



PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Titolo elaborato

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici

Codice elaborato

F0516AR08A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Stefania CONTE
Ing. Gerardo SCAVONE
Ing. Jr. Flavio TRIANI
Arch. Gaia TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).



Altea Green Power S.p.A.

Corso Re Umberto, 8 10121 Torino (TO)
Tel+011-0195120 - www.alteagreenpower.com

Consulenze specialistiche

Committente

IBE Guglionesi Wind Srl

Corso Re Umberto, 8 10121 Torino (TO)
Tel. 011-0195120

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Settembre 2022	Prima emissione	GDS	GMA	GZU

File sorgente: F0516AR08A - Relazione tecnica campi elettrici e magnetici.docx

Sommario

1	Premessa	3
2	Riferimenti Normativi e definizioni tecniche	5
2.1	Valori limite	6
2.2	Differenza tra campi magnetici indotti da linee elettriche aeree e da cavidotti interrati	7
3	Fasce di rispetto	9
3.1	Elettrodotto in cavo interrato AT – 36 kV	Errore. Il segnalibro non è definito.
4	Conclusioni	Errore. Il segnalibro non è definito.

1 Premessa

Il progetto in esame prevede l'installazione di 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,0 MW, per una potenza complessiva di 48,0 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 115 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,00 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4,70 m;

In generale, i principali componenti dell'impianto risultano essere, quindi:

- i generatori eolici;
- le linee elettriche AT (esercite a 36 kV) in cavo interrato, che collegano gli aerogeneratori tra loro e, successivamente, con la futura Stazione Elettrica (SE) RTN Terna nel Comune di Montecilfone;

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si è individuato uno specifico modello commerciale di aerogeneratore ad oggi esistente sul mercato, e idoneo ad essere conforme alle specifiche dell'aerogeneratore di progetto. Si chiarisce che per le verifiche dei requisiti di sicurezza di cui alla normativa vigente è stato utilizzato di volta in volta il modello commerciale più sfavorevole per le singole verifiche. In particolare, il modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è il SG 170 HH 115 m 6,0 MW.

Nello specifico caso in esame è stata fatta richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per un impianto di generazione da fonte eolica da 36,0 MW.

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 380/150//36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi". (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione **201901110**).

Il nuovo elettrodotto in cavo interrato a 36 kV, per il collegamento del parco eolico in oggetto sulla Stazione Elettrica della RTN, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo 150/36 kV costituisce impianto di rete per la connessione.

In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco in oggetto verrà convogliata tramite un elettrodotto AT in cavo interrato a 36 kV. A valle del cavidotto esterno in AT è previsto l'ingresso in stazione RTN e all'interno di questa l'innalzamento al livello di tensione di 150 kV per l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale.

La presente relazione è riferita all'impatto elettromagnetico prodotto in particolare da:

- linee AT interrate a 36 kV.

Come noto, tutte le apparecchiature a funzionamento elettrico generano, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici.

Le onde elettromagnetiche sono fundamentalmente suddivise in due gruppi: radiazioni non ionizzanti e radiazioni ionizzanti.

Le linee elettriche, i sistemi di comunicazione telefonica e radiotelevisiva, gli elettrodomestici e più in generale le apparecchiature elettriche, sono tutte appartenenti alla categoria delle radiazioni non ionizzanti (NIR), che hanno un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni). L'impianto elettrico di connessione alla RTN del parco eolico in oggetto, schematicamente riportato nelle figure seguenti, si sviluppa secondo 2 circuiti (sottocampi) come di seguito specificato:

- Sottocampo 1: $6,0 \times 2 = 12$ MW (IBE11-IBE10- SE);
- Sottocampo 2: $6,0 \times 3 = 18,0$ MW (IBE02-IBE01-IBE03- SE)
- Sottocampo 3: $6,0 \times 3 = 18,0$ MW (IBE06-IBE04-IBE05- SE)

2 Riferimenti Normativi e definizioni tecniche

- D.M. del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- 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 rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- Legge n.36 del 22 febbraio 2001
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449
- CEI ENV 50166-1 1997-06 - Esposizione umana ai campi elettromagnetici Bassa frequenza (0-10 kHz)
- CEI 11-60 2000-07 - Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV.
- CEI 211-6 2001-01 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz con riferimento all'esposizione umana.
- CEI 106-11 2006-02 - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del dpcm 8 luglio 2003. Parte 1 Linee elettriche aeree o in cavo.
- CEI 211-4 2008-09 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche

Per quanto riguarda la definizione delle grandezze elettromagnetiche di interesse si fa riferimento alla norma CEI 211-6 (2001-01), prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 kHz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana".

