



COMUNE DI GUSPINI
Provincia del Medio Campidano
Regione Sardegna

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_SCANU", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA CEM IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Elaborato

02RG.Doc.02

GRUPPO DI LAVORO:

INIOS s.r.l (Capogruppo)

INIOS SOCIETA' DI INGEGNERIA
VIA GIALETO, 99 - 09170 ORISTANO (OR)
C.F. - P.IVA 01173430958
evolving energy

Dott. Agronomo Sandro Marchi

Dott. Archeologo Marco Cabras

Dott. Geologo Mario Nonne

Lithos S.r.l.

Ing. Antonio Piccinini

Geom. Emanuele Cauli

Ing. Marco Mario G. Piroddi

Ing. Raimondo Ignazio Cadeddu

Ing. Francesco Miscali

REDATTO DA:

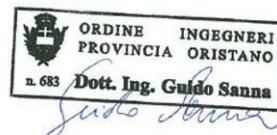
INIOS S.R.L.

Progettisti:

Ing. Gianluca Lilliu



Ing. Guido Sanna



Collaboratori:

Ing. Riccardo Demontis

02RG.Doc.02.PDF

file

Giugno 2023

Data

Aggiornamento

Scala

017-2023

Nr. Commessa

Proponente:

Grenergy Rinnovabili 4 srl
Via Borgonuovo, N° 9
20121 Milano (MI)
P.IVA: 11892530962



PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 1/17

INDICE

1. Premessa.....	2
2. Scopo.....	3
3. Norma di riferimento.....	3
4. Definizioni.....	4
5. Valutazione del rischio di esposizione ai CEM e DPA	5
5.1 Obbiettivi di protezione della popolazione dall'esposizione ai CEM.....	7
6. Simulazione DPA e Fascia di rispetto cavidotti Interrati	9
6.1 Simulazione Configurazione 1.....	10
6.2 Simulazione Configurazione 2.....	13
6.3 Campo elettromagnetico generato da power station	16
6.4 Campo elettromagnetico generato da cabine elettriche.....	17
7. Conclusioni.....	17

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 2/17

1. Premessa

L'impianto agrivoltaico in progetto, denominato "GR_Scanu", è stato pensato e sarà realizzato con lo scopo di creare una sinergia tra produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola con l'obiettivo comune di rispettare l'ambiente e creare così le condizioni per il raggiungimento di obiettivi produttivi e economici per entrambi i settori coinvolti: agricolo ed energetico.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Greenergy Rinnovabili 4 srl (anche denominata GRR4) con sede in Via Borgonuovo 9 – 20121 – Milano. La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI-2630049, C.F. e P.IVA N. 11892530962.

La società GRR 4 fa parte del gruppo Greenergy Renovables SA, con sede legale a Madrid e quotata alla borsa di Madrid, che opera in tutto il mondo nel campo delle energie rinnovabili. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti fotovoltaici, eolici e di accumulo dell'energia.

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, localizzato nel territorio del Comune di Guspini, sarà costituito dal generatore fotovoltaico, di potenza nominale pari a 25.141,76 kWp, installato a terra su strutture in acciaio zincato motorizzate (Tracker Monoassiali) che seguiranno il percorso del sole lungo l'asse Nord-Sud direzione Est-Ovest, mantenendo la perpendicolarità con lo stesso e ottimizzando così la produzione di energia. Inoltre, sarà previsto un sistema di accumulo per lo stoccaggio dell'energia fotovoltaica di capacità pari a 12 x 2.752 kWh.

L'impianto ricoprirà una superficie complessiva pari a poco più di 500.000 mq e sarà allacciato alla rete Elettrica Nazione tramite una linea interrata di circa 8 km in Alta Tensione a 36 kV collegata in antenna sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/150/36 kV.

La parte agricola continuerà invece la produzione di foraggi essiccati (fieni).

Nella filosofia di creare una forte sinergia tra produzione agricola e fotovoltaica è stato individuato già un imprenditore agricolo del territorio, disponibile a coltivare il terreno anche con la presenza dei tracker fotovoltaici. Con queste premesse si pensa che l'impianto agrivoltaico in progetto possa davvero creare quelle condizioni che permetteranno di stabilire un forte e duraturo legame tra produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabili.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 3/17

2. Scopo

Scopo della presente relazione è valutare le emissioni elettromagnetiche e definire le DPA dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare da 25,142 MWp, con sistema di accumulo da 8 MW e 33.024 kWh di capacità, denominato **Impianto Fotovoltaico GR Scanu**, che Grenergy Rinnovabili 4 S.r.l. intende realizzare nel territorio del Comune di Guspini.

3. Norma di riferimento

Per la redazione della presente relazione, si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D. Lgs. 81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e ss. mm. e ii.;
- DIRETTIVA 2013/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE;
- Decreto legislativo 1° agosto 2016, n. 159 - Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE;
- Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici - Commissione Europea - Direzione Generale per l'Occupazione, gli Affari Sociali e l'Inclusione - Unità B3;
- Decreto del 29/05/08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica";
- DM del 29.5.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200;
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55;
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

COMUNE DI GUSPINI –PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO (VS)

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", della potenza di 25.141,76 kWp

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 4/17

secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”;

- Norma CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”
- Norma CEI 211-6 “Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;

L’elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, verranno comunque applicate.

4. Definizioni

Nel seguito del documento si farà uso dei seguenti termini:

- **Campi Elettromagnetici (CEM):** campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz;
- **Corrente di contatto (I_c):** la corrente di contatto tra una persona e un oggetto è espressa in Ampere (A). Un conduttore che si trova in un campo elettrico può essere caricato dal campo;
- **Densità di corrente (J):** è definita come la corrente che passa attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. È espressa in Ampere a metro quadro (A/m^2);
- **Intensità di campo elettrico (E):** è una grandezza vettoriale che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in Volt al metro (V/m).
- **Intensità di campo magnetico (H):** è una grandezza vettoriale che, assieme all’induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in Ampere al metro (A/m).
- **Induzione magnetica (B):** è una grandezza vettoriale che determina una forza agente sulle cariche in movimento. È espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 5/17

biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione:

$$1 \text{ A m}^{-1} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T.}$$

- **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. Per le cabine secondarie è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica, le intensità di campo elettrico e magnetico.

5. Valutazione del rischio di esposizione ai CEM e DPA

Un CEM si identifica con la propagazione nello spazio di campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Alcuni campi provocano la stimolazione degli organi sensoriali, dei nervi e dei muscoli, mentre altri causano riscaldamento. È importante notare che tutti questi effetti hanno una soglia al di sotto della quale non vi è alcun rischio e le esposizioni inferiori alla soglia non sono in alcun caso cumulative. Gli effetti causati dall'esposizione sono transitori, essendo limitati alla durata dell'esposizione, e cessano o diminuiscono quando finisce l'esposizione. Ciò significa che non vi sono ulteriori rischi per la salute una volta terminata l'esposizione.

Il tipo di effetto che i CEM hanno sulle persone dipende sostanzialmente da:

- frequenza del CEM;
- intensità del CEM.

In funzione della frequenza, le radiazioni generate da un CEM si dividono in:

- Radiazioni Ionizzanti (IR) con frequenze superiori a 300 GHz (raggi UV, raggi gamma e raggi X);
- Radiazioni Non Ionizzanti (NIR) con frequenza fino a 300 GHz (campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse, radiofrequenze, microonde, infrarosso, luce visibile).

Nel caso in esame i CEM cui si può essere esposti sono riconducibili a campi a frequenze estremamente basse (Extremely Low Frequency, ELF); infatti, in Italia, linee elettriche, cabine di

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 6/17

trasformazione, elettrodomestici funzionano a frequenza industriale costante, pari a 50 Hz. La Guida identifica gli effetti diretti e indiretti accertati che sono provocati dai CEM.

Gli effetti diretti sono i cambiamenti provocati in una persona dall'esposizione a un CEM. La Direttiva prende in considerazione solo gli effetti noti che si basano su meccanismi conosciuti, ma opera una distinzione fra effetti sensoriali ed effetti sulla salute, considerati più gravi. Gli effetti diretti sono i seguenti:

- vertigini e nausea provocati da CEM statici (associati di norma al movimento, ma possibili anche in assenza di movimento);
- effetti su organi sensoriali, nervi e muscoli provocati da campi a bassa frequenza (fino a 100 kHz);
- riscaldamento di tutto il corpo o di parti del corpo causato da campi ad alta frequenza (pari o superiore a 10 MHz); in presenza di valori superiori a qualche GHz il riscaldamento si limita in misura sempre maggiore alla superficie del corpo;
- effetti su nervi e muscoli e riscaldamento causato da frequenze intermedie (100 kHz-10 MHz).

Gli effetti diretti possono, quindi, suddivisi in:

- effetti non termici, come la stimolazione di nervi, muscoli ed organi sensoriali;
- effetti termici, come il riscaldamento dei tessuti.

Con riferimento agli effetti indiretti si ravvisa quanto segue. Possono essere provocati dalla presenza, nel campo elettromagnetico, di oggetti che possono determinare pericoli per la sicurezza o la salute (interferenze con apparecchiature e altri dispositivi medici elettronici, interferenze con apparecchiature o dispositivi medici impiantabili attivi, per esempio stimolatori cardiaci o defibrillatori, ecc.).

Alla luce delle considerazioni effettuate, atteso che la frequenza dei CEM è di 50 Hz, andranno presi in considerazione:

- ✓ effetti diretti non termici;
- ✓ effetti indiretti connessi direttamente con la salute e la sicurezza.

Per la valutazione del rischio di esposizione ai CEM bisogna effettuare una identificazione delle sorgenti. In seguito, è necessario fissare gli obiettivi per la protezione della popolazione all'esposizioni da questi.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 7/17

5.1 Obiettivi di protezione della popolazione dall'esposizione ai CEM

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 8/17

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. 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);

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

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 9/17

6. Simulazione DPA e Fascia di rispetto cavidotti Interrati

Il progetto dell'impianto fotovoltaico GR SCANU prevede la posa di cavidotti AT interrati di tipo unipolare e disposti a triangolo. Ogni terna sarà posizionata ad una distanza non inferiore a 0,25m.

Durante la simulazione dell'induzione magnetica generata dalle terne di conduttori sono state effettuate le seguenti assunzioni, in linea con quanto previsto in una analisi di impatto magnetico:

o La corrente di calcolo utilizzata è la portata massima dei conduttori, considerando il tipo di disposizione e installazione. Non è stata considerata la corrente massima che potrebbe fluire nei conduttori in considerazione della potenza dell'impianto ad essi asservito. Questo perché l'analisi di impatto magnetico riguarda il cavidotto, e risulta quindi indipendente da eventuali modifiche (aumento di potenza) che potrebbe subire nel tempo la sorgente generatrice di energia

o Non è stata considerata la direzione della corrente, ma si è assunta una situazione nella quale le correnti fluiscono nella stessa direzione

Nell'analisi saranno considerate due configurazioni:

- Configurazione 1: tratto di provinciale che comprende il collegamento tra gli SKID 7 e 9 e la dorsale in AT proveniente dalla Cabina Utente di Consegna 36 kV (CUC36kV);
- Configurazione 2: tratto di cavidotto interno al campo fotovoltaico che collega gli altri SKID.

