

## COMMITTENTE

## TECHBAU GREEN ENERGY SRL

Head office:  
Via del Lago, 57  
28053 Castelletto Sopra Ticino (NO) / Italy  
Phone +39 0323 589 500  
info@techbau.it  
www.techbau.it

## GENERAL CONTRACTOR

Techbau S.p.A.  
Società a socio unico

Head office:  
Via del Lago, 57  
28053 Castelletto Sopra Ticino (NO) / Italy  
Phone +39 0323 589 500  
Fax +39 0323 589 501  
info@techbau.it  
www.techbau.it

# Techbau

Engineering & Construction



00	2024/06/24	Progetto Definitivo	A.B.	A.B.
REV.	DATA Date	DESCRIZIONE Description	PE Drawn by	PM Appr. by

LUOGO Site

## MASSERANO - LOCALITA' REGIONE QUATTRO MADAME

PROGETTO Project

## AREA EX FORNACI

OGGETTO Subject

## REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN LOTTO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI DELLA POTENZA DI 15,73 MWp E DELLE OPERE DI CONNESSIONE

## TEAM DI PROGETTO:

## Capofila e Progettazione civile



## Geom. Sigismondo Inglese

Corso Libertà, 294 - 13100 Vercelli (VC)  
mail: sigismondo.inglese@studioassociatoinglese.it - info@studioassociatoinglese.it

SOCI  
Valentina Barbonaglia  
Marco Paolo Inglese  
Sigismondo Inglese  
Marco Vignaduzzo

## Progettazione ambientale e paesaggistica

## Arch. Armando Domenico Cuccarese

Via Pietro Belon, 141 - 00169 Roma (RM)  
mail: armandocuccarese@gmail.com

COLLABORATORI  
Teresa Cuccarese  
Elena D'Angelo

## Progettista impianto

## Ing. Arnaldo Ballarè

Via F.lli Zanchi 3 - 24022 Alzano Lombardo (BG)  
mail: arnaldo.ballare@pv1.it

## Progettista strutturale

## Ing. Alessandro Bertozzi

Piazza degli Alpini, 2 - 25039 Travagliato (BS)  
mail: alessandro@bertozzingegneria.it

COLLABORATORI  
Michele Bertelli  
Gaia Bertoglio

## Agronomo

## Dott. Agr. Marco Giorgetti

Via al Bacino, 10 - 21020 Bodio Lomnago (VA)  
mail: info@studiolandscape.eu

## Archeologo

## Intercultura - Archeol. Davide Casagrande

Corso Italia, 8 - 13041 Bianzè (VC)  
mail: intercultura@pec.it

## Geologo

## Dott. Geol. Gabriele Anselmi

Via Piemonte, 19 - 27028 San Martino Siccomario (PV)  
mail: gabriele.anselmi@3ba.it

COLLABORATORI  
Marco Sala  
Marco Saleri

## Tecnico Acustico

## Ing. Alessandro Brosio

Via Giolitti, 14 - 10098 Rivoli (TO)  
mail: alessandrobrosio@gmail.com

## Ingegneria ambientale

## ST&amp;A Progetti Srl - Ing. Claudio Tedesi

Cascina Monterosso - 20080 Vernate (MI)  
mail: info@steaprogetti.it

COLLABORATORI  
Paolo Bovio

TITOLO DOCUMENTO Document name

PROGETTO GENERALE  
RELAZIONE IMPATTO ELETTRICO MAGNETICO

CODICE ARCHIVIO Document Code

SCALA Scale

F.F

Il tecnico Technical designer

NUMERO Number

REV.

