolazione di tessuti elettricamente eccitabili. *(Come è noto, a bassa frequenza il campo elettrico e il campo magnetico sono disaccoppiati e quindi vanno trattati come due entità fisiche diverse. Entrambi causano correnti elettriche nel corpo umano, ma con meccanismi diversi. Il campo elettrico variabile produce correnti di spostamento. Il campo magnetico induce correnti elettriche al variare del flusso magnetico).*

L'interazione dei campi elettromagnetici ad alta frequenza con il corpo umano, si traduce invece nell'assorbimento dell'energia elettromagnetica incidente, che viene dissipata sotto forma di calore.

Gli effetti biologici che ne conseguono sono sostanzialmente legati all'innalzamento della temperatura globale o locale, e vengono pertanto indicati come effetti termici.

b) Dosimetria dei campi elettromagnetici

Come già accennato in precedenza, la natura e l'entità degli effetti biologici dipendono da una serie di parametri e non possono essere messi direttamente in rapporto con l'intensità dei campi esterni. A tale scopo sono state definite opportune grandezze fisiche, che vengono indicate come grandezze "dosimetriche". Esse sono:

- ❖ **per i campi elettrici e magnetici ELF** La densità di corrente J , cioè La corrente elettrica che fluisce attraverso una sezione unitaria di tessuto corporeo; La sua unità di misura è l'ampere al metro quadrato (A/m^2);
- ❖ **per i campi elettromagnetici a radiofrequenze e microonde** il tasso di assorbimento specifico o SAR (Specific Absorption Rate), cioè la potenza assorbita nell'unità di massa corporea; la sua unità di misura è il watt al chilogrammo (W/kg).

Nonostante il loro grande valore teorico, queste due grandezze dosimetriche non possono essere facilmente misurate sperimentalmente all'interno del corpo umano. Si pone quindi il problema di stabilire una corrispondenza tra queste due grandezze e le cosiddette grandezze radiometriche, che

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 16 di 23</p>
---	--	--

sono direttamente misurabili all'esterno del corpo umano, cioè l'intensità del campo elettrico E (V/m), l'intensità del campo magnetico H (A/m) o l'induzione magnetica B (T) e la densità di potenza del campo elettromagnetico S (W/m²).

Nello stabilire tale corrispondenza entrano in gioco le caratteristiche fisiche del campo già elencate, oltre ad altri fattori che caratterizzano l'esposizione, come le dimensioni del corpo e la sua posizione rispetto al campo, la cosiddetta dosimetria dei campi elettromagnetici cerca di risolvere questo problema, generalmente molto complesso per la difficoltà di caratterizzare completamente l'esposizione, ma soprattutto per l'eterogeneità dei tessuti del corpo umano.

c) Effetti sanitari dei campi elettromagnetici

Il DLgs 159/16, distingue i valori di azione (VA) e i valori limite di esposizione (VLE).

I valori di azione (VA) si applicano al campo elm presente nell'ambiente, più precisamente nello spazio occupato dalla persona, senza la persona stessa (la presenza della persona può deformare il campo).

In altri termini, i valori di azione si applicano al campo (indisturbato) a cui è sottoposta la persona.

I valori limite di esposizione (VLE) corrispondono, invece, al campo all'interno alla persona, sottoposta al campo esterno (il campo all'interno del corpo è attenuato per l'effetto schermante dei tessuti). Il campo elm nell'ambiente indisturbato è direttamente misurabile; non così il campo all'interno del corpo umano.

Si può, tuttavia, stabilire una corrispondenza tra i valori limite di esposizione e i valori di azione tramite calcoli, sulla base di ipotesi cautelative. La figura seguente sintetizza quanto sopra indicato.

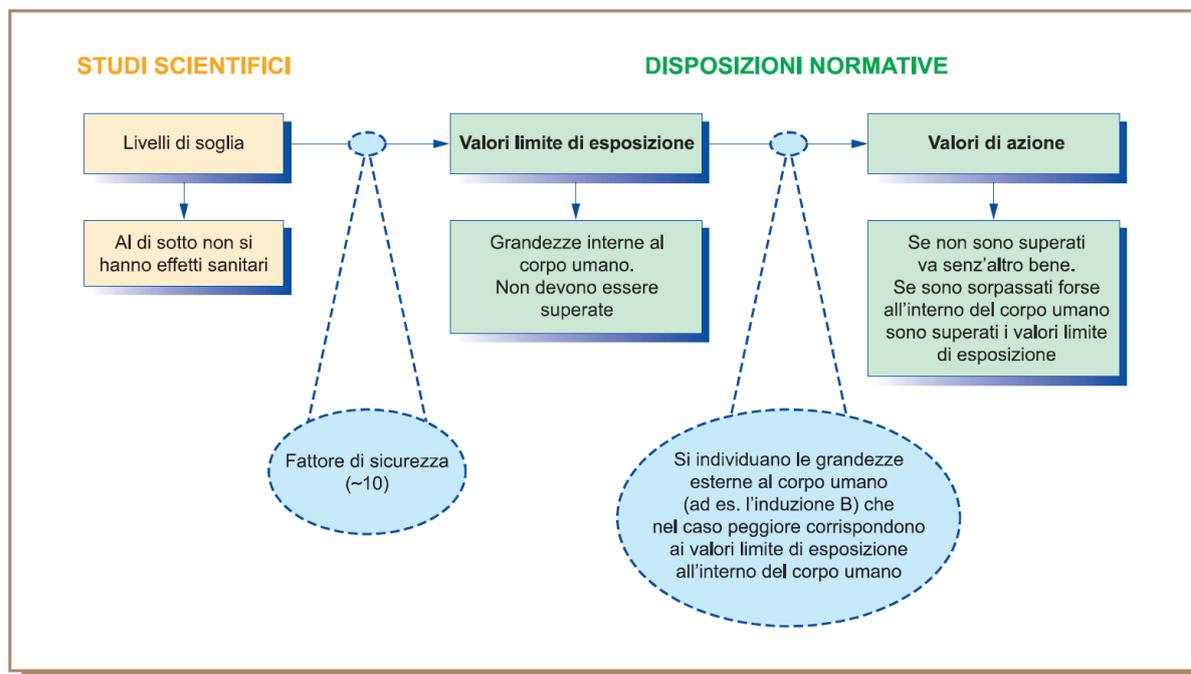


Figura 1 – Livelli di soglia, valori limite di esposizione e valori di azione.

Gli effetti fisiologici dipendono dal campo all'interno del corpo umano, quindi non devono essere mai superati i valori limite di esposizione (VLE). Ma il campo all'interno delle persone non è misurabile, quindi ci si riferisce, almeno in prima battuta, ai valori di azione (VA).

Se in un ambiente di lavoro non sono superati i valori di azione (VA), sicuramente sono rispettati i valori limite di esposizione (VLE).

Per contro, se sono superati i limiti di azione non è detto che le persone siano in pericolo, ma bisogna fare qualcosa; il datore di lavoro si deve attivare (dove il nome di valori di azione).

I valori limite di esposizione e i valori di azione si riferiscono a:

- effetti sanitari: sono possibili conseguenze per la salute,

oppure

- effetti sensoriali il soggetto avverte fenomeni fastidiosi:
 - campo magnetico: fosfeni (lampi e luci scintillanti) o piccole modifiche transitorie alle attività cerebrali, ad esempio vertigini;

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 18 di 23</p>
---	--	--

- campo elettrico: scariche elettriche.

Gli effetti sensoriali potrebbero influenzare le capacità cognitive o muscolari, fino a compromettere la sicurezza sul lavoro con riferimento ad altri pericoli.

Naturalmente, i valori di azione sono quelli interessanti sul piano pratico, perché non sono da superare per evitare complicazioni.

d) Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro deve dimostrare che nell'ambiente di lavoro non sono superati i valori di azione (VA), salvo intraprendere altre azioni qualora ciò accadesse o in ultima istanza dimostrare che non sono superati i valori limite di esposizione (V.I.E), art. 208.

A tal fine, il datore di lavoro valuta i rischi e, quando necessario, misura o calcola il campo elm, art. 209.

Per svolgere queste tre operazioni, il datore di lavoro può tenere conto di:

- e) guide pratiche della Commissione europea;
- f) norme tecniche europee e del CEI;
- g) specifiche buone prassi individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente sulla sicurezza e igiene del lavoro del Ministero del lavoro e delle politiche sociali, ex art. 6 del DLgs 81/08.

In attesa delle buone prassi di cui al punto c), il riferimento è soprattutto la guida pratica della Commissione europea

In generale, all'interno dello stabilimento industriale ABAC di Robassomero, le uniche attrezzature e attività presenti che possono comportare rischi di esposizione ai campi elettromagnetici, determinate secondo le indicazioni del Decreto Legislativo N. 159, 1 agosto 2016 sono:

A. Impianti e circuiti elettrici a frequenza industriale con corrente superiore a 500 A - compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc.

B. Riscaldamento a induzione

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="center">Pag. 19 di 23</p>
---	--	--

Occorre poi concordare le azioni da intraprendere, impedire l'accesso delle persone nelle zone pericolose, se compatibile con fattività lavorativa, ridurre il campo a valori minori di quelli di azione, adottare schermi, ecc.

Per tali attività e attrezzature si è proceduto alla misura puntuale dei campi elettromagnetici.

h) Limiti di Riferimento

I valori di azione si distinguono in:

- valori di azione inferiori, se riferiti agli effetti sensoriali;
- valori di azione superiori, se relativi agli effetti sanitari.

Le tabelle A e B riportano i valori di azione, inferiori e superiori, per campi elm di frequenza compresa tra 1 Hz e 10 MHz rispettivamente per il campo elettrico e il campo magnetico.