In merito, invece, alle definizioni di esposizione, limite di esposizione, valore di attenzione, obiettivo di qualità, elettrodoto, valgono le definizioni contenute all'art. 3 della legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

esposizione: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;

limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);

valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;

obiettivi di qualità: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva mitizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;

elettrodoto: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

esposizione della popolazione: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;

2.1 Valori limite

Il citato d.p.c.m. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai 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 ($B=3\mu$ T) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29.05.2008 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. 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 5kV/m) che risulta sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica. Pertanto, nei successivi paragrafi sono state calcolate le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di 3 μ T.

Alla frequenza di 50 Hz il campo elettrico (misurato in V/m) e quello magnetico (misurato in T) possono essere considerati disaccoppiati, e analizzati, dal punto di vista fisico-matematico, separatamente.

Per sua natura il corpo umano (costante dielettrica molto diversa da quella dell'aria) possiede capacità schermanti nei confronti del campo elettrico. Il campo elettrico quindi ha, per i valori di campo

generato da qualsiasi installazione elettrica convenzionale, effetti del tutto trascurabili (solo in prossimità di linee AT a 400 kV, tensione non raggiunta in Italia in nessuna linea di trasmissione AT, si raggiungono valori di 4kV/m prossimi al limite di legge per zone frequentate, valore che si abbatte esponenzialmente all'aumentare della distanza dal conduttore. Il campo elettrico risulta proporzionale alla tensione del circuito considerato.

Viceversa, il corpo umano presenta una permeabilità magnetica sostanzialmente simile a quella dell'aria, per cui non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico, il quale lo attraversa completamente rendendo i suoi effetti più pericolosi di quelli del campo elettrico. Il campo magnetico è proporzionale al valore di corrente che circola nei conduttori elettrici ed i valori di corrente che si possono avere nelle ordinarie installazioni elettriche possono generare campi magnetici che possono superare i valori imposti dalle norme.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo 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 al caso della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia in 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 coinvolti 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.

2.2 Differenza tra campi magnetici indotti da linee elettriche aeree e da cavidotti interrati

Come accennato, l'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore. 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.

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

- distanza dalle sorgenti (conduttori);
- intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- disposizione e distanza tra sorgenti (distanza reciproca tra i conduttori di fase);
- presenza di sorgenti compensatrici;
- 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 μ 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.

È possibile ridurre questi valori di campo interrando gli elettrodotti. Questi vengono posti a circa 1-1,5 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).

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).

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 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 1,1 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.

3 Fasce di rispetto

Come anticipato in premessa, l'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto eolico oggetto di studio risulta determinato da:

- Linee AT (36kV) in cavidotti interrati
- Futura sottostazione Elettrica (SE) in prossimità della SE di trasformazione a 150/36 kV situata nel comune di Montecilfone (Cb), ovvero linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo, le apparecchiature elettromeccaniche e l'area TERNA.

3.1 Cavidotti AT (36kV) interrati

Per quanto riguarda l'impatto elettromagnetico generato dai circuiti MT all'interno della turbina, si deve considerare una fascia della larghezza di 1 m intorno alla superficie esterna della torre in acciaio, in quanto, all'interno di questa fascia si avrà un valore di induzione magnetica $>$ di 3 μ T, mentre al suo interno viene rispettato il limite di qualità.

Nei pressi delle torri eoliche non è prevista la presenza di persone dal momento che l'accesso alle piazzole è interdetto al pubblico trattandosi di aree private.

È consentito l'accesso alle piazzole, nei pressi delle torri ed all'interno delle stesse, solo a personale esperto ed addestrato, che comunque accede sporadicamente e per tempi limitati in occasione di manutenzioni programmate e/o straordinarie.

Per la realizzazione dei cavidotti AT (36kV) sono stati considerati tutte le modalità che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone.

Nel dettaglio la scelta di operare con linee in AT (36kV) interrate consente di trascurare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre, la limitata distanza tra i cavi fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità degli stessi.

Con riferimento alla tabella di seguito riportata per ciascun tratto di elettrodotto è stata valutata la corrente massima d'impiego I_b e conseguentemente è stato valutato l'andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori e l'andamento del campo magnetico su di un asse ortogonale.