## Progettista impianto

## Ing. Arnaldo Ballarè

Via F.lli Zanchi 3 - 24022 Alzano Lombardo (BG)  
mail: arnaldo.ballare@pv1.it

04\_P.G.-19

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

---

## **SOMMARIO - SUMMARY**

---

SOMMARIO - SUMMARY .....	2
- RAGIONE SOCIALE .....	3
- UBICAZIONE DELL'IMPIANTO .....	3
- PREMESSA E SCOPO .....	3
- Elettromagnetismo .....	7
- PROCEDIMENTO SEMPLIFICATO: CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE .....	11
- VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO CASO IN ESAME .....	12
-     Calcolo fascia di rispetto .....	12
PROBABILITÀ DELL'IMPATTO .....	15
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO .....	16

Progetto:	24D03	200.PROGETTAZIONE Relazione Tecnica	
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
MASSERANO			

---

**- RAGIONE SOCIALE**

---

TECHBAU GREEN ENERGY SRL PIAZZA GIOVINE ITALIA 3 20123 MILANO

---

**- UBICAZIONE DELL'IMPIANTO**

---

Ubicazione impianto fotovoltaico: Strada QUATTRO MADAME, 2 Comune di MASSERANO, Provincia di BIELLA

---

**- PREMESSA E SCOPO**

---

Il caso oggetto della presente relazione, riguarda la valutazione per l'impatto elettromagnetico (EMC) circa la realizzazione e l'esercizio di un lotto di impianti fotovoltaici a terra.

Il lotto di impianti fotovoltaici è composto dai seguenti nr.2 impianti fotovoltaici:

1) impianto CT1 :

2) impianto CT2:

La potenza nominale complessiva del lotto di impianti fotovoltaici è pari a 15.728,64kWp [definita ai sensi dell'articolo 1, comma 1.1, lettera cc), del Testo Integrato Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (TISSPC, Allegato A alla deliberazione 578/2013/R/eel), come somma della potenza di picco o di targa di ciascun modulo fotovoltaico (valore di targa del singolo modulo fotovoltaico nelle condizioni d'irraggiamento pari a 1000W/m2 e alla temperatura ambiente di 25°C, A.M. 1,5, condizioni contemplate nelle STC (Standard Test Condition)].

<b>Impianto del lotto</b>	<b>Potenza nominale</b>
impianto CT1	<b>7.864,32kWp</b>
impianto CT2	<b>7.864,32kWp</b>

Nel dettaglio gli impianti componenti il lotto sono nel seguito meglio descritti:

**impianto CT1:**

l'impianto, identificato con il codice di rintracciabilità **384360801-1**, connesso sul punto di consegna del gestore di rete il cui codice POD **IT001E113842725** in modalità CESSIONE TOTALE ; livello di tensione di alimentazione MT-TRIFASE 15000V è destinato alla vendita dell'energia prodotta tramite accordi di compravendita di energia elettrica rinnovabile.

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

L'impianto occupa all'interno del lotto di terreno in premessa una superficie lorda pari a 44.614m<sup>2</sup>, con un grado di copertura della superficie del 81%, pari a 35.917 m<sup>2</sup> (superficie coperta dai moduli); ha una potenza nominale pari a **7.864,32kWp**.

La potenza nominale ai fini della connessione dell'impianto è pari a **6.600kW** (potenza definita dall'articolo 1, comma 1.1, lettera dd), del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA Allegato A alla deliberazione ARG/elt 99/08) come la minima tra la potenza di picco dell'impianto e la potenza nominale dei gruppi di conversione (inverter).

L'impianto è composto da nr. **16.384** moduli fotovoltaici aventi potenza di targa pari a 480Wp che sono installati, in giacitura verticale, su nr. 251 strutture di sostegno da 64 moduli e 10 da 32 moduli, ancorate a terra, in acciaio zincato a caldo, aventi doppia esposizione fissa EST-OVEST (struttura cosiddetta "capanna") e inclinazione fissa del piano dei moduli pari a 15° rispetto al piano orizzontale del terreno.

Le strutture sono ancorate tramite pali infissi nel terreno tramite macchina "battipalo" o tramite pre-foro e iniezione di CLS a secondo della condizione del terreno come da indagine geotecnica e da relazione strutturale.

Compongono l'impianto anche:

- il gruppo di conversione da energia in corrente continua a energia a in corrente alternata (inverter) composto da nr.22 inverter di potenza nominale pari a 300kW potenza massima 330kVA;
- le nr.2 cabine di trasformazione costituite da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente il trasformatore (BT/MT) innalzatore del livello di tensione elettrica dalla Bassa Tensione 800V alla Media Tensione 15000V; i quadri lato Bassa Tensione e Media Tensione e i sistemi per il monitoraggio ed il controllo dell'impianto;
- la cabina di consegna costituita da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente i quadri elettrici Media Tensione di protezione generale e di collegamento alla rete del distributore. La cabina di consegna è condivisa tra i diversi impianti.

## **2.impianto CT2:**

l'impianto l'impianto connesso sul punto di consegna del gestore di rete il cui codice POD IT001E120270303 in modalità CESSIONE TOTALE ; livello di tensione di alimentazione MT-TRIFASE 20000V è destinato alla vendita dell'energia prodotta tramite accordi di compravendita di energia elettrica rinnovabile.

L'impianto occupa all'interno del lotto di terreno in premessa una superficie lorda pari a 49702m<sup>2</sup>, con un grado di copertura della superficie del 54%, pari a 27055 m<sup>2</sup> (superficie coperta dai moduli); ha una potenza nominale pari a **6135kWp**.

La potenza nominale ai fini della connessione dell'impianto è pari a 5100kW (potenza definita dall'articolo 1, comma 1.1, lettera dd), del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA Allegato A alla deliberazione ARG/elt 99/08) come la minima tra la potenza di picco dell'impianto e la potenza nominale dei gruppi di conversione (inverter).

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

L'impianto è composto da nr.9816 moduli fotovoltaici aventi potenza di targa pari a 625Wp che sono installati, in giacitura verticale in 2 file da 12 o da 6 moduli, su nr. 431 strutture di sostegno fisse ancorate a terra, in acciaio zincato a caldo, disposte in file parallele tra loro distanziate di 7,60m; aventi una inclinazione fissa al piano dei moduli pari a 15° rispetto al piano orizzontale del terreno e un orientamento (azimut) pari a 19° e 11° est e 3° ovest rispetto sud.

Le strutture sono ancorate al terreno tramite pali infissi nel terreno tramite macchina "battipalo" o tramite pre-foro e iniezione di CLS a secondo della condizione del terreno come da indagine geotecnica e da relazione strutturale.

Compongono l'impianto anche:

- il gruppo di conversione da energia in corrente continua a energia a in corrente alternata (inverter) composto da nr.17 inverter di potenza nominale pari a 300kW potenza massima 330kVA;
- le nr.2 cabine di trasformazione costituite da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente il trasformatore (BT/MT) innalzatore del livello di tensione elettrica dalla Bassa Tensione 800V alla Media Tensione 20000V; i quadri lato Bassa Tensione e Media Tensione e i sistemi per il monitoraggio ed il controllo dell'impianto;
- la cabina di consegna costituita da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente i quadri elettrici Media Tensione di protezione generale e di collegamento alla rete del distributore La cabina di consegna è condivisa tra i diversi impianti.

#### **impianto CT2:**

l'impianto, identificato con il codice di rintracciabilità **384360801-2**, connesso sul punto di consegna del gestore di rete il cui codice POD **IT001E113842776** in modalità CESSIONE TOTALE; livello di tensione di alimentazione MT-TRIFASE 15000V è destinato alla vendita dell'energia prodotta tramite accordi di compravendita di energia elettrica rinnovabile.

L'impianto occupa all'interno del lotto di terreno in premessa una superficie lorda pari a 44.614m<sup>2</sup>, con un grado di copertura della superficie del 81%, pari a 35.917 m<sup>2</sup> (superficie coperta dai moduli); ha una potenza nominale pari a **7.864,32kWp**.

La potenza nominale ai fini della connessione dell'impianto è pari a **6.600kW** (potenza definita dall'articolo 1, comma 1.1, lettera dd), del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA Allegato A alla deliberazione ARG/elt 99/08) come la minima tra la potenza di picco dell'impianto e la potenza nominale dei gruppi di conversione (inverter).

L'impianto è composto da nr. **16.384** moduli fotovoltaici aventi potenza di targa pari a 480Wp che sono installati, in giacitura verticale, su nr. 251 strutture di sostegno da 64 moduli e 10 da 32 moduli, ancorate a terra, in acciaio zincato a caldo, aventi doppia esposizione fissa EST-OVEST (struttura cosiddetta "capanna") e inclinazione fissa del piano dei moduli pari a 15° rispetto al piano orizzontale del terreno.

Le strutture sono ancorate tramite pali infissi nel terreno tramite macchina "battipalo" o tramite pre-foro e iniezione di CLS a secondo della condizione del terreno come da indagine geotecnica e da relazione strutturale.

Compongono l'impianto anche:

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

- il gruppo di conversione da energia in corrente continua a energia a in corrente alternata (inverter) composto da nr.22 inverter di potenza nominale pari a 300kW potenza massima 330kVA;
- le nr.2 cabine di trasformazione costituite da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente il trasformatore (BT/MT) innalzatore del livello di tensione elettrica dalla Bassa Tensione 800V alla Media Tensione 15000V; i quadri lato Bassa Tensione e Media Tensione e i sistemi per il monitoraggio ed il controllo dell'impianto;
- la cabina di consegna costituita da manufatto prefabbricato in cemento armato contenente i quadri elettrici Media Tensione di protezione generale e di collegamento alla rete del distributore La cabina di consegna è condivisa tra i diversi impianti.

I servizi ausiliari necessari al lotto di impianti sono costituiti da:

- impianto di forza elettro motrice di servizio
- impianto di illuminazione perimetrale
- impianto di irrigazione fascia vegetata di mitigazione
- impianto di video sorveglianza ed anti intrusione perimetrale
- impianto di sistema di supervisione controllo (BMS)

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari e i servizi vari di centrale si prevede una fornitura BT di potenza contrattuale pari a 50kW

#### **L'Impianto di rete per la connessione alla rete di distribuzione**

Il progetto delle opere di rete per la connessione alla rete di distribuzione viene realizzato in conformità con quanto previsto dalle regole tecniche riportate nella "Guida per le connessioni alla Rete Elettrica di e-distribuzione" e dal Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA).

Le opere di rete per la connessione prevedono:

- la nuova cabina di consegna lato "E- Distribuzione" identificata "DY402783268", ubicata presso l'ingresso carrabile al lotto di terreno indirizzo: Strada 4 Madame 2 comune: Masserano (BI), di dimensioni interne 7,10 x 2,30 x 2,50m
- la nuova linea elettrica in media tensione (MT), identificata "DY4061681 RovaRO FV (POD IT001E113842725 lotto1 6,6MW", interrata in cavo cordato ad elica visibile, che collega la nuova cabina di consegna alla cabina primaria preesistente di E-Distribuzione AT/MT MASSERANO che si trova lungo Via Il Giugno in comune di Masserano nella quale verrà previsto un nuovo stallo di partenza
- la nuova linea elettrica in media tensione (MT), identificata "DY4060100 RovaVE FV (POD IT001E113842776 lotto2 6,6MW", interrata in cavo cordato ad elica visibile, che collega la nuova cabina di consegna alla cabina primaria preesistente di E-Distribuzione AT/MT MASSERANO che si trova lungo Via Il Giugno in comune di Masserano nella quale verrà previsto un nuovo stallo di partenza

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

Sul tracciato di interconnessione è previsto la posa interrata delle nr.2 linee in cavo cordato ad elica visibile in nr.2 tubi corrugato flessibile serie N “pesante” 450N, diam. esterno 160 mm e della linea in fibra ottica in tubo corrugato flessibile serie N “pesante” 450N di diam. esterno 125mm

I cavi interrati saranno posati ad una profondità 1,00 m all’estradosso con fornitura di materiale fine/sabbia sul tubo e del nastro monitore rosso, come da specifiche Enel.

I cavi previsti nei tratti interrati saranno di tipo ARE4H5EX 3x1x240 mmq - 12/20KV (matr.Enel 332285)

Il tracciato del cavidotto all’interno dei terreni/strade private e del cavidotto all’interno del campo fotovoltaico, sarà segnalato sulla documentazione finale di progetto AS-BUILT mediante l’inserimento di rilievi celerimetrici.

All’interno della cabina primaria sarà previsto la posa di due interruttori MT da inserire nella sezione esistente con caratteristiche che saranno specificate in sede esecutiva da E-distribuzione.

Si precisa che data la natura dell’opera dette misure saranno di tipo indicativo e non esaustivo e potrebbero quindi subire variazioni in fase esecutiva, non sono quindi da considerarsi come computo metrico

---

## - **Elettromagnetismo**

---

La legislazione statale in materia di inquinamento elettromagnetico è regolamentata dalla Legge Quadro n.36 del febbraio 2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela della popolazione.

L’ambito di applicazione della legge copre tutte le applicazioni civili e militari fatta eccezione per l’esposizione intenzionale per scopi diagnostici e terapeutici; vengono inoltre date le seguenti definizioni:

- limite di esposizione: rappresenta il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini di tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- valore di attenzione: rappresenta il valore di immissione che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate e, costituendo una misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine, deve essere raggiunto nei tempi e modi previsti dalla legge;
- obiettivi di qualità: sono rappresentati da:
  1. criteri localizzativi, standard urbanistici, prescrizioni ed incentivazioni per l’utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali;

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

2. valori dei campi, definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

I limiti di esposizione per le basse e per le alte frequenze sono disciplinati dai due Decreti attuativi della legge Quadro 36/2001:

- BASSE FREQUENZE: 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 (50Hz) generati dagli elettrodotti" (GU n.200 del 29.08.2003)

3. comma 1, art.3 – limiti di esposizione:100  $\mu$ T per il campo magnetico e 5 KV/m per il campo elettrico
4. comma 2, art.3 – valori di attenzione: 10 $\mu$ T per il campo magnetico (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.
5. Comma 1, art.4 – obiettivi di qualità: 3 $\mu$ T per il campo magnetico (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei 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.

ALTE FREQUENZE: DPCM 8 luglio 2002 "fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tre 100 kHz e 300 GHz" (GU n.199 del 28.08.2003)

6. comma 1, art.3 –limiti di esposizione (Tabella 1):

<b>Tabella 1</b> <b>Allegato B</b> <b>DPCM 08.07.03</b>	<b>Intensità di campo elettrico</b> <b>E (V/m)</b>	<b>Intensità di campo magnetico</b> <b>H (A/m)</b>	<b>Densità di potenza</b> <b>D (W/m3)</b>
Limiti di esposizione			
0.1<f $\leq$ 3MHz	60	0.2	-
3<f $\leq$ 3.000MHz	20	0.05	1



Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

$3 < f \leq 300 \text{MHz}$	40	0.01	4
-----------------------------	----	------	---

Tabella 1- limiti di esposizione per alte frequenze

- comma 2, art.3 – Valori di attenzione: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari (tabella 5.52):

<b>Tabella 2</b> <b>Allegato B</b> <b>DPCM 08.07.03</b>	<b>Intensità di campo elettrico</b> <b>E (V/m)</b>	<b>Intensità di campo magnetico</b> <b>H (A/m)</b>	<b>Densità di potenza</b> <b>D (W/m<sup>3</sup>)</b>
Valori di attenzione $0.1 \text{MHz} < f \leq 300 \text{GHz}$	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 5.52- valori di attenzione per alte frequenze

7. comma 3, art.3 – i valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.
8. Comma 1, art.4 – obiettivi di qualità: ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, i valori di immissione dei campi oggetto del presente decreto, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare i valori indicati nella tabella 3 dell'allegato B (Tabella 3). Detti valori devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

<b>Tabella 1</b> <b>Allegato B</b> <b>DPCM 08.07.03</b>	<b>Intensità di campo elettrico</b> <b>E (V/m)</b>	<b>Intensità di campo magnetico</b> <b>H (A/m)</b>	<b>Densità di potenza</b> <b>D (W/m<sup>3</sup>)</b>
Obiettivi di qualità  0.1<f≤ 300GHz	6	0.16	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 3- obiettivi di qualità per alte frequenze

9. comma 2, art. 4 – per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

L'entrata in vigore del DM 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" pubblicato sulla GU 5 luglio 2008, ha di fatto stabilito in maniera univoca, la procedura per il calcolo delle fasce di rispetto generate dalla presenza di elettrodotti nel rispetto dell'obiettivo di qualità nazionale .

La procedura di valutazione sull'induzione magnetica, utilizzata per il calcolo della fascia di rispetto, deve avere come obiettivo di qualità il valore 3μT.

Per linee aeree con tensione superiore a 100KV, **la portata di corrente di servizio normale**, viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

Tale valore è definito come la corrente che può essere supportata 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.

L'art. 5.1.1 del DM 156/08 definisce le correnti di calcolo per le valutazioni sulle fasce di rispetto, nel caso della media tensione si deve assumere come riferimento **la corrente di portata in regime permanente**, così come definita nella norma CEI 11-17.

Tale valore di corrente è definito come il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato.

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

---

**- PROCEDIMENTO SEMPLIFICATO: CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE**

---

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, in prima approssimazione il proprietario gestore deve:

- calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco;
- proiettare al suolo verticalmente tale fascia;
- comunicare l'estensione rispetto alla proiezione del centro linea: tale distanza (Dpa) sarà adottata in modo costante lungo tutto il tronco come prima approssimazione, cautelativa, delle fasce;
- qualora la linea per alcuni tratti corresse parallela ad altre, dovrà essere valutata la Dpa complessiva.
- Per quanto riguarda il calcolo del Dpa, è possibile applicare quanto previsto dalla Norma CEI 106-11 parte 1, in cui si fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali e paralleli.

Progetto:	24D03	<b>200.PROGETTAZIONE</b> <b>Relazione Tecnica</b>	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
<b>MASSERANO</b>			

---

## - VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO CASO IN ESAME

---

### - Calcolo fascia di rispetto

Come indicato al paragrafo 3.2. del DM 29.05.08, sono escluse dal calcolo delle fasce di rispetto (poiché le fasce sono particolarmente esigue) le seguenti linee:

- linee esercite da frequenze diverse da quella di rete (50Hz)
- linee definite di classe zero secondo il Decreto 449 del 21.03.88;
- linee definite di prima classe secondo il Decreto 449 del 21.03.88;
- linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

### - Linea elettriche

Sono pertanto escluse dal calcolo delle fasce di rispetto le linee BT che riguardano:

- i collegamenti tra pannelli fotovoltaici e gli inverter
- i collegamenti tra gli inverter e la cabina di trasformazione,

Per i collegamenti in media tensione tra le cabine di trasformazione e la cabina di consegna

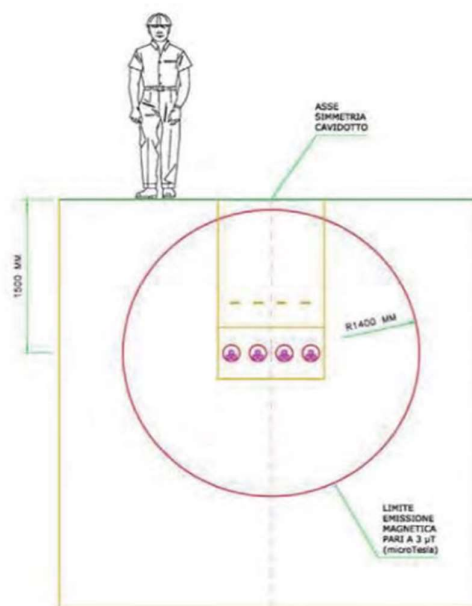
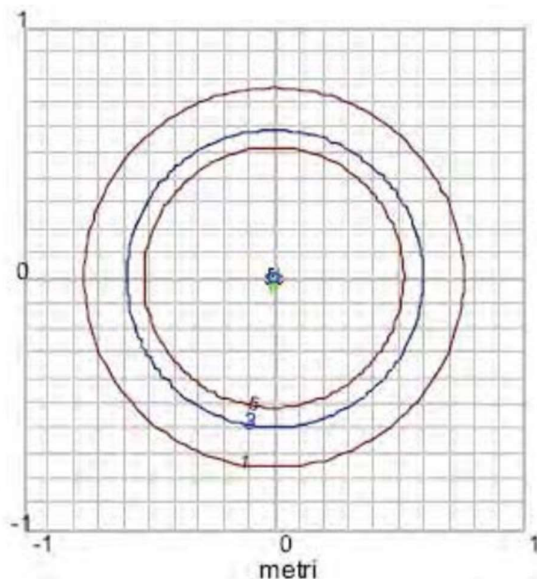
verranno utilizzati cavi unipolari, ad elica visibile, sigla di designazione RG7H1R 12/20 kV, disposti a "trifoglio" (triangolo equilatero), adatti a posa interrata, con conduttori in rame ed isolamento elastomerico estruso, schermo a filo di Cu, isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC 6, colore rosso, formazione e sezione 3x1x120mm<sup>2</sup>, 3x1x95mm<sup>2</sup>, 3x1x50mm<sup>2</sup>..

Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente come definita dalla norma CEI 11-17 al punto 3.4 ossia il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato.

Il valore della portata è pari a 280A.

Come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta al cablaggio, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3μT, anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso.

Progetto:	24D03	200.PROGETTAZIONE Relazione Tecnica	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
MASSERANO			



*(Volume di rispetto per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata)*

- **Cabina di trasformazione**

Per quanto riguarda la valutazione della distanza di prima approssimazione per l'ottenimento dell'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$  sulle cabine elettriche, la metodologia definita dal DM 29.05.2008 è applicabile a cabine del tipo box prefabbricato (con dimensioni 4x2,4 e con trasformatori da 250 a 630 KVA).

Il tipo di trasformatore installato all'interno delle cabine di trasformazione aventi potenza pari a 3600kVA non sono pertanto del tipo previsto

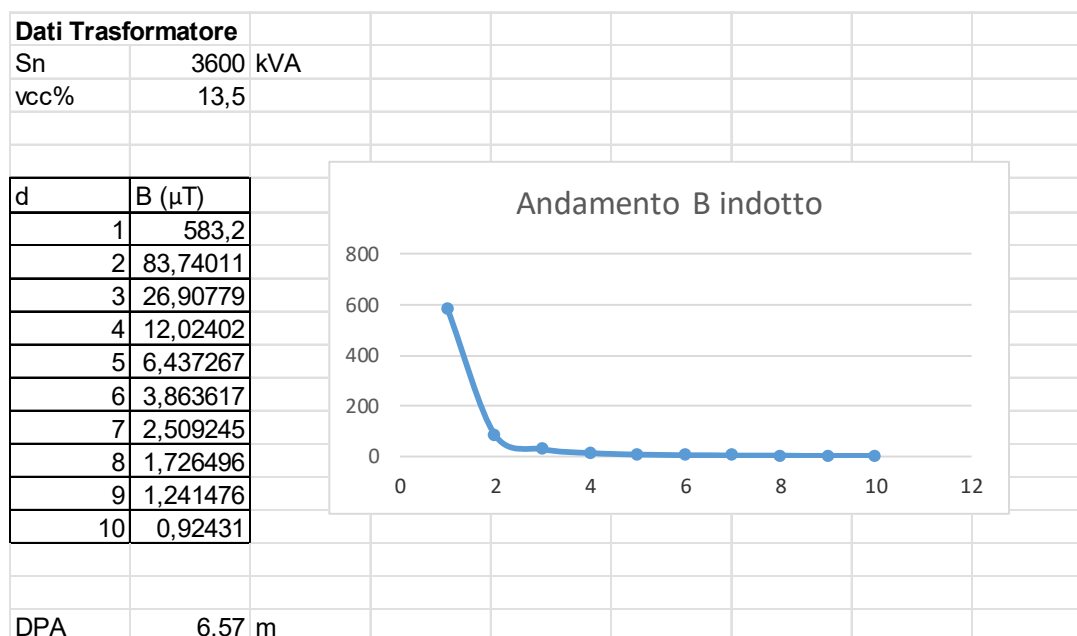
Nel caso di un trasformatore del tipo non standard è applicabile la formula di Siemens.

$$B = 0,72 v_{cc} \% \frac{\sqrt{S_n}}{d^{2,8}}$$

Dove:

- $v_{cc}$  è la tensione di cortocircuito in valore percentuale del trasformatore;
- $S_n$  è la potenza apparente nominale del trasformatore in kVA;
- $d$  è la distanza dal trasformatore espressa in m.

Per il caso di un trasformatore da 3600 KVA si ha il seguente andamento:

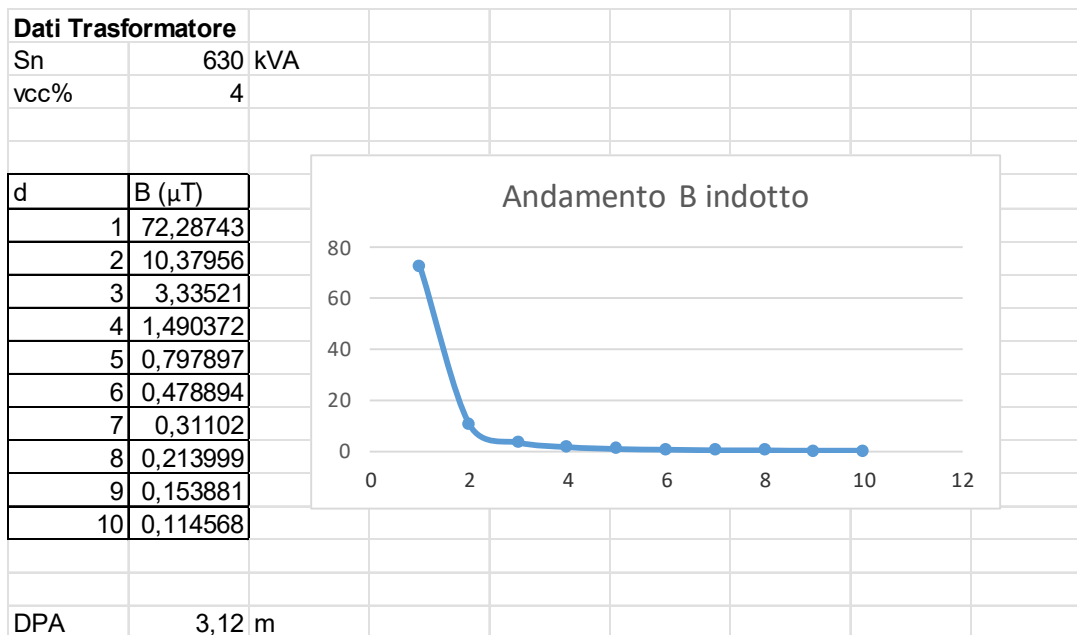


Fissando pertanto il valore di B pari a 3μT, si ottiene per estrapolazione il valore di 6,57 m .

Trovandosi pertanto in una condizione non standard e, volendo essere cautelativi, viene fissato come valore di **DPA il valore di 7 m per la cabina.**

- **Cabina di consegna e linee di connessione alla rete del distributore**

Per la cabina di consegna ENEL, consideriamo l'ipotesi che venga installato il trasformatore di potenza massima installabile pari a 630kVA:



Fissando pertanto il valore di B pari a  $3\mu T$ , si ottiene per estrapolazione il valore di 3,12m .

Trovandosi pertanto in una condizione non standard e, volendo essere cautelativi, viene fissato come **valore di DPA il valore di 4 m per la cabina.**

Nell'impianto in oggetto, la rete in progetto non è in prossimità di luoghi tutelati (la DPA massima di detti impianti è di 2,5 m intorno alle pareti esterne della cabina);

L'impianto di rete in progetto è realizzato con cavi interrati ad elica visibile.

Si ritiene pertanto compatibile ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz).

---

## PROBABILITÀ DELL'IMPATTO

---

Da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nonché nei calcoli sopra eseguiti, risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che la probabilità dell'impatto è da considerarsi praticamente del tutto trascurabile. Le frequenze in gioco sono estremamente basse (30-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. Inoltre la tipologia di installazione garantisce la

Progetto:	24D03	200.PROGETTAZIONE Relazione Tecnica	<b>Techbau</b> Engineering & Construction 
Rev.:	00		
Data:	2024/06/24		
MASSERANO			

presenza di un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

---

## LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

---

Gli eventuali limiti spaziali dell'impatto sono confinati ad un'area molto ristretta intorno alla cabina MT di connessione