<i>Intervallo di frequenza</i>	<i>Valori di azione inferiori</i>	<i>Valori di azione superiori</i>
1 Hz ≤ f < 25 Hz	20 kV/m	20 kV/m
25 Hz ≤ f < 50 Hz	500/f kV/m	
50 Hz ≤ f < 1,64 kHz		1000/f kV/m
1,64 kHz ≤ f < 3 kHz		610 V/m
3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	170 V/m	

Tabella A – Valori di azione per il campo elettrico a frequenza da 1 Hz a 10 MHz

<i>Intervallo di frequenza</i>	<i>Valori di azione inferiori</i>	<i>Valori di azione superiori</i>	<i>Valori di azione per esposizione localizzata soltanto agli arti</i>
1 Hz ≤ f < 8 Hz	200 000/f ² μT	300 000/f μT	900 000/f μT
8 Hz ≤ f < 25 Hz	25 000/f μT		
25 Hz ≤ f < 300 Hz	1 000 μT		
300 Hz ≤ f < 3 kHz	300 000/f μT		
3 kHz ≤ f < 10 MHz	100 μT	100 μT	300 μT

Tabella B – Valori di azione per il campo magnetico a frequenza da 1 Hz a 10 MHz.

Alla frequenza di 50 Hz i valori di azione sono dunque i seguenti:

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022 Pag. 20 di 23</p>
---	--	---

- campo elettrico: 10 kV/m per gli effetti sensoriali e 20 kV/m per gli effetti sanitari;
- campo magnetico: 1000 μ T per gli effetti sensoriali e 6000 μ T per gli effetti sanitari.

Oltre alle conseguenze che il campo elm può produrre direttamente sulle persone (effetti diretti), la norma prende

in considerazione anche gli effetti indiretti, ovvero:

- un campo magnetico statico può attrarre materiali ferromagnetici e provocare infortuni; il valore di azione per evitare questo pericolo è pari a 3000 μ T;
- un campo elm può indurre in corpi metallici correnti

indotte, pericolose per la persona in contatto con il corpo stesso: la corrente che può attraversare la persona (corrente di contatto) non deve superare il valore di azione indicato in tabella C.

<i>Intervallo di frequenza</i>	<i>Corrente di contatto ammissibile a regime</i>
$f < 2,5 \text{ kHz}$	1 mA
$2,5 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$	0,4 f mA
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	40 mA

Tabella C – Valori di azione per la corrente che attraversa una persona in contatto con un corpo metallico esposto a un campo elm.

Il valore della corrente di contatto ammissibile aumenta con la frequenza, perché notoriamente la pericolosità della corrente diminuisce all'aumentare della frequenza.

Alle frequenze maggiori di 100 kHz la norma prende in considerazione gli effetti termici del campo elm, perché la potenza trasmessa dal campo è assorbita dal corpo umano, riscalda i tessuti e può produrre effetti deleteri dovuti all'aumento di temperatura.

I valori di azione sono indicati nella tabella D;

<i>Intervallo di frequenza</i>	<i>Valori di azione del campo elettrico</i>	<i>Valori di azione del campo magnetico</i>
100 kHz \leq f < 1 MHz	610 V/m	2000000/f μ T
1 MHz \leq f < 10 MHz	610000000/f V/m	2000000/f μ T
10 MHz \leq f < 400 MHz	61 V/m	0,2 μ T
400 MHz \leq f < 2 GHz	0,003 \sqrt{f} V/m	0,00001 \sqrt{f} μ T
2 GHz \leq f < 6 GHz	140 V/m	0,45 μ T
6 GHz \leq f \leq 300 GHz	140 V/m	0,45 μ T ^(*)

f è la frequenza considerata, espressa in kilohertz. (*) Inoltre, la densità di potenza del campo elm non deve superare 50 W/m².

Tabella D – Valori di azione per il campo elettromagnetico a frequenza maggiore di 100 kHz.

in questo caso non sono distinti in inferiori e superiori. Da notare che fino a 10 MHz i limiti della tabella D si sovrappongono a quelli delle tabelle A e B, basati sugli effetti non termici.

	<p>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p>RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p>DATA: DICEMBRE 2022</p> <p>Pag. 22 di 23</p>
---	--	--

9 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICIA

Le possibili sorgenti di campi elettromagnetici sono_

- Cabine di trasformazione;
- Elettrodotti;

Il valore del campo elettromagnetico per le suddette sorgenti è stato determinato nella relazione ui campi elettromagnetici.

Per la varie cabine di trasformazione è stata determinata una DPA che varia tra i 3 metri e i 9 metri.

Per gli elettrodotti è stata determinato che il valore di $3 \mu\text{T}$ è raggiunto a circa 2,6 m dall'asse del cavidotto. Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a $3 \mu\text{T}$ in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.

10 CONCLUSIONI

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico a 36 kV esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) già a pochi metri dalle parti in tensione.

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Comunque considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina d'impianto non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di

	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA AGRIVOLTAICO A TERRA DI TAGLIA PARI A 31,0478 MWP UBICATO IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</p> <p align="center">RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SU OPERATORI</p>	<p align="center">DATA: DICEMBRE 2022</p> <p align="right">Pag. 23 di 23</p>
---	--	--

personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.