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici

Tabella 1 – Circuito 1

Circuito	Tratto	Potenza							lb (corrente di impiego)
		MW	n. terne	Profondità di posa	K1	K2	K3	K4	
1	T11	6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
	T11	6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
	T10	6.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	107
	T10	12.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	214
	T10-Cavidotto esterno	12.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	214
	Cavidotto esterno	12.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	214
	Cavidotto esterno	12.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	214
	Cavidotto esterno	12.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	214

Tabella 2 – Circuito 2

Circuito	Tratto	Potenza							lb (corrente di impiego)	
		MW	n. terne	Profondità di posa	K1	K2	K3	K4		A
2	T2	6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107	
	T2-T1	6.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	107	
	T1	6.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	107	
	T1	12.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	214	
	T1-T3	12.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	214	
	T3	12.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	214	
	T3	18.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	321	
	T3-Cavidotto esterno	18.0	2	1.2	1.00	0.86	1.00	1.00	321	
	Cavidotto Esterno		18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
			18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
		18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321	

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici

Tabella 3 – Circuito 3

Circuito	Tratto	Potenza							Ib (corrente di impiego)
			MW	n. terne	Profondità di posa	K1	K2	K3	
3	T6	6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
		6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
	T4-T6	6.0	2	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	107
	T4	6.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	107
3	T5	6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
		6.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	107
	T4	6.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	107
	T4	18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
	T4-T6	18.0	2	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
	T6-T2	18.0	1	1.2	1.00	1.00	1.00	1.00	321
	T2-T1	18.0	2	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
	T1-T3	18.0	2	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
	T3-Cavidotto esterno	18.0	2	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
	Cavidotto esterno	18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
		18.0	3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321
18.0		3	1.2	1.00	0.78	1.00	1.00	321	

3.1.1 Corrente d'impiego 107A

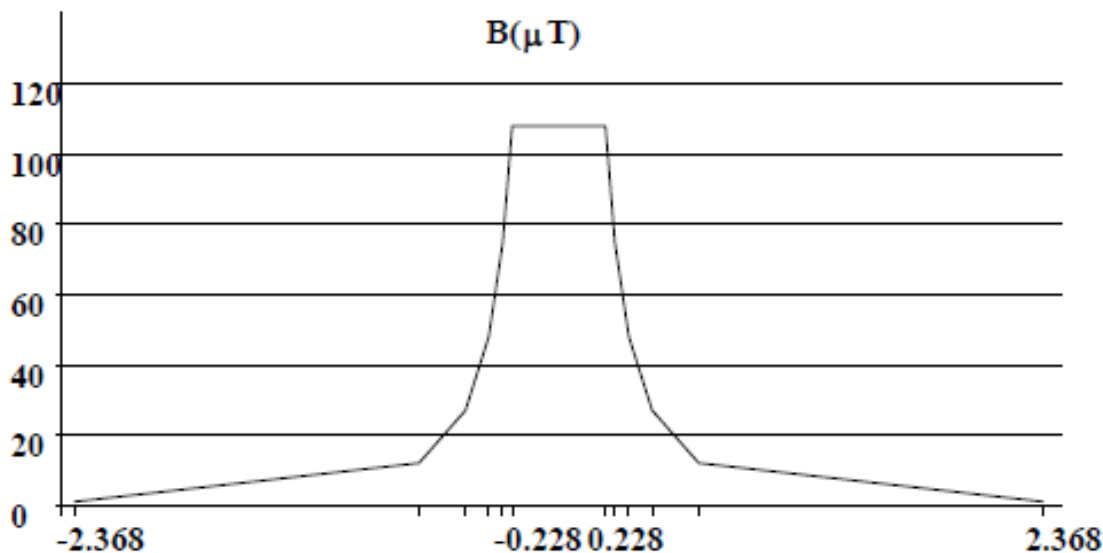
Il valore della corrente della linea è pari a 107 A

Il valore della distanza tra i conduttori è pari a 0.15 metri

La distanza dove si ottiene la DPA è pari a 1.368 metri

TABELLA RISULTATI

Distanza (m)	B(μ T)
-2.368	1.00
-0.684	12.01
-0.456	27.02
-0.342	48.03
-0.274	74.82
-0.228	108.06
0.228	108.06
0.274	74.82
0.342	48.03
0.456	27.02
0.684	12.01
2.368	1.00



Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici

Corrente d'impiego 214A

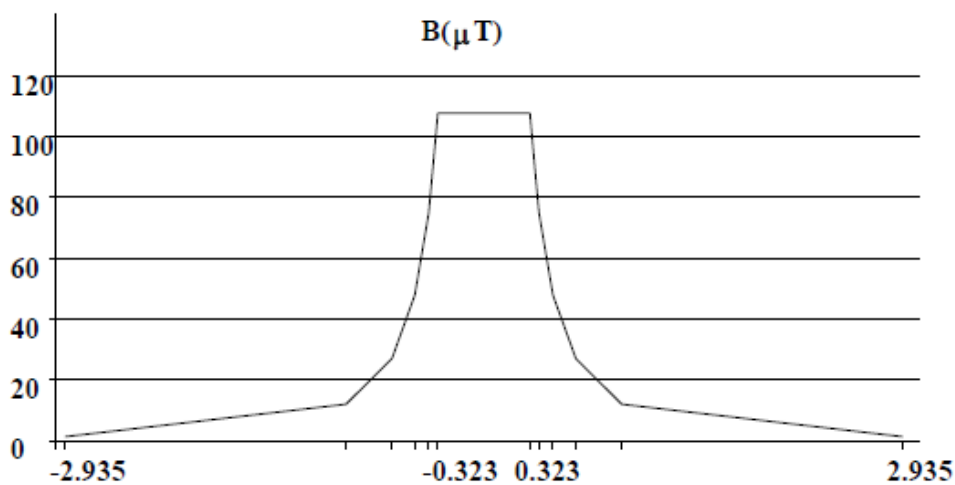
Il valore della corrente della linea è pari a 214 A

Il valore della distanza tra i conduttori è pari a 0.15 metri

La distanza dove si ottiene la DPA è pari a 1.935 metri

TABELLA RISULTATI

Distanza (m)	B(μ T)
-2.935	1.30
-0.968	11.99
-0.645	27.01
-0.484	47.96
-0.387	75.02
-0.323	107.69
0.323	107.69
0.387	75.02
0.484	47.96
0.645	27.01
0.968	11.99
2.935	1.30

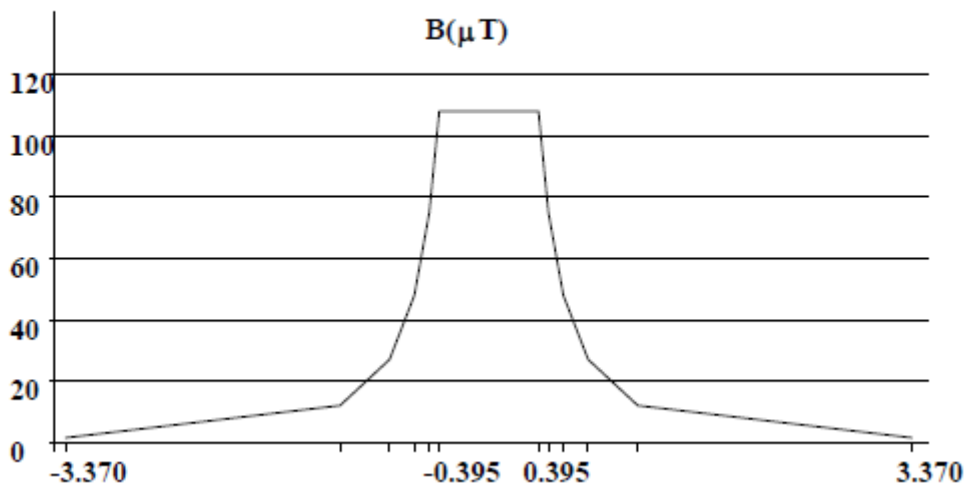


3.1.2 Corrente d'impiego 321A

Il valore della corrente della linea è pari a 321 A
 Il valore della distanza tra i conduttori è pari a 0.15 metri
 La distanza dove si ottiene la DPA è pari a 2.370 metri

TABELLA RISULTATI

Distanza (m)	B(μ T)
-3.370	1.48
-1.185	12.00
-0.790	27.00
-0.593	47.92
-0.474	75.01
-0.395	108.01
0.395	108.01
0.474	75.01
0.593	47.92
0.790	27.00
1.185	12.00
3.370	1.48



La DPA varia tra 1,36 m nei tratti caratterizzati da una corrente d'impegno di 107A e 2,37m nei tratti con corrente pari a 321A.

Le aree in cui avverrà la posa dei cavi sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici.

4 Raccordo interrato AT (36kV)

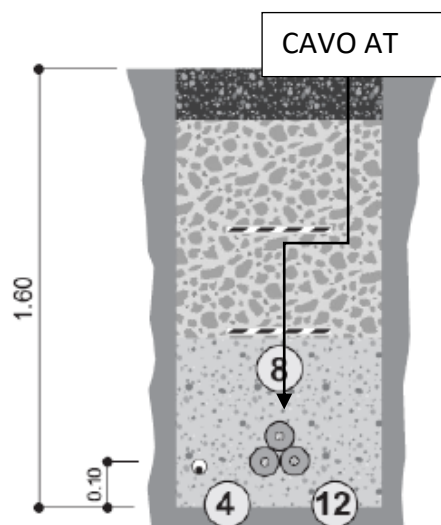
Come riportato in precedenza, il raccordo interrato di connessione AT (36kV) permetterà di collegare la cabina di raccolta al futuro ampliamento della SE Terna per la consegna alla RTN dell'energia prodotta dall'impianto in progetto (e da altri produttori).

Tale linea elettrica AT a 36 kV sarà costituita da **cavi unipolari avvolti reciprocamente a spirale**.

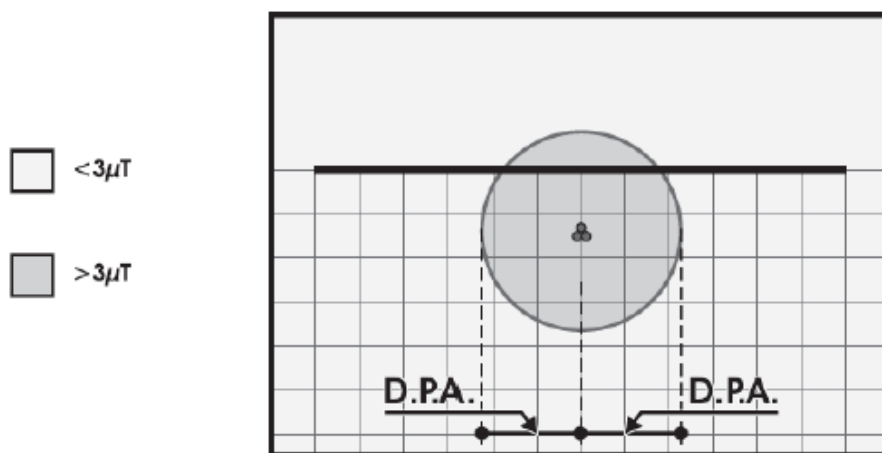
Con riferimento alla "Linea guida ENEL per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al d.m. 29.05.08" nelle schede A15 e A14 sono presenti valori di DPA (cfr. le figure seguenti) compresi tra 3.10 e 5.10 m. Grazie all'avvolgimento dei cavi a spirale, tuttavia, tale larghezza deve essere considerata inferiore a quanto riportato nel citato d.m.

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici



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

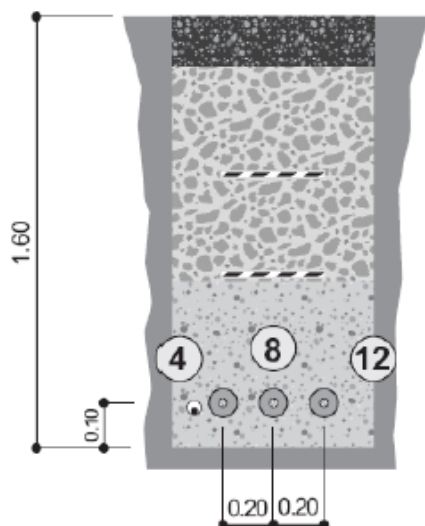


CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	3.10	A15

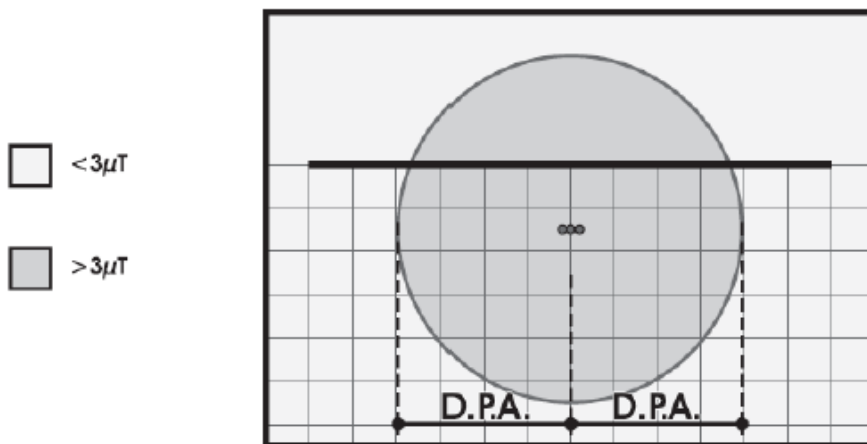
Figura 1: Scheda A14 (rif: "Linea guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al d.m. 29.05.08")

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Relazione tecnica campi elettrici e magnetici



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



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	5.10	A14

Figura 2: Scheda A14 (rif: "Linea guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al d.m. 29.05.08")

5 Conclusioni

In base alle considerazioni ed ai calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti del parco eolico in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.

Le valutazioni effettuate confermano la rispondenza alle norme vigenti dell'impianto dal punto degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana.