

REGIONE PIEMONTE

Provincia di Biella
Comune di Masserano

FATTORIA SOLARE DEL PRINCIPE

Valutazione Impatto Ambientale ai sensi
dell'art.23 del D. Lgs. 152/2006

COORDINAMENTO GENERALE



REN Solar srl
Renewable ENergy

REN SOLAR ONE SRL
P.IVA 09897240967

PROGETTISTA



Arch. Luca Menci
mail: lucamenci@studiomenci.com

PROPONENTE

REN 190 SRL

Salita Santa Caterina 2/1 - 16123 Genova
mail: ren190@pec.it
P.IVA: 02686880994

TITOLO ELABORATO

M_12.10_MAS_AS_0_Relazione campi elettromagnetici

ELABORATO

12.10 Relazione campi elettromagnetici

PARAGRAFO

12 - Approfondimenti specialistici

REDATTO DA
HAMDAR

DATA
09/05/2022

TIMBRI E FIRME

Progettista



Indagini specialistiche

Consulenza Ambientale



Proponente

REN.190 S.r.l.,
Marco Tassara
(Firmato digitalmente)

SOMMARIO

1.	PREMESSA	2
2.	CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	2
2.1.	Moduli fotovoltaici	2
2.2.	Inverter	3
2.3.	Cabine elettriche di trasformazione.....	3
2.4.	Cabine elettriche di raccolta	4
2.5.	Cavidotto di connessione	4
2.6.	Altri cavi	5
3.	CONCLUSIONI.....	5

1. PREMESSA

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale D.P.C.M. prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n.156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n.160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Scopo della presente relazione tecnica è il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l’applicazione della suddetta metodologia, per tutti i componenti dell’impianto fotovoltaico ed il nuovo elettrodotto di connessione.

2. CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

A livello nazionale la protezione della popolazione dai campi elettrici e magnetici è regolata dal disposto combinato del D.Lgs. 36/2001 e del D.P.C.M. 08/07/2003 che individua i seguenti limiti:

- limite di esposizione: il valore del campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti, pari a 5 kV/m per il campo elettrico e 100 μ T per il campo magnetico;
- valore di attenzione come quel valore del campo magnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine (valido per esposizioni giornaliere non inferiori a 4 ore) pari a 10 μ T;
- obiettivo di qualità, valore del campo magnetico che rappresenta l’obiettivo da perseguire per tutte le nuove realizzazioni, per esposizioni giornaliere non inferiori a 4 ore, pari a 3 μ T.

In particolare la realizzazione di nuove linee dovrà rispettare i 5 KV/m per il campo elettrico e i 3 μ T per il campo magnetico.

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5 KV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5 KV/m già a pochi metri dalle parti in tensione. Per l’impianto fotovoltaico, si rispetta sempre una distanza di più di 5 metri dai componenti elettrici interni al confine del progetto stabilito dalla recinzione perimetrale. Inoltre, il cavo HV utilizzato nel collegamento è schermato, il che evita l’esistenza di un campo elettrico significativo.

2.1. MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transistori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell’inverter, e durante l’accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

2.2. INVERTER

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi pertanto sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273 (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)).

2.3. CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT.

In questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di potenza 4400 kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA= distanza di prima approssimazione (m)

I= corrente nominale (A)

x= diametro dei cavi (m)

Considerando che I=4.202 A e che il cavo scelto sul lato BT del trasformatore è 150 mm², con diametro esterno pari a 36 mm, si ottiene una DPA, arrotondato al mezzo metro superiore, pari a 5 m.

2.4. CABINE ELETTRICHE DI RACCOLTA

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto resta da considerare la cabina elettrica AT d'impianto, alla quale confluiscono i cavidotti AT provenienti dalle cabine di trasformazione, all'interno della quale, la principale sorgente di emissione sono le stesse correnti dei quadri AT, in quanto in questo caso il trasformatore AT/BT è utilizzato solo per l'alimentazione dei servizi ausiliari. La massima corrente BT, considerando un trasformatore da 100 kVA, è pari a 145 A. Mentre la massima corrente MT dovuta alla massima produzione è pari a circa 441A.

Considerando che il cavo scelto in uscita dalla cabina d'impianto è $2 \times 3 \times 150 \text{ mm}^2$ con un diametro esterno massimo pari a 36 mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 2,0 m.

