



PROPONENTE:

HEPV02 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv02srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar
c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**CONSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A
10.730 kW E POTENZA MODULI PARI A 13.529,88 kWp,
CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE
ELETTRICA, SITO IN SAN DONACI (BR)
IMPIANTO SV51**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.21.0040

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



PROGETTISTA:

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO**
dott. ing. ALBERTO ALBUZZI
ISCRIZIONE ALBO N° 2435

COLLABORATORE: Girardi per.ind. Mirko

AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

Dott. Ing. Orazio Tricarico
Via della Resistenza, 48/B1 - 70125 Bari (BA)
t. +39 080 3219948
info@atechsrl.net www.atechsrl.net



STUDI ARCHEOLOGICI

Dott.ssa Paola Iacovazzo
via del Tratturello Tarantino n. 6 - 74123 Taranto (TA)

museion-archeologia@libero.it



RILIEVI TOPOGRAFICI

GEOSECURE Geological & Geophysical Services
Via Tuscolana, 1003 - 00174 Roma (RM) SEDE LEGALE
Via Barcellona, 18 - 86021 Bojano (CB) SEDE OPERATIVA
t.+ 39 0874783120 info@geosecure.it

STUDI GEOLOGICI

Dott.Geol. Michele Valerio

STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Matteo Sorrenti

STUDI FAUNISTICI

Dott. Nat. Maria Grazia Fraccalvieri

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



OGGETTO:

Relazione tecnica sugli impatti elettromagnetici

SCALA:

-

NOME FILE:

5180PK1_Elaborato_08C_02.pdf

DATA:

GENNAIO 2022

TAVOLA:

DEL.RE02

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	01.2022	Emissione

ELABORATO

M.Girardi

VERIFICATO

responsabile commessa
A.Albuzzi

VALIDATO

direttore tecnico
N.Zuech

Costruzione ed esercizio impianti di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica

Cabina Primaria di Cellino

RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPATTI ELETTROMAGNETICI

IMPIANTO 51 CODICE DI RINTRACCIABILITA' T0736407

OTTOBRE 2021

Sommario

1	PREMESSE	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	VERIFICA DEL RISPETTO DELLE DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA).7	
3.1	I CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	7
3.2	ELETTRODOTTI	7
3.3	PROCEDURA DI CALCOLO DELLE DPA	10
3.4	VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	12

1 PREMESSE

Il presente documento costituisce parte del progetto definitivo finalizzato all'autorizzazione per la realizzazione e gestione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare individuati con codice di rintracciabilità T0736407 con potenza di immissione massima pari a 6.500 kW, potenza nominale degli inverter pari a 6.660kW e potenza installata pari a 8.064,00kWp (in seguito denominato impianto 51) che sorgerà in località Pizzi nel Comune di San Donaci in Provincia di Brindisi. L'impianto verrà allacciato alla Rete di Distribuzione di E-DISTRIBUZIONE alla tensione di 20kV trifase a frequenza industriale di 50Hz su nuova connessione in derivazione ad antenna dalla nuova CP di Cellino che sarà collegata in AT a 150kV con derivazione in antenna dalla nuova Stazione Elettrica di Cellino di Terna.

Alla nuova cabina primaria di E-DISTRIBUZIONE di Cellino (in seguito CP di Cellino) faranno capo altri impianti di produzione che in sede di coordinamento hanno nominato la società HEPV02, intestataria del seguente impianto 51, quale responsabile della sua progettazione e realizzazione.

Di seguito si riportano i dati principali di tutti gli impianti di produzione che si attesteranno sulla nuova CP di Cellino.

HEPV01

SVILUPPO	45	CDR	226206019	4.500kW
----------	----	-----	-----------	---------

HEPV02

SVILUPPO	51	CDR	T0736407	6.500kW
----------	----	-----	----------	---------

RESPONSABILE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE NUOVA CP DI CELLINO

HEPV08

SVILUPPO	68	CDR	193098443	4.700kW
----------	----	-----	-----------	---------

HEPV12

SVILUPPO	94	CDR	T0736443	6.200kW
----------	----	-----	----------	---------

HEPV07

SVILUPPO	SPOT26A	CDR	T0736667	6.410kW
----------	---------	-----	----------	---------

HEPV07

SVILUPPO	SPOT26B	CDR	211648617	3.930kW
----------	---------	-----	-----------	---------

HEPV28

SVILUPPO	SPOT26C	CDR	235649426	2.900kW
----------	---------	-----	-----------	---------

HEPV30

SVILUPPO	13B	CDR	245612801	4.220kW
----------	-----	-----	-----------	---------

Si specifica che alla fine dei lavori di realizzazione della nuova CP di Cellino, ancorché realizzata dal produttore, la stessa sarà ceduta ad E-Distribuzione e pertanto sarà ricompresa negli impianti del gestore di rete e sarà quindi utilizzata per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere sarà HEPV02 SRL mentre il titolare dell'autorizzazione all'esercizio sarà E-Distribuzione.

DELRE02

Relazione sugli impatti elettromagnetici

HE.18.0053

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection).

Il 12 luglio 1999 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione rivolta agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro normativo per la protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, basandosi sui migliori dati scientifici disponibili. A tal proposito, il Consiglio ha pertanto avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP.

Nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità in relazione agli impianti in grado di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- il limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore del campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, e stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dal CNIRP. Infatti tutti i Paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico. Esso ha inoltre stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Quale obiettivo di qualità da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, è stato fissato il valore di 3 microtesla. Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Non si deve pertanto fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli, nemmeno in modo maggiormente cautelativo.

Si riassumono di seguito le norme (tecniche e non) a cui fare riferimento:

Normativa cogente

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”
- D.P.C.M. 23 aprile 1992 “Limiti massimi di esposizione dei campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- DM 21 marzo 1988, n. 449 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne” e s.m.i.”
- DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”
- Circolare del Ministero dell’Ambiente del 15/11/2004 “Protezione della popolazione dall’esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. Determinazione fasce di rispetto”

Norme tecniche

- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”
- CEI 11-60 “Portata al limite termico delle linee elettriche esterne con tensione maggiore di 100 kV”.
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”.
- 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”.
- Rapporto CESI-ISMES A7034603 “Linee Guida per l’uso della piattaforma di calcolo - EMF Tools v. 3.0”.
- Rapporto CESI-ISMES A8021317 “Valutazione teorica e sperimentale della fascia di rispetto per cabine primarie”.

3 VERIFICA DEL RISPETTO DELLE DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)

3.1 I CAMPI ELETTROMAGNETICI

La presenza di un conduttore attraversato da una corrente alternata determina intorno ad esso la presenza di un campo elettromagnetico.

In presenza di tensioni-correnti elevate l'esposizione a questo campo determina un rischio, che pertanto dev'essere minimizzato.

In particolare si fa di solito riferimento alle cosiddette radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza (ELF - Extremely low frequency), riferite ai campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche (o elettrodotti), che comprendono anche le stazioni e le cabine di trasformazione.

I parametri fisici di riferimento sono l'induzione magnetica che si misura in microTesla (μT) ed il campo magnetico si misura invece in Ampere/metro (A/m).

L'induzione magnetica non è altro che il campo magnetico che si genera all'interno di un corpo immerso in un campo magnetico esterno.

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 elettrico¹ (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) 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 (i cosiddetti "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.

3.2 ELETTRODOTTI

L'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione costituiscono l'elettrodotto. Le linee elettriche sono utilizzate per la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica, e possono essere classificate in base alla tensione di esercizio, che è una costante che caratterizza la linea:

- Linee elettriche di trasporto ad altissima tensione - AAT -220 kV-380kV, collegano le centrali di produzione alle stazioni primarie;
- Linee elettriche di distribuzione ad alta tensione – AT attorno ai 150 kV, collegano le stazioni primarie alle grandi utenze o alle cabine primarie;

¹ Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.

- Linee elettriche di distribuzione a media tensione – MT in prevalenza 15- 20 kV, partono dalle cabine primarie ed alimentano le cabine secondarie e medie utenze industriali;
- Linee elettriche di distribuzione a bassa tensione – BT 220-380 V, collegano le cabine secondarie agli utenti della zona.

In base alla struttura della linea si possono distinguere due tipologie di elettrodotti:

- linee aeree;
- linee interrate.

Linee aeree

Le linee aeree sono la tipologia di linea che più contribuisce all'esposizione della popolazione ai campi ELF: la corrente scorre attraverso appositi conduttori, che possono variare sia come numero che come caratteristiche tecniche, come ad esempio tipo di materiale (rame, alluminio, alluminio acciaio) e dimensione.

Nella maggior parte dei casi viene preferita la corrente alternata in un sistema trifase: l'energia scorre attraverso terne di conduttori (ad ogni conduttore è associata una fase, la differenza di fase tra i conduttori è di 120°), tesi in aria tra specifici sostegni verticali e fissati ad essi attraverso elementi isolanti, che, oltre a permettere il collegamento meccanico, servono da isolatori elettrici. I sostegni hanno lo scopo di mantenere i conduttori lontani tra loro, dal terreno e da qualunque altro oggetto.

L'altezza dei sostegni è variabile ed è funzione della tensione presente nella linea, della minima distanza dal terreno richiesta dalle norme e dall'orografia del terreno sottostante.

I conduttori possono essere fissati ai tralicci secondo diverse geometrie che dipendono anche dalle condizioni circostanti. I sostegni possono essere di diversi materiali (i tralicci in acciaio vengono utilizzati solitamente per linee ad alta tensione, mentre sostegni in cemento armato o legno vengono usati per linee a media e bassa tensione).

Un traliccio può portare un solo gruppo di tre conduttori oppure due gruppi: si parla rispettivamente di singola terna e di doppia terna.

L'intensità di campo elettrico generato da un elettrodotto dipende in primo luogo dal livello di tensione e dalla distanza dalla linea: aumenta all'aumentare della tensione, e diminuisce allontanandosi dalla linea. Dipende anche dalla configurazione della linea stessa. A parità di distanza dalla linea, il campo si riduce all'aumentare dell'altezza della linea, al diminuire della distanza tra le fasi, all'aumentare del bilanciamento delle fasi, al diminuire delle distanze delle eventuali funi di guardia dai conduttori.

Il campo elettrico presenta un massimo nella zona sottostante la linea, ma decresce abbastanza rapidamente all'allontanarsi della linea stessa. Il campo magnetico prodotto da una linea aerea aumenta tanto più è alta l'intensità della corrente che scorre nella linea e diminuisce allontanandosi dall'asse della linea.

Poiché il campo magnetico prodotto da una linea dipende dalla corrente, che a differenza della tensione varia notevolmente al variare delle condizioni di carico, l'intensità del campo può assumere

valori assai diversi in diversi periodi di osservazione. Come il campo elettrico, anche il campo magnetico dipende dalla configurazione dei cavi.

Se l'elettrodotto serve zone abitative, si avranno valori più alti nelle ore trascorse normalmente in casa (colazione, pranzo e cena); se l'elettrodotto, invece, serve una zona industriale, l'andamento del campo seguirà il corso della produzione industriale.

Le linee interrate

Negli ultimi anni molte linee aeree, soprattutto alle medie e basse tensioni, sono state sostituite con cavi interrati. In questo caso i tre conduttori sono tenuti separati da guaine protettive ed isolanti e sono localizzati in appositi condotti sotterranei alla profondità di circa 1-1,5 metri.

Le linee interrate, oltre a ridurre notevolmente l'impatto paesaggistico, riducono in maniera significativa anche il campo elettrico e magnetico. L'attuale scarsa diffusione di tale tipo di linee delle alte tensioni è dovuta principalmente al maggior costo di posa in opera rispetto alle tradizionali linee aeree e al maggior costo di manutenzione e di esercizio. Ciò ne limita l'utilizzo a brevi tratte di attraversamento di centri urbani.

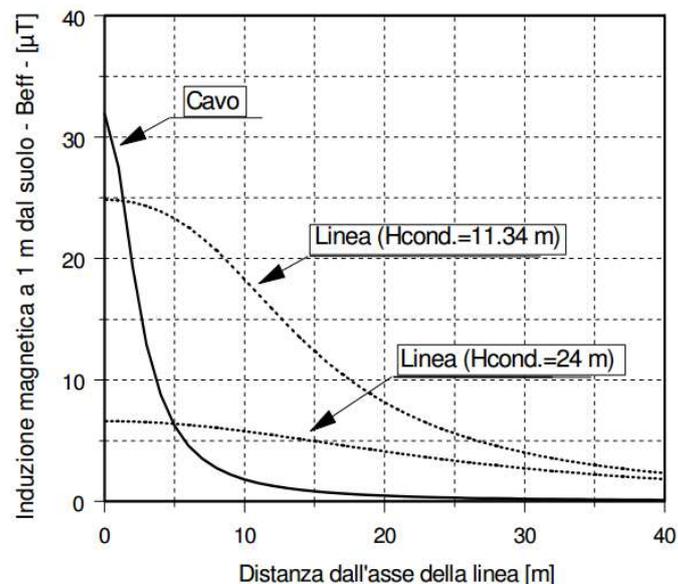


Figura 1: Andamento dell'induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse della linea

Come si evince dalla Figura 1 l'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Le linee in cavo interrato permangono invece significative sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Il campo magnetico generato da una linea interrata si distribuisce in maniera diversa rispetto a quello generato da una linea aerea di tensione e di corrente corrispondente per diversi motivi.

In primo luogo risulta diversa la distanza minima che separa i conduttori stessi da terra (almeno 1 metro). A causa di questo risulta che il valore massimo di campo magnetico prodotto dall'elettrodotto

interrato al disopra dei cavi risulta confrontabile, se non addirittura maggiore, di quello prodotto da un elettrodotto aereo di pari caratteristiche elettriche.

Tuttavia essendo diversa anche la distanza che separa i vari conduttori tra loro (pochi centimetri), si ha che, non appena ci si allontana dalla linea, i valori di campo magnetico prodotti dall'elettrodotto interrato si riducono assai più rapidamente di quelli dell'elettrodotto aereo.

3.3 PROCEDURA DI CALCOLO DELLE DPA

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.

Al fine di semplificare sia l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche) che le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati sono state elaborate alcune schede sintetiche con le DPA per le tipologie ricorrenti di linee e cabine elettriche

Dette distanze sono state calcolate in conformità al procedimento semplificato per il calcolo della fascia di rispetto di cui al § 5.1.3 del Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008).

Nelle schede sintetiche sopra citate sono tabellate le DPA in relazione alla geometria dei conduttori e alla portata di corrente in servizio normale.

Nel nostro caso si può fare riferimento solo alle linee MT e Cabine Secondarie (CS).

Anche per casi complessi è inoltre previsto un procedimento semplificato che permette di individuare aree di prima approssimazione che hanno la medesima valenza delle DPA.

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

I campi ELF possono essere stimati anche attraverso l'utilizzo di programmi di calcolo, per la cui applicazione è necessaria la conoscenza di alcuni dati della linea elettrica.

In particolare serve conoscere le caratteristiche geometriche della linea (diametro dei conduttori e loro reciproca posizione spaziale, distanza da terra), le sue caratteristiche elettriche (tensione, intensità di corrente) e la posizione (distanza e altezza) del punto dove devono essere valutati i campi rispetto ai conduttori della linea. Il calcolo che segue si rifà direttamente alle indicazioni della norma

CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche” pubblicata dal Comitato Elettrotecnico Italiano nel luglio 1996.

Trascurando il calcolo di verifica del campo elettrico che, per come detto in precedenza, risulta non significativo per le linee elettriche interrate, l’algoritmo di calcolo utilizzato per il calcolo dell’induzione magnetica generata da una linea ha come punto di partenza la legge Biot-Savart, che consente di calcolare in un generico punto dello spazio il valore dell’induzione magnetica B prodotta da un conduttore rettilineo percorso da una corrente I attraverso la formula:

$$B = \mu_0 / 2\pi x (I/d) \times (u_i \times u_r)$$

dove:

d = distanza tra il conduttore e il punto di calcolo;

$(u_i \times u_r)$ = prodotto vettoriale dei versori che indicano il verso della corrente e della relativa normale

Sviluppando la relazione precedente per un insieme di N conduttori rettilinei, orizzontali e paralleli fra loro, e dette (x_i, y_i) le coordinate del conduttore i-esimo, le componenti x e y totali dell’induzione magnetica generata nel punto dello spazio (x, y) dall’intera configurazione di conduttori possono essere espresse attraverso le seguenti relazioni:

$$B_x = \mu_0 / 2\pi \sum I_i [(y - y_i) / ((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2)]$$

$$B_y = \mu_0 / 2\pi \sum I_i [(x - x_i) / ((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2)]$$

Cabine elettriche

Nel caso di cabine elettriche, ai sensi del § 5.2 dell’allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), la fascia di rispetto deve essere calcolata come segue:

1. Cabine Primarie, generalmente la DPA rientra nel perimetro dell’impianto (§ 5.2.2) in quanto non vi sono livelli di emissione sensibili oltre detto perimetro.
2. Cabine Secondarie, nel caso di cabine di tipo box unificate ENEL (con dimensioni mediamente di 4 m x 2.4 m, altezze di 2.4 m e 2.7 m ed unico trasformatore) o similari, la DPA, intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della Cabina, va 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 (conduttore + isolante) del cavo (x) (§ 5.2.1) applicando la seguente relazione:

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

Per Cabine Secondarie di sola consegna MT la DPA da considerare è quella della linea MT entrante/uscente; qualora sia presente anche un trasformatore e la cabina sia assimilabile ad una “box”, la DPA va calcolata con la formula di cui sopra (§ 5.2.1. del DM 29.05.08).

Come prescritto all’art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 i proprietari/gestori provvedono a comunicare non solo l’ampiezza delle fasce di rispetto, ma anche i dati per il calcolo delle stesse ai fini delle verifiche delle autorità competenti, trasmessi mediante relazione contenente i dati caratteristici delle linee o cabine e le relative DPA, come riportati negli allegati A e B della presente Linea Guida, rispettivamente per linee AT/Cabine Primarie e per linee MT/Cabine Secondarie.

3.4 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

L’architettura della Cabina Primaria “CP di Cellino”, è conforme agli standard di stazioni AT E-Distribuzione sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell’impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna).

I rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni elettriche della Rete di Trasmissione Nazionale per la misura dei campi elettrici e magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio hanno portato alla considerazione finale che il contributo dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), risulta trascurabile rispetto a quello delle linee entranti ed uscenti.

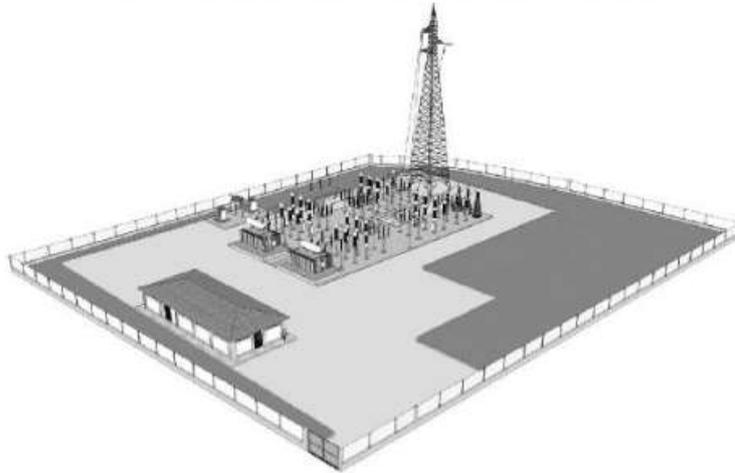
Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione in corrispondenza della quale i campi elettrici e magnetici sono principalmente riconducibili a quelli dati dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente.

Pertanto lo studio dell’impatto elettromagnetico dell’impianto sarà condotto esclusivamente sulle linee in alta tensione (150 kV) e media tensione (20 kV).

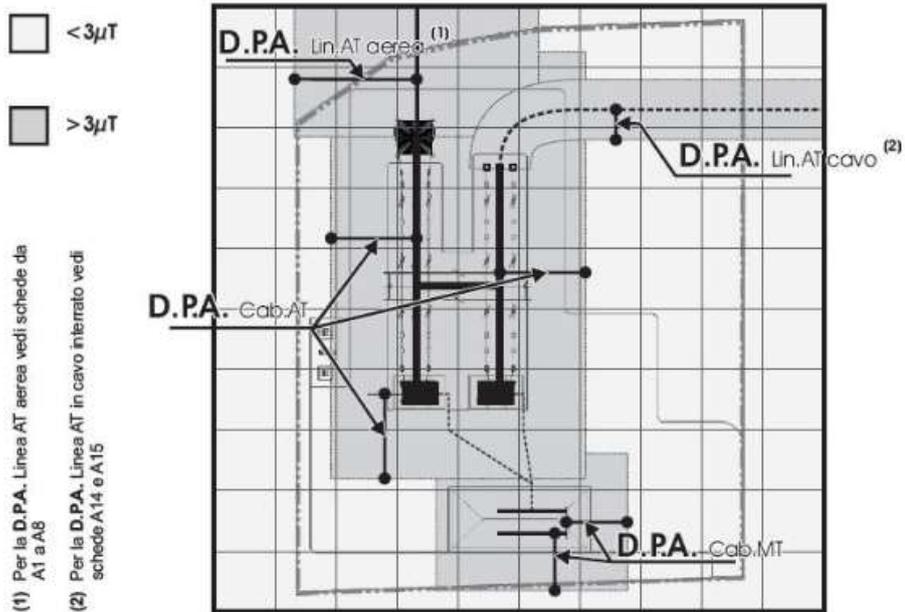
Ai fine della determinazione dei campi elettromagnetici e del limite della fascia di rispetto per l’obiettivo di qualità ($B = 3 \mu\text{T}$) è utile riferirsi alle “Linee Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08” predisposte da Enel SpA.

Preso a riferimento il caso di una Cabina Primaria AT/MT completa di sezione di trasformazione da 63 MVA ne risulta che la DPA è di 14 m. Tale situazione è decisamente peggiorativa rispetto al caso in esame visto l’arrivo di due linee in AT in ingresso alla CP e l’utilizzo di trasformatori da 63MVA rispetto a quanto previsto in progetto dove si prevede l’ingresso di una sola linea AT, in ogni caso prendendo a riferimento tale caso si ha una DPA massima di 14m come evidenziato nella scheda sotto riportata.

A16 - Cabina primaria isolata in aria (132/150-15/20 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	Riferimento
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16