



Regione Toscana

ETC
Energy Total Capital
Investment Fund & Renewable Energy



Comune di Siena

Costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Montepulciano" da realizzarsi nel comune di MONTEPULCIANO (SI) e delle opere ed infrastrutture connesse da realizzarsi nei comuni di MONTEPULCIANO e MONTALLESE (SI), avente potenza nominale pari a 17,41 MW



STATO DEL PROGETTO:
Definitivo

TITOLO ELABORATO

INGEGNERIA



ETC
Energy Total Capital

PROPONENTE



ETC
Energy Total Capital

TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTISTA

DATA

30/07/2024

REDATTO

Ing. A. Ilardi
Dr. G. Durante

VERIFICATO

Ing. Antonio Ilardi

APPROVATO

Ing. Antonio Ilardi



Relazione CEM Connessione

Sommario

1	Oggetto	2
2	Compatibilità Elettromagnetica	3
2.1	Riferimenti normativi	3
2.2	Valutazione dell'esposizione umana. Valori limite	4
2.3	Campo elettromagnetico	5
2.3.1	Campo elettrico	6
2.3.2	Campo magnetico	7
2.4.1	Campo elettrico	7
2.4.2	Campo magnetico	8
2.5	Fascia di rispetto per gli obiettivi di qualità	10
2.5.1	Stazione Utente (SEU) di Elevazione MT/AT	10
2.5.2.1	Determinazione della fascia di rispetto	11
2.5.2	Linea elettrica interrata AT	12
2.5.3.1	Determinazione della fascia di rispetto	12

Relazione CEM Connessione**1 Oggetto**

Scopo del progetto è la realizzazione di un Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica (sole) e l'immissione in antenna nello stallo a 132 kv della Stazione Elettrica 132 kV "Montallese", dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale.

I principali componenti dell'impianto sono:

- gli inverter di stringa;
- le linee elettriche MT (a 30 kV) in cavo interrato, che collegano le sottostazioni di trasformazione tra loro tra loro e la Cabina di Consegna con la Stazione Utente di Elevazione (SEU);
- la Sottostazione Elettrica (SSE) per l'innalzamento della tensione da 30 kV a 132 kV con tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessarie alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto;
- la linea elettrica interrata AT (a 132 kV) per la connessione della SEU alla Stazione Elettrica (SE) 132 kV "Montallese".

L'energia sarà quindi immessa in una rete in cavo a 30 kV (interrata) per il trasporto alla Stazione Utente di Elevazione, dove subisce un'ulteriore trasformazione di tensione (30/132kV) prima dell'immissione nella rete di alta tensione.

La presente relazione è riferita all'impatto elettromagnetico prodotto dall'impianto di connessione con particolare riferimento a:

- 1) Stazione Utente di Elevazione SEU;
- 2) linea elettrica AT per la consegna alla RTN.

L'impianto elettrico dell'Impianto Fotovoltaico si sviluppa secondo lo schema a blocchi di seguito riportato.

Relazione CEM Connessione

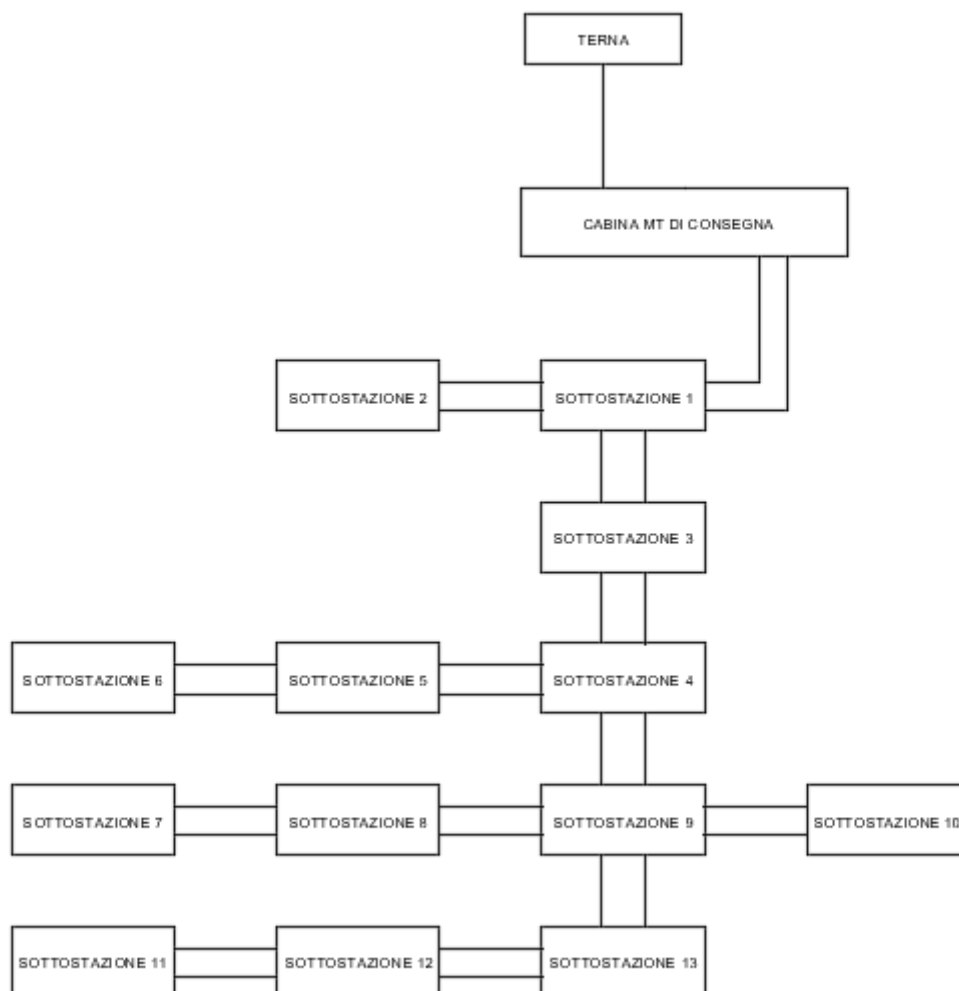


Figura 1 - Schema a blocchi di impianto

2 Compatibilità Elettromagnetica

2.1 Riferimenti normativi

- D.M. del 29 maggio 2008
- Norma CEI 106-11 (*Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (art.6)*)
- D.P.C.M. del 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*

Relazione CEM Connessione

rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.

- Legge n.36 del 22 febbraio 2001
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449

2.2 Valutazione dell'esposizione umana. Valori limite

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- All'art.3 comma 1: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il **limite di esposizione di 100 μ T** per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
- All'art.3 comma 2: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il **valore di attenzione di 10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
- Art.4 comma 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di 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, è fissato l'**obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (**B=3 μ T**) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale *fascia di rispetto* lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Relazione CEM ConneSSIONe

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5 kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.

Pertanto, obiettivo dei paragrafi successivi sarà quello di calcolare le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di $3\text{ }\mu\text{T}$.

2.3 *Campo elettromagnetico*

I campi elettromagnetici sono un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni osservabili indotti senza contatto diretto tra sorgente ed oggetto del fenomeno, vale a dire fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio.

Esso è composto in generale da tre campi vettoriali, il *campo elettrico*, il *campo magnetico* e un terzo campo che spesso per semplicità viene escluso che è il “*termine di sorgente*”. Questo significa che i vettori che caratterizzano il campo elettromagnetico hanno ciascuno un valore definito in ciascun punto del tempo e dello spazio.

L'esposizione umana ai campi elettromagnetici è una problematica relativamente recente che assume notevole interesse con l'introduzione massiccia dei sistemi di telecomunicazione e dei sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. In realtà anche in assenza di tali sistemi siamo costantemente immersi nei campi elettromagnetici per tutti quei fenomeni naturali riconducibili alla natura elettromagnetica, primo su tutti l'irraggiamento solare.

