

BRUSA Ing. STEFANO

Tel: 347-5010242

e-mail: brusa@racine.ra.it

PEC: stefano.brusa@ingpec.eu

Iscrizione Ordine Ing. Ravenna: 1133

REGIONE EMILIA - ROMAGNA

PROVINCIA DI RAVENNA

TITOLO PROGETTO:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIENERGY SELICE

UBICAZIONE INTERVENTO:

VIA CADUTI DEL LAVORO snc
MASSA LOMBARDA (RA)

CALCOLO CAMPI ELETTRROMAGNETICI

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO - POTENZA DI PICCO 6.609,20 kWp

ELABORATO NUMERO:

REL-07

PROGETTO NUMERO:

T006546

PROPONENTE:

BIENERGY S.R.L.
Via Sant'Andrea n. 50
48022 LUGO - RA
P.IVA C.F. e R.I. RA/02672830391
REA n. RA-222259

IL TECNICO



Rev.	Data	Autore	Causale revisione
0	18/03/2021	Stefano Brusa	Emissione

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNET. [REL-07] IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO, DEFINIZIONI.....	5
3.	DATI PROGETTUALI	7
4.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
5.	METODO DI CALCOLO	10
6.	RICETTORI SENSIBILI E PRESENZA DI PERSONALE	11
7.	MODULI, INVERTER E LINEE IN CAVO INTERRATO BT.....	12
8.	LINEE IN CAVO INTERRATO MT IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	14
9.	LINEE IN CAVO INTERRATO MT IMPIANTO DI RETE	16
10.	CABINE DI TRASFORMAZIONE.....	17
11.	CONCLUSIONI	19
12.	DATI TECNICI TRASFORMATORE	20
13.	PLANIMETRIA DPA.....	21

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di adempiere agli obblighi di legge relativi al DM 29 maggio 2008. In questa relazione vengono calcolate le DPA (Distanza di Prima Approssimazione) relative alle linee in cavo interrate, ed alle nuove cabine di Trasformazione BT/MT e di Consegna, previste nell'ambito della realizzazione di un impianto fotovoltaico, meglio descritto nella relativa Relazione di Progetto Elettrico Preliminare.

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 Gazzetta ufficiale del 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 di 3 μ T**.

L'articolo 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.

Per quanto riguarda le cabine, come descritto al cap. 5.2.1 del DM 29 maggio 2008, la struttura semplificata sulla base della quale viene calcolata la DPA è un sistema trifase, percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore, e con distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNET. [REL-07] *IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)*

Come prescritto dal DPCM 8 luglio 2003, i proprietari/gestori devono comunicare l'ampiezza delle fasce di rispetto così calcolate, nonché i dati per il calcolo delle stesse.

Per quanto riguarda le cabine di trasformazione vengono comunicati quindi la corrente nominale del trasformatore in Ampere, ed il diametro dei cavi in bassa tensione in uscita dal trasformatore.

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO, DEFINIZIONI

Nella redazione del presente progetto sono state prese a riferimento le seguenti disposizioni di legge:

- LEGGE QUADRO n.36 del 22-02-2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- 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;
- DM n. 29 maggio 2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- CEI 106-11 del 11 febbraio 2006: Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003

Si applicano le seguenti definizioni:

- FASCIA DI RISPETTO: spazio circostante un elettrodotto costituito da tutti i punti (al di sopra e al di sotto del livello del suolo) caratterizzati da un'induzione magnetica di valore superiore o uguale a 3 μ T (obiettivo di qualità);
- DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE: distanza (in pianta al livello del suolo) dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dal centro della proiezione del centro linea più della DPA, si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Per le cabine è la distanza da tutte le facce del parallelepipedo della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra;
- PORTATA IN REGIME PERMANENTE: 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;

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNET. [REL-07] *IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)*

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNET. [REL-07] IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)

3. DATI PROGETTUALI

DATI RELATIVI ALL'IMMOBILE

<i>Tipologia Immobile -</i>	TERRENO EDIFICABILE PRODUTTIVO ASP1.1

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

<i>Soggetto responsabile impianto -</i>	BIENERGY SRL
<i>Ubicazione Impianto -</i>	VIA CADUTI DEL LAVORO – MASSA LOMBARDA (RA)
<i>Denominazione dell'opera -</i>	IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE RINNOVABILE
<i>Tipologia impianto -</i>	IMPIANTO FOTOVOLTAICO
<i>Fonte primaria -</i>	ENERGIA SOLARE
<i>Finalità impianto -</i>	TOTALE CESSIONE IN RETE DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA
<i>Consumo ausiliari -</i>	DA ALTRA UTENZA BT
<i>Potenza di picco del generatore fotovoltaico -</i>	6.609,20 kWp
<i>Potenza massima in immissione -</i>	5.999 kW - richiesta al Distributore (CR TICA-0000006546)
<i>Potenza massima in prelievo -</i>	10 kW - in questo caso solo per i consumi a vuoto dei Trafo MT/BT
<i>Tensione nominale -</i>	15 kV
<i>Struttura sostegno moduli -</i>	Fissa a terra in ferro zincato a caldo
<i>Tipologia moduli -</i>	Silicio cristallino tecnologia Bifacciale
<i>Tipologia impianto -</i>	TRIFASE, connessione in MT
<i>Posizionamento impianto -</i>	A terra
<i>Orientamento -</i>	0° SUD – inclinazione TILT 25 °

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con relative nuove cabine di Consegna, Ricezione e di Trasformazione.

I componenti principali dell'impianto fotovoltaico sono:

- moduli fotovoltaici
- strutture di sostegno ed ancoraggio
- linee BT in corrente continua a tensione < 1.500 Vcc
- convertitori CC/CA
- linee BT in cavo interrato in corrente alternata trifase a tensione < 1.000 Vca
- quadri di parallelo CA in cabina di trasformazione
- trasformatore MT/BT in cabina di trasformazione
- Quadri MT protezione trasformatore in cabina di Trasformazione
- Linee MT in cavo interrato
- Quadri MT montanti e relativo sistema SPI in cabina di Ricezione
- Quadri MT generale e relativo SPG in cabina di Ricezione
- Cabina di Consegna ad uso del Distributore con eventuale trasformatore MT/BT

I pannelli fotovoltaici sono elettricamente collegati tra di loro in stringhe con tensione in corrente continua < 1500 Vcc, le quali sono a loro volta collegate direttamente agli inverter trifase con uscita 400 Vca. Gli inverter vengono poi messi in parallelo tra loro in un quadro generale BT ubicato in cabina di trasformazione.

Le cabine di trasformazione all'interno del campo fotovoltaico sono 3, ognuna delle quali contiene due quadri generali BT, due trasformatori elevatori BT/MT da 1.000 kVA ciascuno con i relativi quadri MT di protezione.

La cabina di Ricezione è una cabina ad uso dell'utente attivo che contiene tutti i quadri MT dedicati ai cavi MT che giungono dalle cabine di Trasformazione, ed il quadro MT generale che ha funzione di arrivo generale dalla linea MT pubblica. All'interno di questa cabina saranno ubicate tutti i sistemi di protezione a norma CEI 0-16 (SPG ed SPI).

La cabina di Consegna, ubicata a fianco di quella di Ricezione utente, è ad uso esclusivo dell'ente distributore, nella quale trovano alloggio le apparecchiature di consegna e di misura dell'energia. La cabina di Consegna è predisposta per l'alloggiamento di un trasformatore MT/BT ad uso del distributore per l'alimentazione della linea pubblica in BT.

Nell'area dell'impianto non sono presenti postazioni di lavoro fisse in quanto, durante il suo normale funzionamento, l'impianto non necessita di personale presente in loco.

L'accesso da parte di personale avviene solamente per operazioni di verifica e controllo, manutenzione ordinaria e/o straordinaria. In questi casi il personale deve essere qualificato secondo le vigenti disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

I principali componenti da considerare per il calcolo delle DPA (DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE) sono le linee in cavo e i trasformatori MT/BT.

5. METODO DI CALCOLO

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti è stata definita dal DM 29 maggio 2008. Ai fini delle verifiche delle autorità competenti, tale metodologia di calcolo prevede due livelli di approfondimento:

- Un procedimento semplificato basato sulla Distanza di Prima Approssimazione (DPA);
- Un calcolo preciso della Fascia di Rispetto.

Al fine di semplificare il calcolo delle fasce di rispetto 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 orizzontale paralleli.

Ai sensi del DM 29 maggio 2008, il procedimento semplificato basato sulla DPA si applica a tutti gli elettrodotti esistenti o in progetto con linee interrate o aeree, ad esclusione di alcune tipologie tra cui le linee MT in cavo cordato ad elica.

In questo caso infatti le fasce di rispetto hanno ampiezza molto limitata, circa 50-60 cm, e quindi considerando linee interrate oltre questa profondità il calcolo della DPA perde di significato.

6. RICETTORI SENSIBILI E PRESENZA DI PERSONALE

L'area oggetto dell'intervento si trova all'interno di un'area di lottizzazione industriale/artigianale. Nelle immediate vicinanze non sono presenti ricettori sensibili quali scuole, zone gioco per l'infanzia, edifici residenziali, etc....

L'area è circondata dalle strade pubbliche di lottizzazione, ad ovest confina con un'area agricola classificata come area di espansione produttiva artigianale/industriale, a sud confina con alcuni lotti edificabili attualmente non utilizzati.

L'edificio più prossimo è un edificio industriale adibito a logistica della LIDL, si trova a circa 30 metri di distanza su via Caduti del Lavoro, mentre l'edificio residenziale più prossimo si trova a circa 150 metri di distanza, su via Trebeghino.

All'interno dell'impianto fotovoltaico non è prevista la presenza di personale, se non occasionalmente e per un periodo di tempo limitato, solo in caso di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria dell'impianto; l'accesso è consentito esclusivamente a personale lavoratore autorizzato.

I lavori di manutenzione ordinaria e/o straordinaria di solito non sono tali da prevedere la presenza di personale all'interno delle DPA per un tempo maggiore alle 4 ore al giorno.

La presenza di personale per più di 4 ore al giorno all'interno delle DPA si può avere in caso di un intervento straordinario che preveda un fermo impianto e quindi l'assenza di campi elettromagnetici anche all'interno delle DPA stesse.

In considerazione di quanto esposto sopra, per quanto attiene la valutazione dei campi magnetici ed elettrici all'interno dell'area dell'impianto non trova applicazione il DPCM 8 luglio 2003.

7. MODULI, INVERTER E LINEE IN CAVO INTERRATO BT

Per quanto riguarda la sezione di impianto comprendente i moduli fotovoltaici, l'insieme delle stringhe che questi compongono ed i relativi cavi di collegamento agli inverter, occorre considerare che:

- l'impianto ha un funzionamento in corrente continua (0 Hz)
- i cavi con polarità opposta vengono posti a contatto annullando quasi completamente i campi magnetici statici

Per la sezione di impianto in corrente continua si può quindi escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori del campo elettromagnetico all'esterno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda gli inverter, sono apparecchiature che sfruttano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione, sono quindi costituiti da componenti elettronici operanti ad alta frequenza.

Tali apparecchiature devono inoltre rispettare la normativa vigente sulla compatibilità elettromagnetica al fine di evitare interferenze con altre apparecchiature e con la rete elettrica.

Per gli inverter si può quindi escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori del campo elettromagnetico all'esterno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

Per quanto riguarda i cavi di collegamento tra gli inverter e la cabina di trasformazione, si utilizzano terne di cavi alimentati in corrente alternata trifase alla tensione di 400 Vca con corrente in regime permanente pari a 413 A.

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTROMAGNET. [REL-07] *IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)*

Tali linee elettriche sono posate interrate ad una profondità di almeno 80 cm, e sono ubicate nella parte centrale dell'area di progetto, quindi ad una distanza dal confine con la strada pubblica di diversi metri.

Il punto più prossimo al confine delle linee BT è maggiore di 5 metri.

Per le linee in cavo interrato BT si può quindi escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori del campo elettromagnetico all'esterno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

8. LINEE IN CAVO INTERRATO MT IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le linee in cavo interrato MT presenti nell'area del campo fotovoltaico servono per collegare le tre cabine di Trasformazione alla cabina di Ricezione.

Saranno quindi presenti tre linee MT separate.

Poiché una delle tre cabine di Trasformazione è ubicata sulla particella 567, mentre la cabina di Ricezione si trova posizionata sulla particella 564, per la linea MT di collegamento tra le due cabine si rende necessario realizzare un attraversamento sotterraneo in corrispondenza della strada pubblica VIA DELLE MONDINE che separa le due particelle sopra indicate.

Tale attraversamento verrà realizzato mediante sistema T.O.C. (TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA) che, senza dover realizzare alcuno scavo, permetterà di posare a profondità controllata il tubo corrugato necessario per l'attraversamento della linea MT, in modo da non interferire con i servizi già presenti su suolo pubblico.

Per essere certi di garantire una distanza di almeno 0,5 mt tra il cavo MT ed i servizi già presenti, si imposterà una profondità di almeno 2 metri sotto al livello stradale.

Per tale profondità di posa non è necessario stabilire una DPA/fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità di 3 μ T è rispettato ovunque.

Infatti, così come definito dalla norma CEI 106-11 parte prima, le linee in cavo cordato sotterraneo di media tensione posate ad una profondità di circa 1 metro, in base alle valutazioni riportate al par. 7 della norma stessa, già al livello del suolo sulla verticale del

cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T, non è quindi necessario stabilire una fascia di rispetto.

Secondo quanto calcolato dalla Norma, un cavo cordato 3x(1x185) mmq con portata 360 Ampere presenta una induzione magnetica inferiore a 3 μ T già ad una distanza di 0,6 mt.

Le linee MT realizzate all'interno del campo fotovoltaico, compresa quella che attraversa VIA DELLE MONDINE, saranno costituite da cavi schermati elicordati, del tipo ARE4H5EX 12/20KV 3x1x185 ad elica visibile, per il quale è escluso il calcolo della fascia di rispetto (e quindi della DPA) come indicato nel DM 29 maggio 2008.

L'attraversamento di VIA DELLE MONDINE viene fatto inoltre ad una profondità di almeno 2 metri.

Per le linee in cavo interrato MT relative all'impianto fotovoltaico si può quindi escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori del campo elettromagnetico all'esterno dell'area dell'impianto stesso.

9. LINEE IN CAVO INTERRATO MT IMPIANTO DI RETE

Per quanto riguarda le opere di connessione, l'impianto di rete da realizzare consiste nella posa di una nuova linea MT di circa 500 metri realizzata con cavo in alluminio ad elica visibile da 240 mm² posato in polifere interrate già esistenti.

L'unica tratta da realizzare ex-novo è il tratto di 15 metri su strada pubblica tra la polifera esistente e la posizione della nuova cabina di CONSEGNA prevista all'interno dell'area di progetto.

Il cavidotto realizzato in tale tratto prevede la realizzazione di una polifera a 6 fori.

Questo tipo di realizzazione, quando vi è la posa di 6 cavi MT in alluminio ad elica visibile da 240 mm², prevede una DPA pari ad 1 metro (valore depositato presso ARPAE).

Essendo la polifera posata ad una profondità di almeno 1 metro, la DPA sarà completamente confinata al di sotto del livello del suolo.

Per le linee in cavo interrato MT si può quindi escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori del campo elettromagnetico nei tratti previsti per l'impianto di rete per la connessione.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti documenti/elaborati allegati al presente procedimento:

- PREVENTIVO CONNESSIONE TICA-6546 [RET-01];
- ALLEGATO C1 TICA-6546 [RET-02];
- **TAV-11 IMPIANTO DI RETE.**

10. CABINE DI TRASFORMAZIONE

All'interno del campo fotovoltaico sono presenti tre cabine di Trasformazione, una cabina di Ricezione ed una cabina di Consegna ad uso del Distributore:

- ogni cabina di Trasformazione alloggia due trasformatori della potenza pari a 1.000 kVA ciascuno;
- la cabina di Ricezione non alloggia alcun trasformatore;
- la cabina di Consegna ad uso del Distributore potrebbe alloggiare un trasformatore per l'alimentazione della rete BT pubblica; in genere tale trasformatore non supera la potenza di 630 kVA.

Valutiamo quindi le DPA per le cabine che alloggiano i trasformatori.

La metodologia di calcolo adottata è quella indicata al par. 5.2.1 del DM 29 maggio 2008.

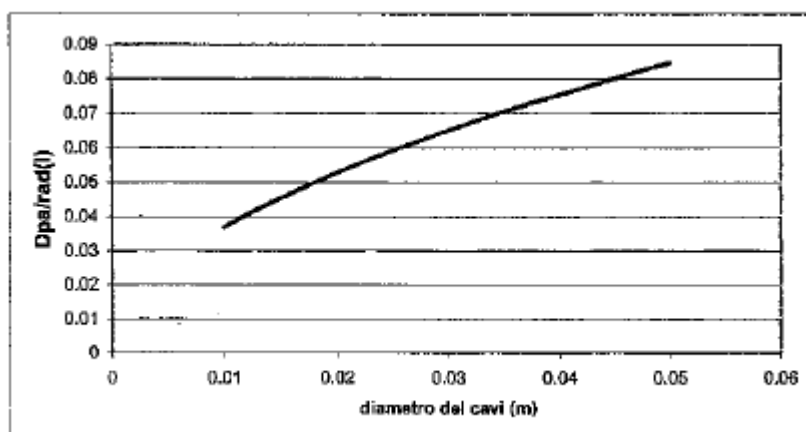


Figura 1

L'equazione del grafico riportata in Figura 1 è data da:

$$\frac{Dpa}{\sqrt{I}} = 0.40942 * x^{0.5241}$$

Dove:

- **Dpa**: distanza di prima approssimazione [m];
- **I**: corrente nominale ai terminali BT del trasformatore [A];
- **x**: distanza tra le fasi.

Per un trasformatore da 1.000 kVA di potenza, la corrente che attraversa i cavi ai terminali BT alla tensione di 400 V è pari a 1.443 A.

Come previsto dal DM 29 maggio 2008 si può considerare la distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo (conduttore più isolante), in caso di più cavi in parallelo per ciascuna fase si può considerare cautelativamente la distanza tra le fasi pari alla somma di tutti i diametri dei cavi costituenti la formazione di una singola fase.

La formazione dei cavi BT utilizzata è 4x240 per ogni fase, per cui la distanza di calcolo tra le fasi è la somma dei diametri dei conduttori per singola fase, pari a $4 \times 0,031 = 0,124$ mm.

x (Distanza tra le fasi) =	0,124	m
Tensione BT =	400	V
Potenza trasformatore =	1000	kVA
Corrente BT I =	1443	A

$$DPA = 38 * 0.40942 * 0.33486 = 5,21 \text{ m}$$

La DPA calcolata viene approssimata al mezzo metro superiore, quindi si determina una DPA pari a **5,5 metri**.

Per quanto riguarda la cabina di trasformazione del Gestore di rete INRETE DISTRIBUZIONE SPA, coincidente nel nostro caso con la cabina di CONSEGNA, il massimo valore della DPA relativa ad una cabina di consegna e trasformazione che ha la potenzialità per l'installazione di due trasformatori di tensione 15/0,4 kVA vale **3 metri** (valore depositato presso ARPAE).

11. CONCLUSIONI

Le DPA calcolate più significative ai fini del DPCM 8 luglio 2003 sono quindi le seguenti:

- CABINA DI TRASFORMAZIONE CLIENTE: **5,5 mt dalle pareti della cabina;**
- CABINA DI TRASFORMAZIONE DISTRIBUTORE: **3 mt dalle pareti della cabina.**

Come già detto, per quanto attiene la valutazione dei campi magnetici ed elettrici all'interno dell'area dell'impianto non trova applicazione il DPCM 8 luglio 2003.

Le cabine di Trasformazione del produttore si trovano all'interno dell'area dell'impianto, la più vicina al confine è posizionata ad una distanza $\geq 5,5$ metri, per cui la DPA associata rimane interamente all'interno dell'area dell'impianto.

La cabina di Trasformazione del distributore invece si trova internamente all'area dell'impianto, ma ad una distanza dal confine di 1 metro, per cui la relativa DPA sconfinava di 2 metri su area pubblica. Si tratta però di area pubblica adibita a marciapiede/strada e quindi area in cui non vi è presenza stabile per più di 4 ore al giorno di personale.

Infine, la linea MT privata che attraversa l'area pubblica di VIA DELLE MONDINE viene effettuata ad una profondità ≥ 2 metri ed utilizzando un cavo di tipo elicordato; ai sensi del DM 29 maggio 2008, questo tipo di cavo è da escludere dal calcolo delle fasce di rispetto (e quindi delle DPA).

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative all'impianto fotovoltaico oggetto dell'intervento, rispetta la normativa vigente relativa all'esposizione dei campi elettromagnetici alla frequenza industriale della popolazione e dei lavoratori a lungo termine.

12. DATI TECNICI TRASFORMATORE

Trasformatore Trifase Inglobato in Resina			
Pos.	Descrizione	U.M.	Valore
1	Materiale avvolgimenti		Al/Al
2	Potenza nominale	kVA	1000
3	Frequenza nominale	Hz	50
4	Tensione nominale primaria	V	15000
5	Campo di regolazione tensione	%	$\pm 2 \times 2,5 \%$
6	Tensione nominale secondaria	V	400
7	Livello di isolamento primario(Um/FI/BIL)	kV	24/50/125
8	Livello di isolamento secondario (Um/FI/BIL)	kV	1,1/3/-
9	Simbolo di collegamento		Dyn11
10	Collegamento primario		Triangolo
11	Collegamento secondario		Stella + Neutro
12	Classe ambient.e, climatica e comport. al fuoco		E2-C2-F1
13	Classi di isolamento primarie e secondarie		F/F
14	Temperatura ambiente massima	°C	40
15	Sovratemp. avvolgim. primari e secondari	K	100/100
16	Installazione		Interna
17	Tipo di raffreddamento		AN
18	Altitudine sul livello del mare	m	≤ 1000
19	Perdite a vuoto a Un	W	1395 - (A0 -10%) Tol. + 0%
20	Perdite a carico a 120°C	W	9000 - (Ak) Tol. + 0%
21	Impedenza di corto circuito a 120°C	%	6
22	Corrente a vuoto a Un	%	1
23	Livello di pressione/potenza acustica [Lp(A)/Lw(A)]	dB(A)	51 / 65
24	Livello scariche parziali	mm	< 10
25	Lunghezza	mm	1600
26	Larghezza	mm	1030
27	Altezza	mm	1955
28	Interasse ruote	mm	820
29	Massa totale	kg	3100

BIENERGY SRL

Via sant'Andrea 50 - 48022 Lugo (RA)

BRUSA ing. STEFANO

Iscr. Ordine Ing. Ravenna: 1133

CALCOLO CAMPI ELETTRROMAGNET. [REL-07] *IMPIANTO FOTOVOLTAICO SELICE - MASSA LOMBARDA (RA)*

13. PLANIMETRIA DPA

Nella **TAV-08** *CAVIDOTTI LINEE ELETTRICHE – DPA* sono indicate le DPA relative alle cabine di trasformazione.