Le simulazioni sono state realizzate con l'ausilio del software BE Calc conforme alla norma CEI 211-4 (Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche)

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02 pag. 10/17
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	

6.1 Simulazione Configurazione 1

La configurazione 1 sarà realizzata nel tratto di strada provinciale in uscita dal sottocampo H in direzione verso il sottocampo F, dove nello stesso scavo saranno presenti le terne TERNA 1 e TERNA 2 (che collegano lo SKID 9 allo SKID 7 in entrata e in uscita) e la TERNA 3 in arrivo dalla CUC36kV verso la CDR. La terna 3 sarà sempre attiva, mentre le terne 1 e 2 potrebbero essere attive entrambi a seconda del collegamento scelto. Il calcolo quindi è stato effettuato considerando la condizione peggiorativa dal punto di vista del campo elettromagnetico con tutte e tre le terne attive. Le terne saranno posate ad una profondità di scavo pari a 1,2 m.

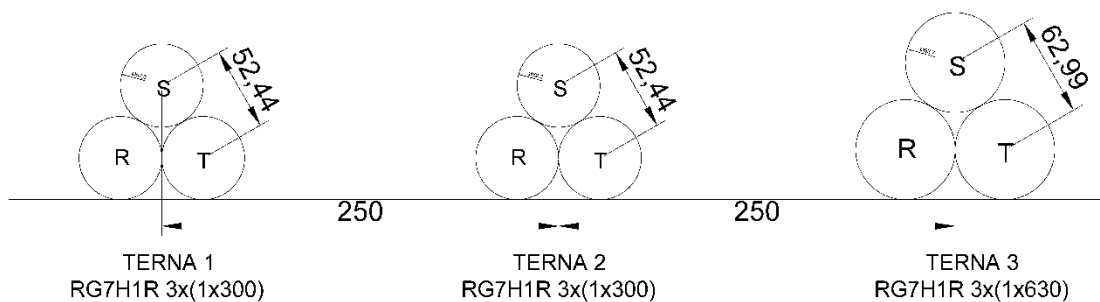


Fig. 1– Configurazione 1 con tipologia cavidotto e distanze in mm

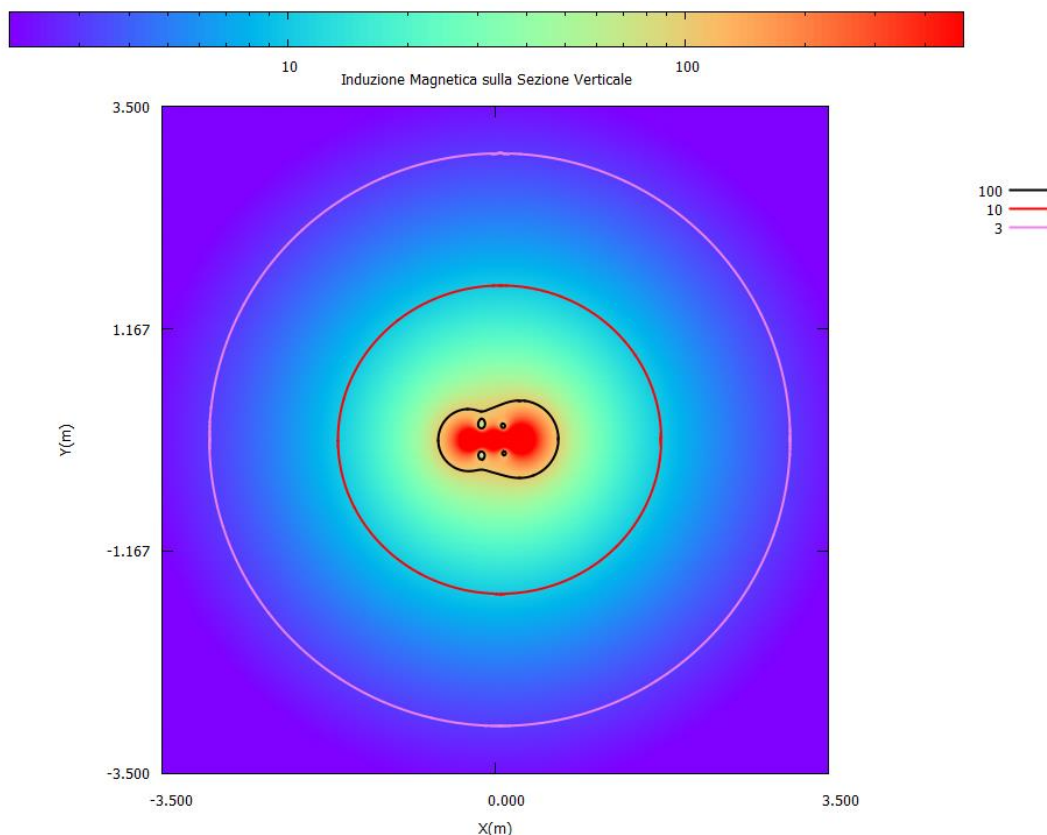


Fig. 2– Mapcolor con isolinee a 3, 10, 100 micro Tesla

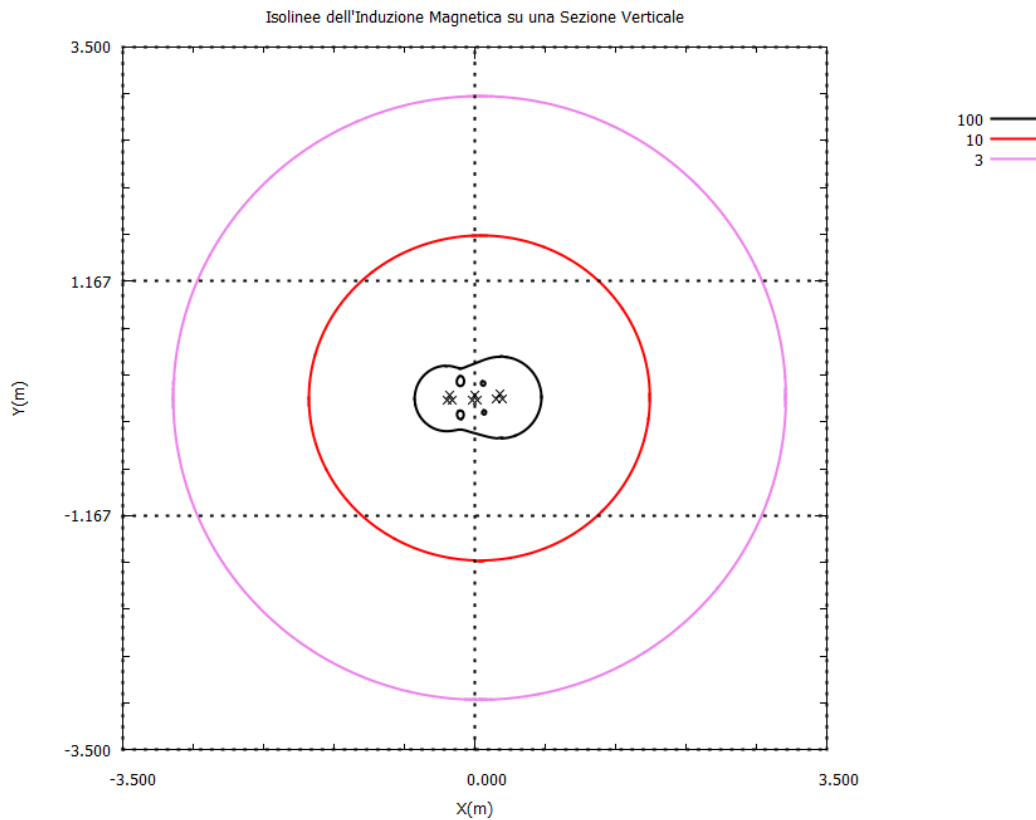


Fig. 3– Isolinee a 3, 10, 100 micro Tesla

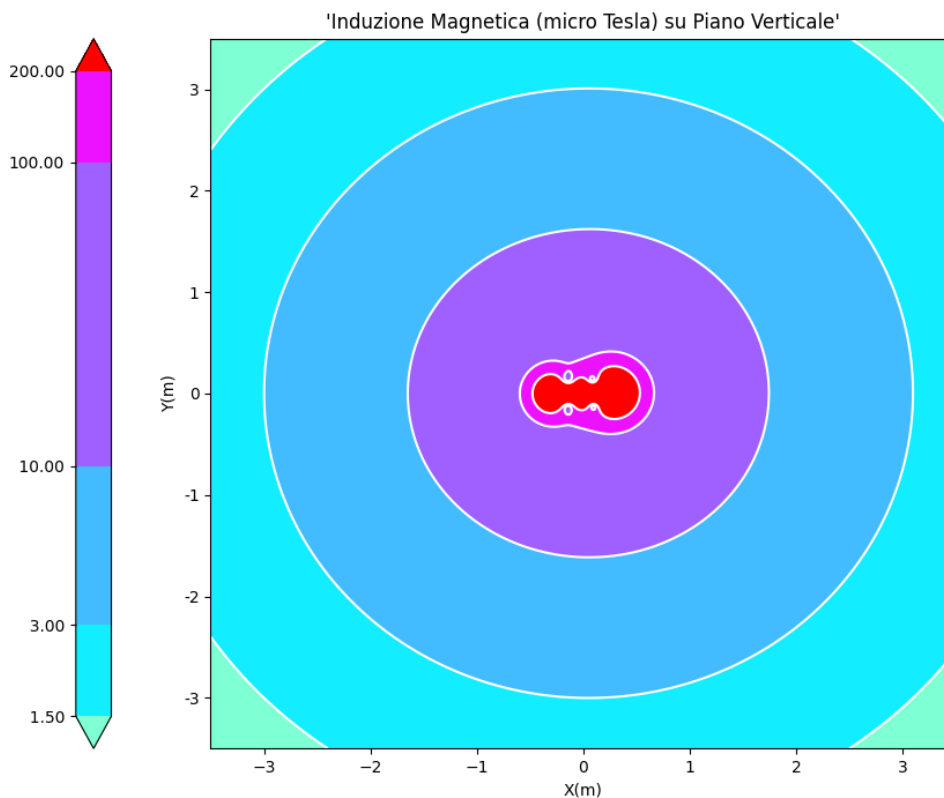


Fig. 4 – Step Color – Induzione magnetica (micro Tesla) su piano verticale

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 12/17

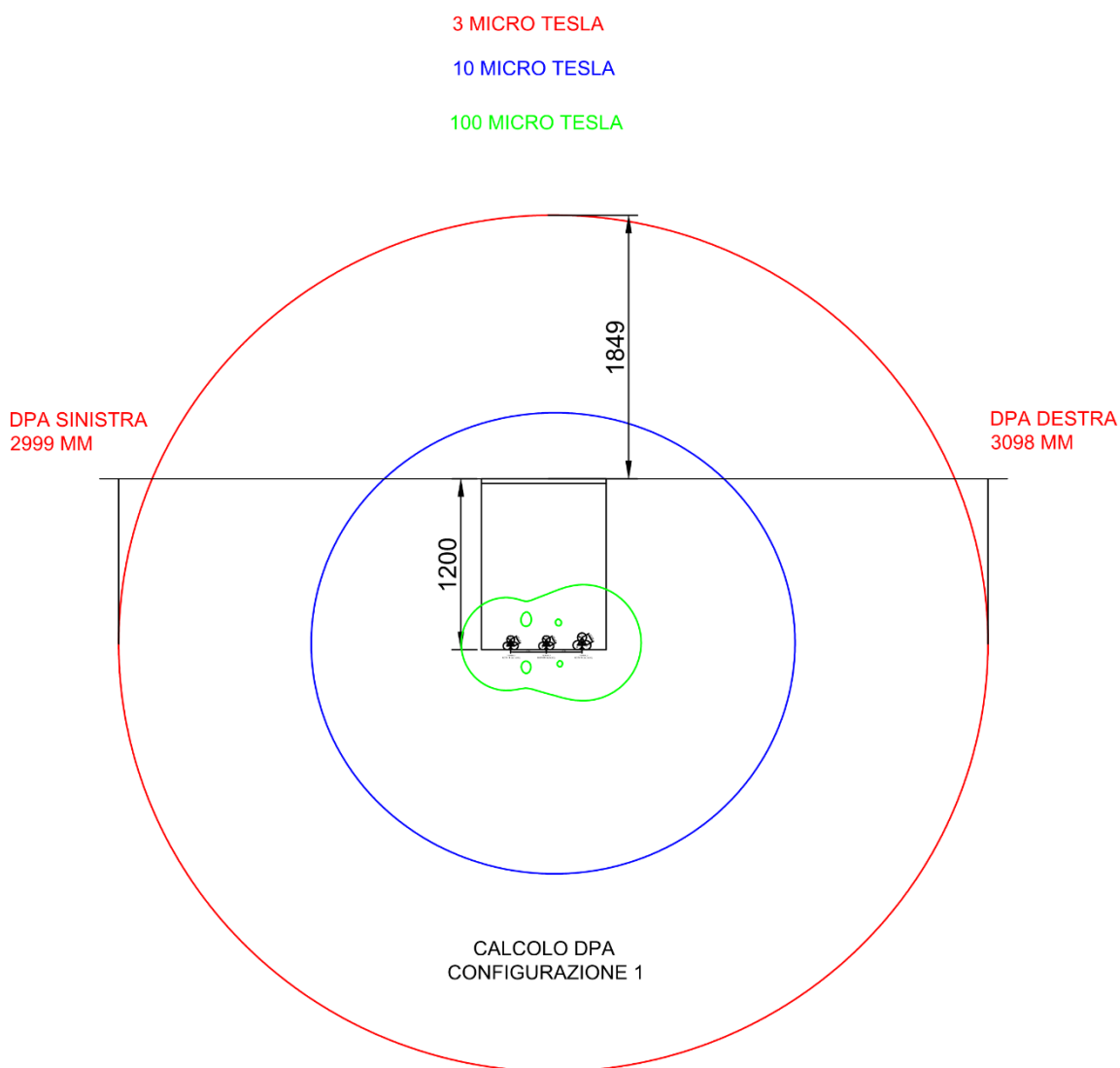


Fig. 5 – Valutazione complessiva e determinazione delle DPA (valori in mm)

Come si evince dalla Fig. 5, le distanze di prima approssimazione per la configurazione 1 risultano:

- 3 m per la DPA Sinistra
- 3,1 m per la DPA Destra

6.2 Simulazione Configurazione 2

La configurazione 2 sarà realizzata lungo la viabilità interna del campo fotovoltaico. In questo tratto saranno presenti sempre due terne AT posate nello stesso scavo che collegano gli SKID tra loro. Anche in questo caso saranno considerate attive entrambe le due terne in funzione. Le terne saranno posate ad una profondità di scavo pari a 1,2 m.

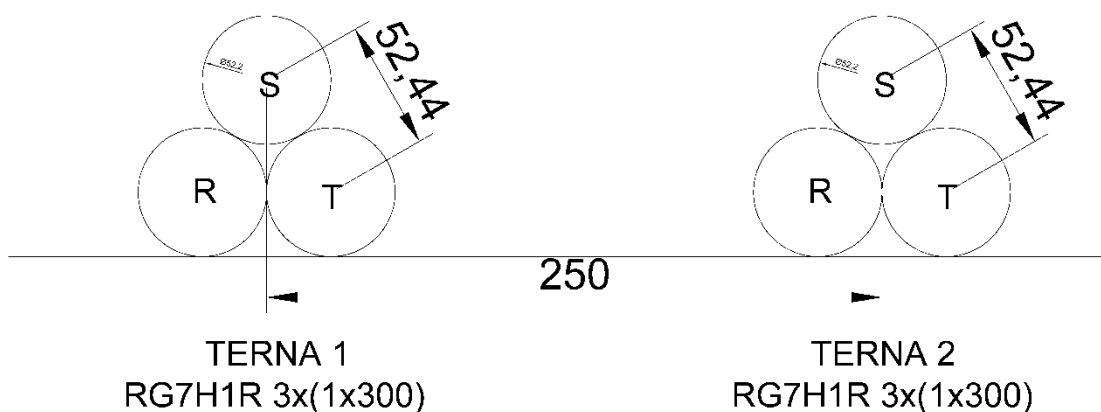


Fig. 6– Configurazione 2 con tipologia cavidotto e distanze in mm

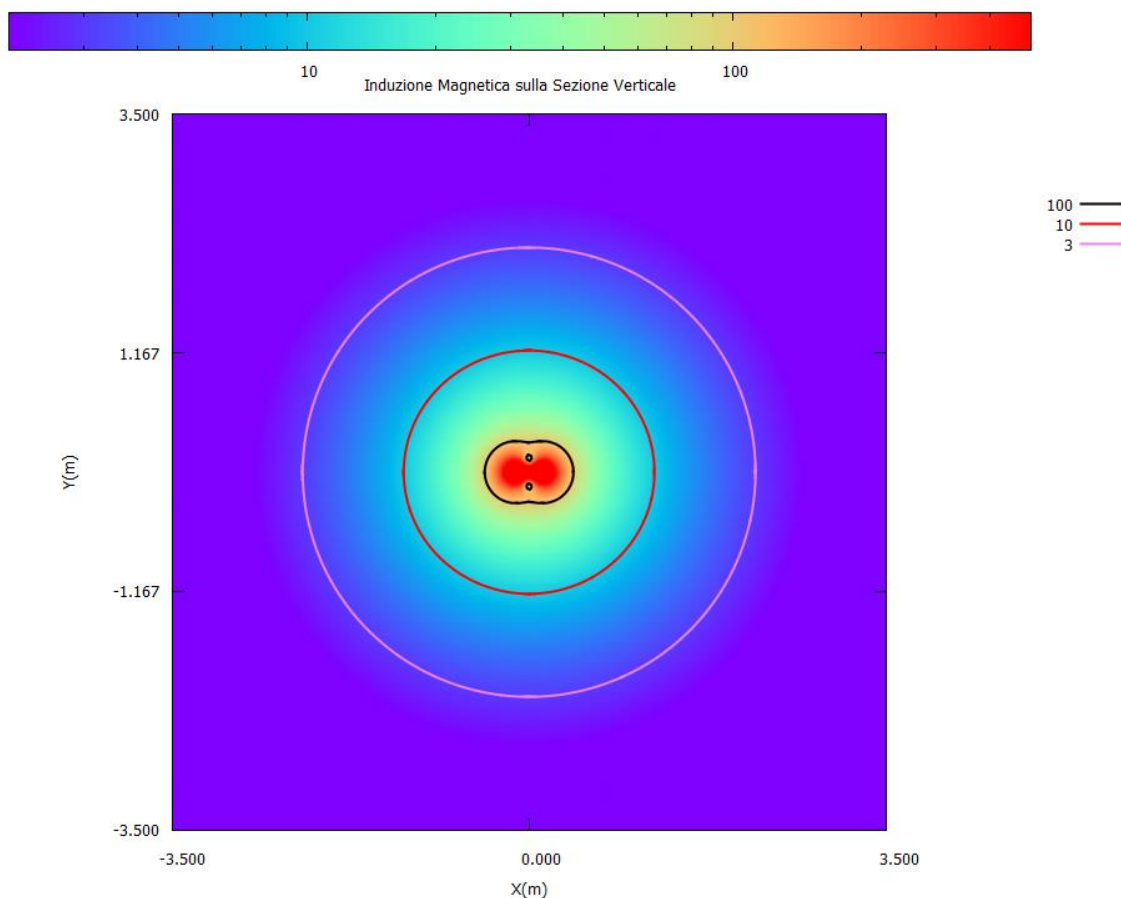


Fig. 7– Mapcolor con isolinee a 3, 10, 100 micro Tesla

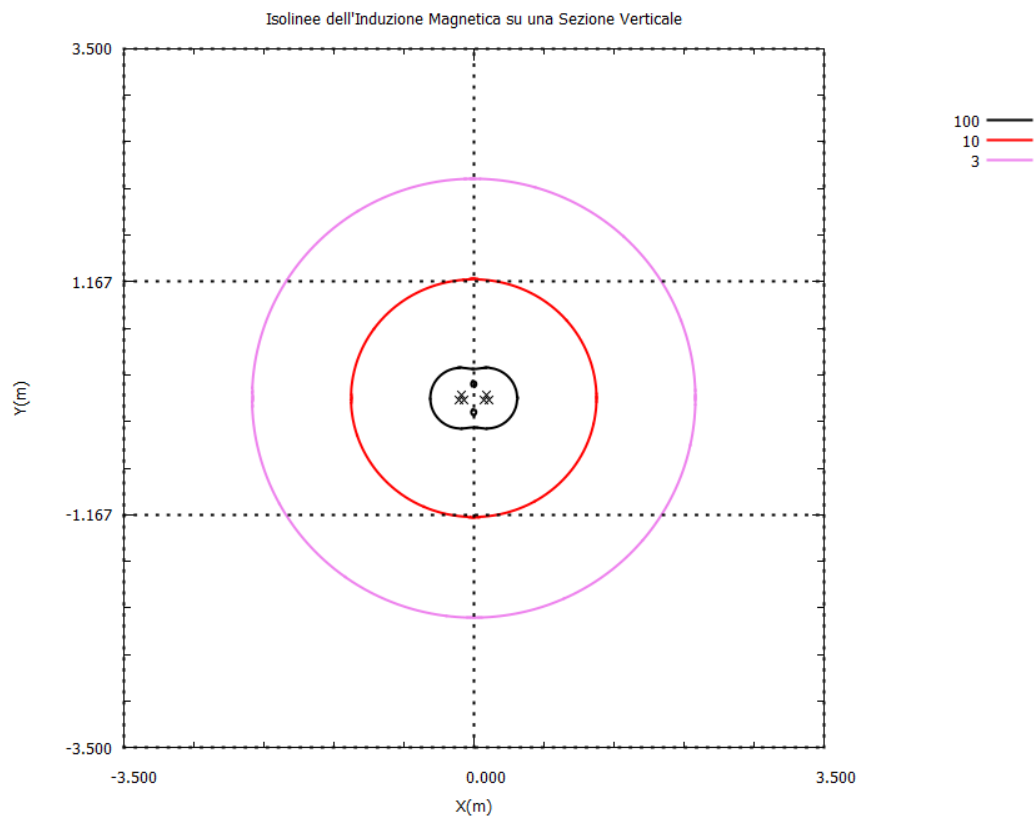


Fig. 8 – Isolinee a 3, 10, 100 micro Tesla

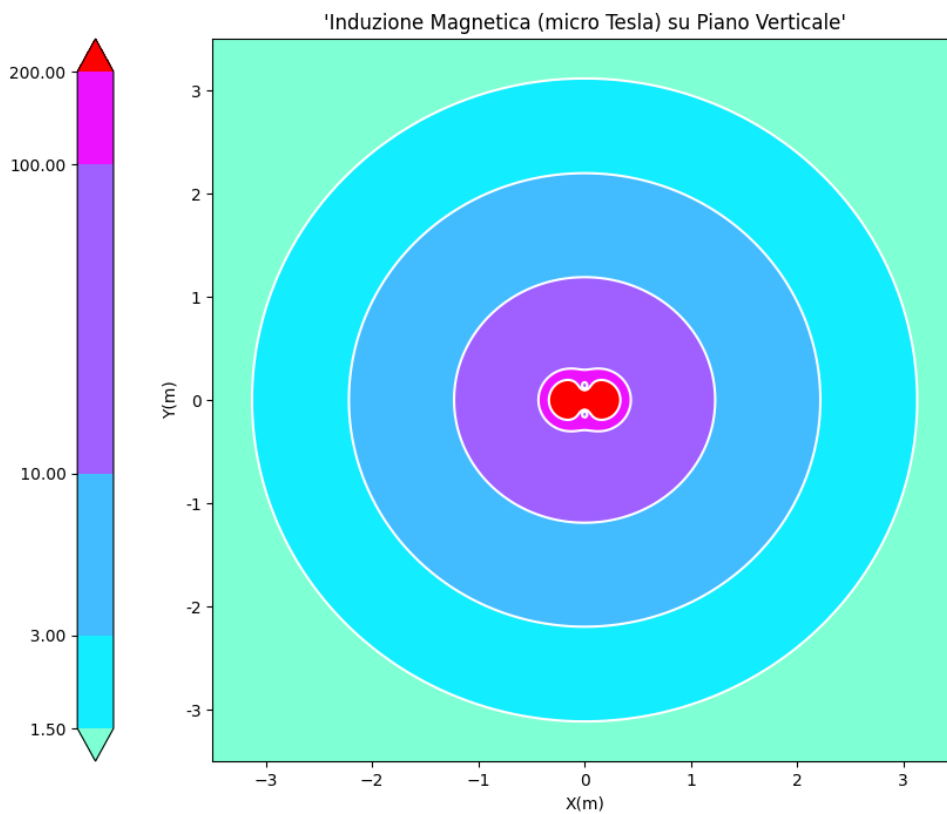


Fig. 9 – Step Color – Induzione magnetica (micro Tesla) su piano verticale

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 15/17

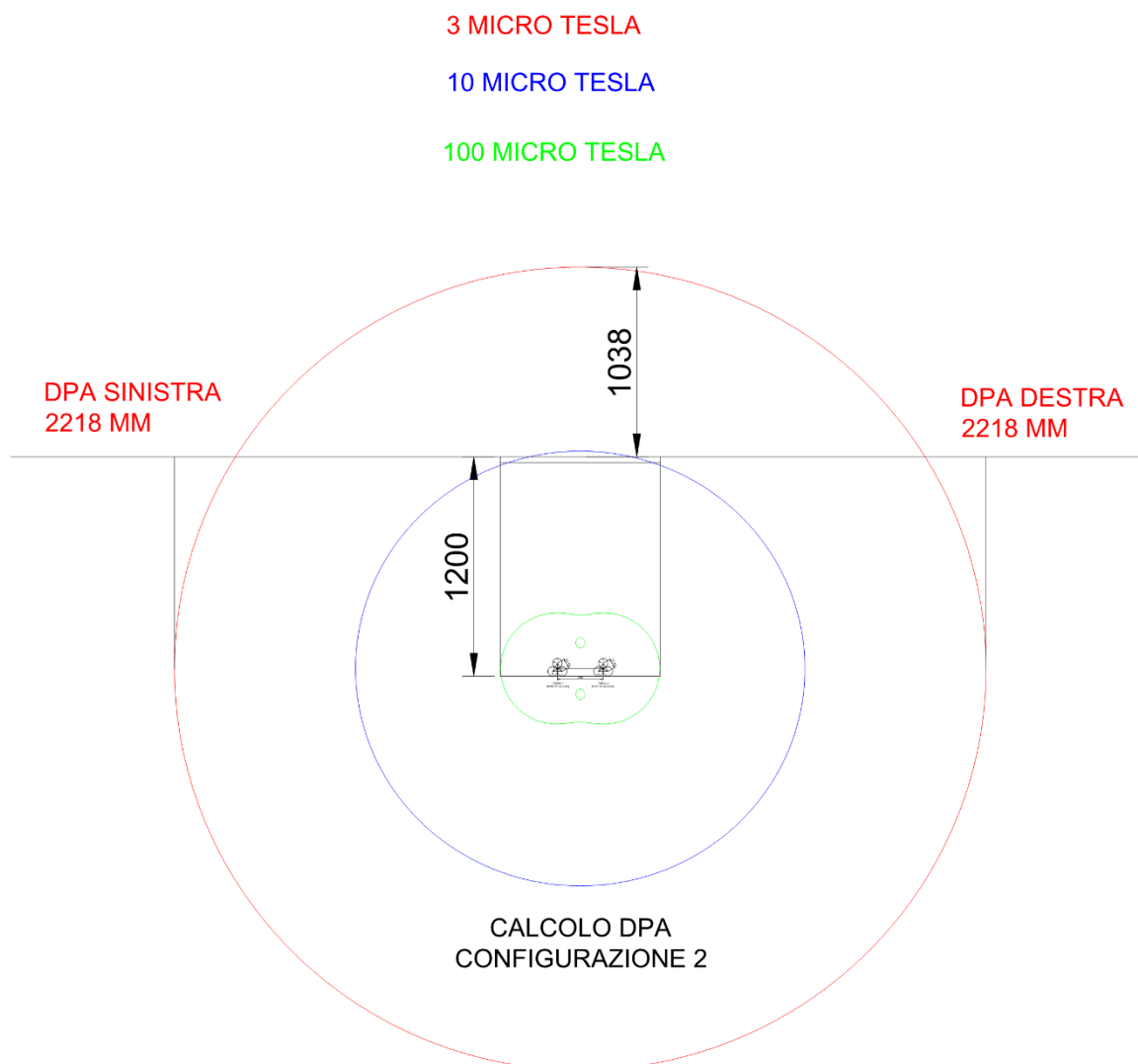


Fig. 10 – Valutazione complessiva e determinazione delle DPA (valori in mm)

Come si evince dalla Fig. 10, le distanze di prima approssimazione per la configurazione 2 risultano:

- 2,2 m per la DPA Sinistra
- 3,1 m per la DPA Destra

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 16/17

6.3 Campo elettromagnetico generato da power station

Relativamente alle Power Station, assimilabili a cabine secondarie di trasformazione, sono state individuate le distanze di prima approssimazione secondo quanto indicato nell'allegato B10 della guida e alle formule di calcolo contenute nel par. 5.2.1 dell'allegato al DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". In particolare, la DPA è intesa come la distanza da ciascuna delle pareti della cabina secondaria, calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo (x), ossia conduttore più isolante. La relazione da applicare è la seguente:

$$DPA=0,40942*x^{0,5241}*√I$$

Considerando il trasformatore di taglia massima in progetto, pari a 3820 kVA, il valore di corrente I da prendere in considerazione è pari a 3676 A alla tensione di 600 V (tensione e corrente in uscita dall'inverter ricavata da datasheet). Supponendo per i cavi in uscita dall'inverter la sezione 300 mm², con più conduttori in parallelo, tipologia cavi ARG16R16, 0.6/1 kV, il valore del diametro esterno x risulta essere pari a 27,9 mm. Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 3,8 m. Pertanto, relativamente alle Power Station, viene individuata intorno ad esse una fascia di rispetto pari a 4 m (arrotondata al mezzo metro superiore) al di fuori della quale è garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità richiesto.

Si tenga conto che l'ubicazione delle Power Station è in aree interne al parco fotovoltaico, distanti dai confini dello stesso; pertanto, è già esclusa a monte l'interferenza con obiettivi sensibili, come individuato dalla normativa.

PROGETTO	Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_Scanu", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp	02RG.Doc.02
DEFINITIVO	ELABORATO N. 02RG.Doc.02 - RELAZIONE TECNICA CEM IMP. F.V.	pag. 17/17

6.4 Campo elettromagnetico generato da cabine elettriche

Sulla cabina generale colletttrice di impianto convergeranno esclusivamente cavi a 36 kV con una corrente massima molto inferiore alle correnti in gioco nelle cabine di conversione e trasformazione; sono inoltre presenti all'interno solo trasformatori per servizi ausiliari di potenza trascurabile. Essendo la corrente di riferimento delle linee a 36 kV molto inferiore della corrente di riferimento per il calcolo della DPA delle cabine di trasformazione, si assume comunque un valore cautelativo di DPA pari a 2 m.

7. Conclusioni

A conclusione del presente studio, è possibile affermare che per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le emissioni derivanti da:

- Cavidotti AT interrati;
- Power station;
- Cabine elettriche;

risultano essere al di sotto dei limiti imposti dalla vigente normativa.