

COMUNE DI CODIGORO

**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA SU
TERRENO AGRICOLO DI POTENZA DI PICCO PARI A
69,10 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 60 MW UBICATO IN
LOCALITA' CORTE SERRAGLIONA NEL COMUNE DI CODIGORO**

Progetto Elettrico

Per. Ind. Massimo Ghesini
Ing. Francesco Piergiovanni



Progetto Linea Elettrica

Ing. Stelio Poli
Geom. Chiara Baldi
Geom. Valentina Cristofori

polienergiesurl

Ambiente

Ing. Roberta Mazzolani
Ing. Davide Negrini

Studio Associato Ne.Ma
Ingegneria Ambiente Sicurezza

Via Confine 24/a - 48015 Cervia (RA)
P.IVA 02653670394

Geologia e Acustica

Dott.ssa Giulia Bastia
Dott. Maurizio Castellari
Dott.ssa Marta Cristiani

**CASTELLARI
AMBIENTE**



Progetto Strutturale

Ing. Gianluca Ruggi



Progetto Architettonico

Arch. Antonio Gasparri
Arch. Andrea Ricci Bitti

Collaboratori

Arch. Isabella Cevolani
Arch. Martina Cortesi
Arch. Agnese Di Tirro
Arch. Beatrice Mari
Arch. Francesco Ricci Bitti
Arch. Valeria Tedaldi
Arch. Cecilia Venieri
Dott. Cristian Griguoli



COMMITENTE: LS SOLAR SRL

p.IVA 02700970391

Legale rappresentante: **Cristiano Vitali**

C.F. VTLCST67R26H199U

PROGETTISTA: Per. Ind. Massimo Ghesini
Ing. Francesco Piergiovanni

N. ELABORATO

B31

ELABORATO
**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
RELAZIONE VALUTAZIONE DEL VALORE DI INDUZIONE
MAGNETICA SECONDO IL DPCM 08/07/2003,
NORMA CEI 106-12 e NORMA CEI 211-4**

SCALA

1:---

RIFERIMENTO PRATICA

IMPIANTO FV LEONA SUD

DATA

29/07/2022

REVISIONE

General contractor

PROTESA
A COMPANY OF 

Protesa spa

Via Ugo la Malfa n.24 Imola 40026 (BO)

telefono 0542 644069 mail info@protesa.net sito www.protesa.net

Proprietà riservata. È vietata la riproduzione totale e parziale e/o la comunicazione a terzi del presente elaborato e calcolo ad esso relativo che non siano espressamente autorizzate.
In mancanza di rispetto gli interessati si riservano il diritto di procedere a termini di legge.

file 4305_d_B31_targ.dwg

Valutazione del rispetto del valore di induzione magnetica ai fini del perseguimento dell'obiettivo di qualità di cui all' art. 4 comma 2 del DPCM dell'8 Luglio 2003

1. INQUADRAMENTO INTERVENTO

L'opera avrà per oggetto la fornitura e conseguente posa in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari alla realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza lato CC pari a 69,10164 MWp (lato AC 60 MW) sito nel Comune di Codigoro (FE).

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni allegati al progetto.

L'architettura del sistema di progetto dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- Stazione Alta Tensione 132/30kV (n°1 trasformatore da 75MVA)
- Locale tecnico Stazione Alta Tensione contenente il quadro di media tensione di smistamento
- Cabina elettrica di trasformazione n°1 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°2 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°3 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°4 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°5 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°6 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°7 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°8 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°9 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°10 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°11 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°12 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)
- Cabina elettrica di trasformazione n°13 30/0.8kV (n°2 trasformatori da 2500kVA l'uno)

Tutti i trasformatori saranno in funzionamento contemporaneo.

Le cabine elettriche MT/bt di cui sopra saranno connesse tra di loro mediante linee elettriche a 30kV posate entro tubazioni interrate.

Il DPCM dell' 8 Luglio 2003 fissa in **3 microTesla** il valore limite del campo magnetico, al fine del perseguimento dell'obiettivo di qualità in caso di nuove installazione di apparecchiature aventi tensione di alimentazione (come nel nostro caso) pari a 132000 V e 15000 V.

Le tensioni in oggetto saranno le seguenti:

- Sistema AT 132000V
- Sistema MT 30000V
- Sistemi bt 800/400/230V

2. Sistema Alta Tensione 132kV

Normativa di riferimento specifica:

- CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I”.
- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche”.

In conformità al DPCM 8 luglio 2003 e alla Norma tecnica CEI 106-11, si riportano di seguito i risultati ottenuti riguardo la distanza di prima approssimazione, ovvero la distanza, in pianta sul livello del suolo, che si ottiene dall'asse della linea elettrica e per la quale, al di fuori di tale distanza, si ha un valore di induzione magnetica pari o inferiore a quanto richiesto per garantire l'obiettivo di qualità di 3 μ T.

Di seguito si riportano i dati di input necessari alla valutazione delle fasce di rispetto DPA:

Descrizione	Distanza media tra conduttori S [m]	Corrente nei conduttori I [A]	profondità di posa d1 [m]	profondità di posa d2 [m]
<ul style="list-style-type: none">• Trasformatori AT/MT - lato MT• Terna cavi trasf. MT• barre castelletto MT	0.6	1445		
<ul style="list-style-type: none">• sbarre quadri MT	0.275	1445		

I risultati sono stati ottenuti adoperando le formule approssimate per le geometrie di conduttori elettrici immediatamente riconducibili ai casi più semplici, riportati nella Norma CEI 106-11.

VALUTAZIONE DPA TRASFORMATORE AT/MT (LATO MT) – TERNA CAVI MT – BARRE CASTELLETO MT

Tali valutazioni sono assimilabili per i parametri di progetto.

La fonte di emissione è rappresentata dai codoli di uscita dei trasformatori da 75MVA/dalla terna di cavi MT e dalle barre del castelletto MT. Questi sono stati ricondotti a quelli di una terna di conduttori disposti in piano.

Adoperando la formula fornita dalla Norma CEI 211-4, e con i dati riportati in tabella, si ottiene la distanza R' corrispondente ad un valore B pari a 3 μ T:

$$R' = 0,34\sqrt{S * I * K} : = 10,01\text{mt}$$

DPA = 10,01mt = approssimato a 12.0 mt

Ai fini della sicurezza tale DPA è stata estesa a tutte le aree attive interessata della Stazione di Alta Tensione (stallo 132kV, componenti 132kV, trasformatore AT/MT, ecc).

VALUTAZIONE DPA SBARRE QUADRO MT SMISTAMENTO

La fonte di emissione è rappresentata dalle barrature interne ai quadri di media tensione 30kV.

La presenza della carpenteria metallica introduce un effetto di riverbero schermante di circa SE = -10dB, pari ad un fattore di riduzione K = 0,32.

Assimilando le tre sbarre a una terna di cavi, si può adoperare la formula approssimata dalla CEI 211-4 utilizzando i dati riportati in tabella. Si ottiene così che:

$$R' = 0,34\sqrt{S * I * K} = 3.83\text{mt}$$

DPA = 3.83mt = approssimato a 4.0 mt

Ai fini della sicurezza tale DPA è stata estesa a tutto il locale "SALA QUADRI MT".

3. Sistema Media Tensione 30kV

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si prende come riferimento la norma CEI 106-12 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/bt" dalla quale si ricava la seguente formula:

$$B(\mu\text{T}) = 0,2 \times \sqrt{3} \times \frac{I}{D} \times \frac{S}{D}$$

Dove:

B=induzione magnetica (microT)

I=corrente che percorre i conduttori (A)

S=distanza fra le fasi (mt)

D=distanza dalla terna di conduttori dove si vuole calcolare il valore di induzione magnetica (m)

Utilizzando la formula inversa avremo che la distanza D per cui B=3microT sarà:

$$D = \sqrt{\frac{0.2 \times 1,73 \times I \times S}{3}}$$

In analogia a quanto previsto dal DM 29/05/2008 si può considerare la distanza fra le fasi "S" pari al diametro reale dei cavi (conduttore+isolante).

VALUTAZIONE DPA CABINE TRASFORMAZIONE (N.1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13)

Applicando la formula sopra riportata al trasformatore di potenza pari a **2500kVA/800Vac** avremmo:

$$D_{(2500kVA)} = \sqrt{\frac{0.2 \times 1.73 \times 1806 \times 0.216}{3}} = 6.7 \text{ mt}$$

S = 0.216 (sezione conduttori di fase = n°8 cavi per fase con sezione 240mm²)

$$D_1 = D_2 = 6,7 \text{ (arrotondato a } 7,0 \text{ mt)}$$

Visto che all'interno della stessa cabina di trasformazione abbiamo la presenza di n°2 trasformatori di potenza pari a **2500kVA/800Vac**, a titolo precauzionale, si raddoppia la DPA ottenuta sopra pertanto avremo:

$$D_{\text{tot}} = D_1 + D_2 = 7.0 + 7.0 = 14.0 \text{ mt}$$

LINEE ELETTRICHE INTERRATE MT

Per quanto alle linee interrate di media tensione 30kV del tipo a singola e terna che collegano le varie cabine si prescrive una fascia di rispetto laterale pari a 2.0mt (sia a destra che a sinistra dell'asse linea); tale fascia di rispetto è da asservire all'eletrodotta ai fini ispettivi e manutentivi.

4. CONCLUSIONI

Tutte le fasce considerate non interferiscono con locali e/o zone di lavorazione aventi presenza continuativa di personale o sono adibite a circolazione di veicoli ed aree di verde privato.