Per quanto concerne i fenomeni elettrici si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica.

Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento ad una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici, non in termini del vettore campo magnetico, ma in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga. Dal punto di vista macroscopico ogni fenomeno elettromagnetismo è descritto dall'insieme di equazioni note come equazioni di Maxwell.

Relazione CEM Connessione

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i “campi elettromagnetici quasi statici” ed i “campi elettromagnetici a radio frequenza”.

Nel caso dei campi quasi statici, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.

Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50Hz. In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici. Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

DENOMINAZIONE	SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA
FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE	ELF	0 - 3kHz	> 100Km
FREQUENZE BASSISSIME	VLF	3 - 30kHz	100 - 10Km
RADIOFREQUENZE	FREQUENZE BASSE (ONDE LUNGHE)	LF	30 - 300kHz
	MEDIE FREQUENZE (ONDE MEDIE)	MF	300kHz - 3MHz
	ALTE FREQUENZE	HF	3 - 30MHz
	FREQUENZE ALTISSIME (ONDE METRICHE)	VHF	30 - 300MHz
MICROONDE	ONDE DECIMETRICHE	UHF	300MHz - 3GHz
	ONDE CENTIMETRICHE	SHF	3 - 30GHz
	ONDE MILLIMETRICHE	EHF	30 - 300GHz
INFRAROSSO	IR	0,3 - 385THz	1000 - 0,78mm
LUCE VISIBILE		385 - 750THz	780 - 400nm
ULTRAVIOLETTA	UV	750 - 3000THz	400 - 100nm
RADIAZIONI IONIZZANTI	X	> 3000THz	< 100nm

Figura 2 – Spettro elettromagnetico

2.3.1 Campo elettrico

Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, come l'inverso della distanza dai conduttori. I valori efficaci delle tensioni di linea variano debolmente con le correnti che le attraversano; l'intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.

La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l'intensità del campo elettrico, e in particolare all'interno degli edifici, si possono misurare intensità di campo fino

Relazione CEM Connessione

a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all'esterno.

Per le linee elettriche aeree, l'intensità maggiore del campo elettrico si misura generalmente al centro della campata, ossia nel punto in cui i cavi si trovano alla minore distanza dal suolo. L'andamento e il valore massimo delle intensità dei campi dipenderà anche dalla disposizione e dalle distanze tra i conduttori della linea.

2.3.2 Campo magnetico

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore quale quella stagionale. Per le linee elettriche aeree, il campo magnetico assume il valore massimo in corrispondenza della minima distanza dei conduttori dal suolo, ossia al centro della campata, e decade molto rapidamente allontanandosi dalle linee.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea: quindi all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all'esterno.

Quindi, sia campo elettrico che campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico, è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

2.4 Differenze tra campi indotti da linee elettriche aeree e campi indotti da cavi interrati

2.4.1 Campo elettrico

Il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una conducibilità elevata. La riduzione così operata del campo elettrico consente agli individui di avvicinarsi maggiormente ai conduttori stessi, i quali, come già detto, sono di solito interrati a pochi metri di profondità.

Per le linee elettriche di MT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante

Relazione CEM Connessione

i cavi interrati.

2.4.2 Campo magnetico

Le grandezze che determinano l'intensità del campo magnetico circostante un elettrodotto sono principalmente:

- 1) distanza dalle sorgenti (conduttori);
- 2) intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- 3) disposizione e distanza tra sorgenti (distanza mutua tra i conduttori di fase);
- 4) presenza di sorgenti compensatrici;
- 5) suddivisione delle sorgenti (terne multiple).

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente sulla riduzione della distanza tra le fasi, sull'installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo, sull'utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate e sull'utilizzazione di linee in cavo.

Nel caso di elettrodotti in alta tensione, i valori di campo magnetico, pur al di sotto dei valori di legge imposti, sono notevolmente al di sopra della soglia di attenzione epidemiologica (SAE) che è di $0,2 \mu\text{T}$. Infatti, solo distanze superiori a circa 80 m dal conduttore permettono di rilevare un valore così basso del campo magnetico. È necessario notare inoltre che aumentare l'altezza dei conduttori da terra permette di ridurre il livello massimo generato di campo magnetico ma non la distanza dall'asse alla quale si raggiunge la SAE.

Relazione CEM Connessione

È possibile ridurre questi valori di campo interrando gli elettrodotti. Questi vengono posti a circa 1,5- 1,85 metri di profondità e sono composti da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice (la quale funge da schermante per i disturbi esterni, i quali sono più acuti nel sottosuolo in quanto il terreno è molto più conduttore dell'aria) e un rivestimento protettivo. I fili vengono posti a circa 20 cm l'uno dall'altro e possono assumere disposizione lineare (terna piana) o triangolare (trifoglio).

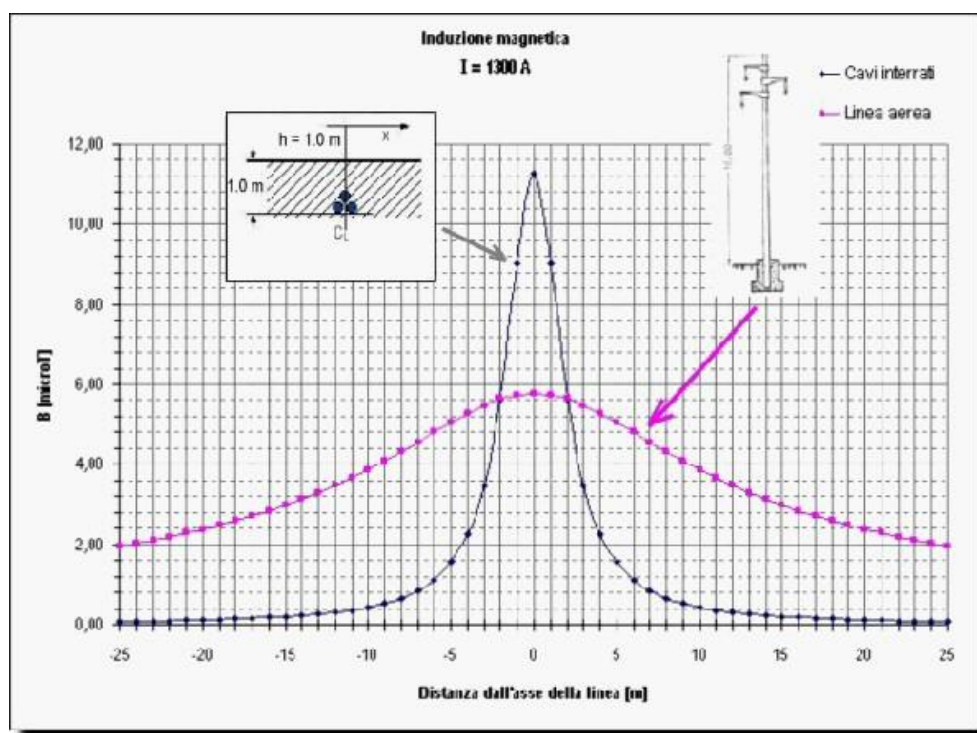


Figura 3 – Attenuazione dell'induzione magnetica dovuta all'interramento dei cavi

I cavi interrati generano, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso degli elettrodotti aerei (circa il doppio), però l'intensità di campo magnetico si riduce molto più rapidamente con la distanza (i circa 80 m diventano in questo caso circa 24). Tra i vantaggi sono valori di intensità di campo magnetico che decrescono molto più rapidamente con la distanza, ma tra gli svantaggi i problemi di perdita di energia legati alla potenza reattiva (produzione, oltre ad una certa lunghezza del cavo, di una corrente capacitiva, dovuta all'interazione tra il cavo ed il terreno stesso, che si contrappone a quella di trasmissione).

Altri metodi con i quali ridurre i valori di intensità di campo elettrico e magnetico possono essere quelli di usare "linee compatte", dove i cavi vengono avvicinati tra di loro in quanto questi sono

Relazione CEM Connessione

isolati con delle membrane isolanti. Queste portano ad una riduzione del campo magnetico.

I cavi interrati sono quindi un'alternativa all'uso delle linee aeree; essi sono disposti alla profondità di almeno 1,5 metri dal suolo, linearmente sullo stesso piano oppure a triangolo (disposizione a trifoglio). Confrontando quindi il campo magnetico generato da linee aeree con quello generato da cavi interrati, si può notare che per i cavi interrati l'intensità massima del campo magnetico è più elevata, ma presenta un'attenuazione più pronunciata. In generale si può affermare che l'intensità a livello del suolo immediatamente al di sopra dei cavi di una linea interrata è inferiore a quella immediatamente al di sotto di una linea aerea ad alta tensione. Ciò è dovuto soprattutto ad una maggiore compensazione delle componenti vettoriali associate alle diverse fasi, per effetto della reciproca vicinanza dei cavi, che essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, come non può farsi per una linea aerea.

2.5 Fascia di rispetto per gli obiettivi di qualità

L'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto di connessione dell'Impianto Fotovoltaico oggetto di studio può essere determinato da:

- 1) Stazione Utente di Elevazione (SEU) in prossimità della Stazione Elettrica 132 kV "Montallese"
- 2) La linea interrata di connessione AT, che collega la SEU alla Stazione Elettrica 132 kV "Montallese".

2.5.1 Stazione Utente (SEU) di Elevazione MT/AT

L'energia proveniente dall'Impianto Fotovoltaico raggiungerà la Stazione Utente di Elevazione (SEU), ubicata in prossimità della Stazione Elettrica Terna 132 kV. Qui è previsto:

- 1) un ulteriore innalzamento della tensione con una trasformazione 30/132 kV;
- 2) la misura dell'energia prodotta;
- 3) la consegna alla Stazione Elettrica 132 kV "Montallese" TERNIA S.p.A.

La sottostazione avrà una superficie di circa 5.400 mq. Al suo interno saranno presenti 3 stalli che presentano ognuno un edificio adibito a locali tecnici, in cui saranno allocati gli scomparti MT, i quadri BT, il locale comando controllo ed il gruppo elettrogeno.

È prevista altresì la realizzazione di uno stallo di trasformazione.

Oltre al trasformatore MT/AT saranno installate apparecchiature AT per protezione, sezionamento e misura:

- scaricatori di tensione;

Relazione CEM Connessione

- sezionatore tripolare con lame di terra;
- trasformatori di tensione induttivi per misure e protezione;
- interruttore tripolare 132 kV;
- trasformatori di corrente per misure e protezione;
- trasformatori di tensione induttivi per misure fiscali.

L'area della sottostazione sarà delimitata da una recinzione con elementi prefabbricati “, che saranno installati su apposito cordolo in calcestruzzo (interrato). La finitura del piazzale interno sarà in asfalto. In corrispondenza delle apparecchiature AT sarà realizzata una finitura in ghiaietto. Per quanto concerne la determinazione della fascia di rispetto, la SEU è del tutto assimilabile ad una Cabina Primaria, per la quale la fascia di rispetto rientra, come verificheremo nel paragrafo successivo per il caso in esame, nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto (area recintata). Ciò in conformità a quanto riportato al paragrafo 5.2.2 dell'Allegato al Decreto 29 maggio 2008 che afferma che: *per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi, la fascia di rispetto, rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso.*

L'impatto elettromagnetico nella SEU è essenzialmente prodotto:

- all'utilizzo dei trasformatori BT/MT;
- alla realizzazione delle linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo, le apparecchiature elettromeccaniche e l'area TERNA (RTN).

L'impatto generato dalle sbarre AT è di gran lunga quello più significativo e pertanto si propone il calcolo della fascia di rispetto dalle sbarre AT.

2.5.2.1 Determinazione della fascia di rispetto

Le sbarre AT sono assimilabili ad una linea aerea trifase 132 kV, con conduttori posti in piano ad una distanza reciproca di 2,2 m, ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate.

Nel caso in esame abbiamo:

- S (distanza tra i conduttori)= 2,2 m
- P_n = Potenza massima dell'impianto (16,2 MW)
- V_n = Tensione nominale delle sbarre AT (132

kV) Pertanto si avrà

$$I = \frac{P_n}{(V_n \times 1,73 \times \cos\phi)} = 69,02 \text{ A}$$

Relazione CEM ConneSSIONe

ed utilizzando la formula di approssimazione proposta al paragrafo 6.2.1 della norma CEI 106-11, si avrà:

$$R' = 0,34 \times \sqrt{2,2 \times 147,72} = 4,18 \text{ m}$$

Valore al di sotto della distanza delle sbarre stesse dal perimetro della SEU (distanza minima dalla recinzione circa 10 m), e di fatto pari quasi all'altezza delle stesse sbarre (come detto pari a 4,5 m).

In conclusione:

- in conformità a quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 la Distanza di Prima Approssimazione (Dpa) e, quindi, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'aerea di pertinenza della cabina di trasformazione in progetto;
- la sottostazione di trasformazione è comunque realizzata in un'area agricola;
- all'interno dell'area della sottostazione non è prevista la permanenza di persone per periodi continuativi superiori a 4 ore con l'impianto in tensione.

Pertanto, si può quindi affermare che l'impatto elettromagnetico su persone prodotto dalla realizzazione della cabina di trasformazione è trascurabile.

2.5.2 Linea elettrica interrata AT

La linea elettrica interrata AT (della lunghezza di circa 1,8 km) permette di collegare la SEU alla Stazione Elettrica 132 kV "Montallese", per la consegna alla RTN dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

La linea elettrica interrata AT 132 kV sarà costituita da tre cavi della sezione di 400 mmq interrati ad una profondità compresa tra 1-2 m.

2.5.3.1 Determinazione della fascia di rispetto

Con riferimento alla "Linea guida ENEL per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08" nella scheda A15 -Semplice terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV) e, nel caso specifico per sezione totale dei cavi di 400 mmq, nella scheda A15, si riporta una DPA(ovvero una distanza dalla linea oltre la quale l'induzione magnetica è <3 µT) pari a 3.10 metri. Si fa presente, però, che tale valore è calcolato considerando una corrente che attraversa i cavi pari a 1110 A, nel caso del presente impianto fotovoltaico, come già calcolato nel paragrafo precedente, la corrente che attraversa il cavo AT (pari a quella che attraversa le sbarre AT) ha valore di 69,02 A, pertanto la DPA sarà sicuramente inferiore a quella calcolata nella scheda presa come riferimento.

Relazione CEM Connessione



DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
QSA/IUN

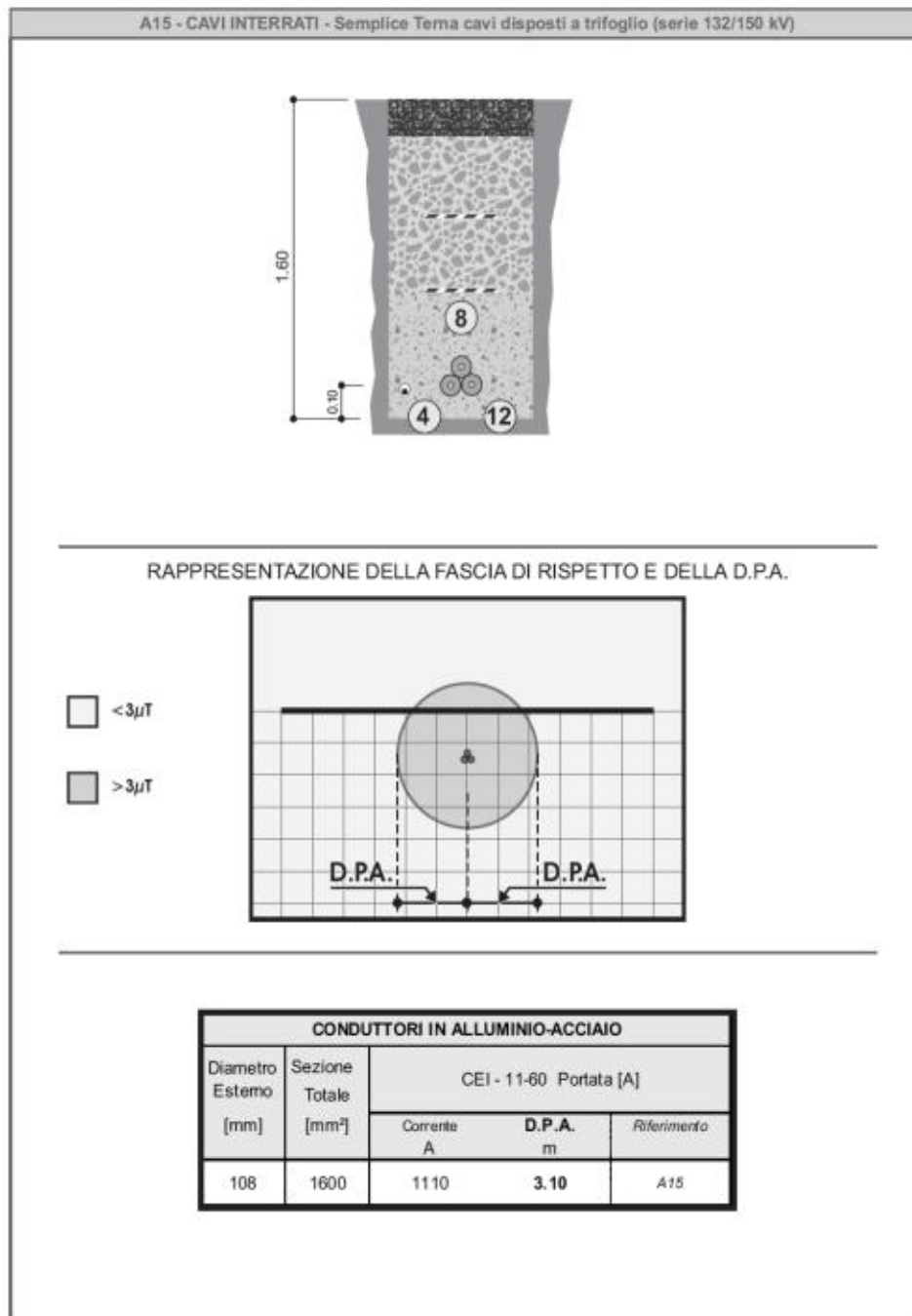


Figura 5 - Scheda A15 ("Linea guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08")

2.6 Conclusioni

Alla luce dei calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti dell'Impianto Fotovoltaico in oggetto ed in particolare alla SEU, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici. A conforto di ciò che è stato fin qui detto, a lavori ultimati si potranno eseguire prove sul campo che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte.

Lo studio condotto conferma la conformità dell'impianto dal punto degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana.

Per quanto concerne i cavi interrati infatti, considerati gli accorgimenti di progetto adottati relativi a:

- minimizzazione dei percorsi della rete;
- disposizione a fascio delle linee trifase

si può escludere la presenza di rischi di natura sanitaria per la popolazione, sia per i bassi valori del campo che per assenza di possibili recettori nelle zone interessate.

Per quanto concerne le sbarre AT all'interno della SEU, abbiamo visto che la d.p.a. ricade di fatto all'interno della SEU stessa e quindi non genera rischi di esposizione prolungata ai campi elettromagnetici dal momento che si tratta di area a cui è consentito l'accesso di personale specializzato, peraltro in modo saltuario e non continuativo.

Le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8luglio 2003.

Inoltre, sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "*Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".