2.5. CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

La tipologia di cavidotti prevede l'utilizzo di soli cavi elicordati, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza ($50 \div 80 \text{ cm}$) dall'asse del cavo stesso.

Si fa notare peraltro che anche il decreto del 29/05/2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata.

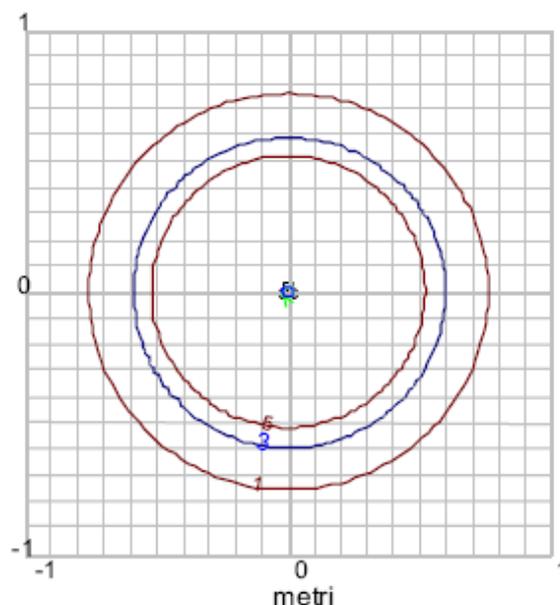


Fig. 1 Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrato (dalla Norma CEI 106-11).

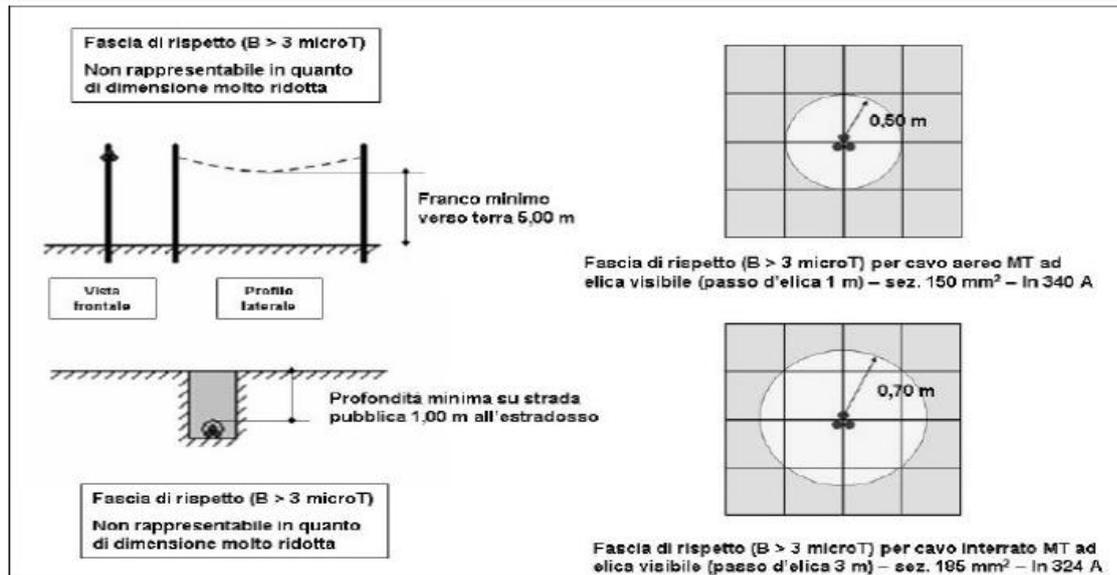


Fig. 2 Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale “Elico” della piattaforma “EMF Tools”, che tiene conto del passo d'elica

2.6. ALTRI CAVI

Altri campi elettromagnetici dovuti al monitoraggio e alla trasmissione dati possono essere trascurati, essendo le linee dati realizzate normalmente in cavo schermato.

3. CONCLUSIONI

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo 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 di 50 Hz degli elettrodotti”.

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5 KV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5 KV/m 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.

Infatti per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, in tutti i tratti interni realizzati mediante l'uso di cavi elicordati, si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto inferiore alla fascia di asservimento della linea.

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29/05/2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 4.400 kVA), già a circa 5 m (DPA) dalla cabina stessa.

Per quanto riguarda la cabina d'impianto, vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obiettivo di qualità si raggiunge a circa 2,0 m (DPA) dalla cabina stessa. 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 personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo