

COMMITTENTE



GR Value Brindisi 2 S.r.l.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grvaluebrindisi2@legalmail.it

GR VALUE BRINDISI 2 S.r.l.

Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 11779090965

PROGETTISTI



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.

via Federico II Svevo n.64 -72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

Coordinatore Tecnico del Progetto:
Ing. Giorgio Vece



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BRINDISI



COMUNE DI MESAGNE



TORRE SANTA SUSANNA

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "MESSAPIA" DI POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,65 MW SITO NEI COMUNI DI MESAGNE (BR) E TORRE SANTA SUSANNA (BR), CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI MESAGNE (BR)

ELABORATO

Titolo:

Relazione Campi Elettromagnetici

RELAZIONE

Codice elaborato:

TCJGK65_ImpiantoDiRete_07

DOCUMENTO PDF

N°	DATA	DESCRIZIONE	PROGETTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Maggio 2022	Prima emissione	Ing. Giorgio Vece	Ing. Giorgio Vece	 GR VALUE BRINDISI 2 S.r.l.

Sommario

1. Premessa	2
1.1 Normativa di riferimento.....	2
1.2 Compatibilità elettrica	3
1.3 Compatibilità magnetica.....	3
1.4 Teoria sui campi elettromagnetici.....	3
1.4.1 Legge di Biot-Savart.....	4
1.5 Campi elettromagnetici opere di rete in MT.....	6
2. CONCLUSIONI	16

1. Premessa

L'impianto agrovoltaiico denominato "MESSAPIA" è il risultato di una progettazione integrata di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di un impianto di produzione agricola, ricadente in aree agricole dei Comuni di Mesagne e Torre Santa Susanna (BR) e con opere di connessione nel Comune di Mesagne (BR), la cui potenza nominale è di 29,65 MW. Il parco agrovoltaiico si articola in 7 lotti di impianto ed è connesso alla RTN mediante quattro autonome linee di connessione individuate da quattro codici di rintracciabilità distinti che riguardano il singolo raggruppamento:

- Raggruppamento 1: codice di rintracciabilità 233310258
 - Lotto MS_1
 - Lotto MS_2
- Raggruppamento 2: codice di rintracciabilità 237474442
 - Lotto MS_3
 - Lotto MS_4
 - Lotto MS_5
- Raggruppamento 3: codice di rintracciabilità T0738041
 - Lotto MS_6
- Raggruppamento 4: codice di rintracciabilità 274844045
 - Lotto MS_7

Lo studio di compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ha lo scopo di effettuare la valutazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica generati dalle condutture e apparecchiature elettriche che compongono le opere di rete di connessione dell'impianto fotovoltaico, in cluster di 4 unità produttive alla Rete di Distribuzione attraverso nuovo stallo TR (ampliamento del Quadro AT) della Cabina Primaria CP Mesagne, sito sulla Via per Torre Santa Susanna e Via San Donaci, rispettivamente in agro del Comune di Torre Santa Susanna e Comune di Mesagne. Per gli impianti elettrici in progetto si è fatto riferimento alle prescrizioni di cui al DPCM del 08.07.03 in materia di "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 50 Hz generati dagli elettrodotti".

1.1 Normativa di riferimento

Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001. - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

D.P.C.M. del 08 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.

Decreto Min Ambiente 29-05-08 - Metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti.

Decreto Min Ambiente 29-05-08 - Approvazione procedure di misura e valutazione induzione magnetica.

1.2 Compatibilità elettrica

I livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento. Il valore del campo elettrico è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.

1.3 Compatibilità magnetica

Per il nuovo elettrodotto si applicano le prescrizioni di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/03 che fissa per il valore

dell'induzione magnetica l'obiettivo di qualità di 3 μ T in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

L'utilizzo dei cavi ad elica visibile, come descritto negli elaborati progettuali, fa sì che detta tipologia di linea è esclusa dalla valutazione, in base a quanto prescritto dal D.M.29/05/2008 al punto 3.2 ed a quanto indicato nella norma CEI 106-11 ai punti 7.1.1 e 7.1.2 in quanto il rispetto della normativa tecnica in vigore, DM 16.01.1991 e DM 21.3.1988 n.449 e s.m.i., garantisce anche il conseguimento dell'obiettivo di qualità prescritto dal DPCM 08/07/2003.

1.4 Teoria sui campi elettromagnetici

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza. Tuttavia, sia nel caso di cavi interrati che cavi isolati elicordati aerei, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il **campo elettrico** nullo ovunque; pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Per quanto riguarda invece il **campo magnetico** si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto. Di seguito è esposto l'andamento del campo magnetico massimo lungo il tracciato della linea interrata a 20 kV

La linea di connessione quindi, genera, con andamento radiale rispetto ai cavi, dei campi elettromagnetici dovuti al passaggio della corrente e ad essa proporzionali. In aria, l'andamento di tale campo in funzione della distanza dal cavo è proporzionale all'inverso del quadrato della distanza, ossia esso diminuisce fortemente la sua intensità con l'allontanarsi dalla sorgente. La presenza di rivestimenti di isolamento e schermature metalliche ne limitano ulteriormente l'intensità.

Non appena la linea viene esercitata e posta in tensione, indipendentemente dal fatto che essa trasporti o meno potenza, il sistema polifase, caratterizzato da cariche in gioco, produce il suo campo elettrico. Il campo magnetico **B** è invece associato alla corrente (e quindi alla potenza) trasportata dalla linea: esso scompare quando la linea è solo "in tensione" ma non trasporta energia.

I campi elettromagnetici, in base alla loro frequenza, possono essere suddivisi in:

- onde ionizzanti (IR): onde ad alta frequenza così chiamate in quanto capaci di modificare la struttura molecolare rompendone i legami atomici (l'esempio più ricorrente è quello dei raggi X) e perciò cancerogene;
- onde non ionizzanti (NIR): su cui sono tuttora in corso numerosi studi tesi a verificare gli effetti sull'uomo. Questo tipo di onde comprende, tra le varie frequenze, le microonde, le radiofrequenze ed i campi a frequenza estremamente bassa (ELF - Extremely Low Frequency da 0 a 10 kHz).

Fra questi campi a bassa frequenza (ELF) è compresa anche l'energia elettrica che è trasmessa a frequenza di 50 Hz. Le grandezze che determinano l'intensità e la distribuzione del campo magnetico nello spazio circostante una linea interrata sono fondamentalmente:

1. intensità delle correnti di linea;
2. distanza dai conduttori;
3. isolanti, schermature e profondità di interrimento del cavo;
4. disposizione e distanza tra conduttori.

Per mitigare il campo magnetico generato da una linea elettrica, dal momento che la schermatura mediante materiali ad alta permeabilità e/o conducibilità non è strada praticabile, è dunque necessario agire su una o più delle grandezze sopra elencate. L'influenza dei vari fattori si evince immediatamente dalla legge di Biot-Savart, secondo cui: *"il campo magnetico è direttamente proporzionale all'intensità di corrente e inversamente proporzionale alla distanza dalla sorgente"*.

1.4.1 Legge di Biot-Savart

Il quarto fattore entra in gioco per il fatto che il sistema di trasmissione polifase, nella fattispecie trifase, risulta composto da una terna di correnti di uguale intensità seppure sfasate nel tempo e, poiché il campo magnetico in ogni punto dello spazio circostante è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche. Per le linee aeree, la distanza minima tra i conduttori è limitata dalla necessaria distanza che deve essere posta tra le fasi, in subordinazione della tensione di esercizio, mentre per le linee in cavo tale distanza può essere dell'ordine di 20-30 cm con un abbattimento sostanziale del campo magnetico già a poca distanza. Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea a conduttori nudi, ma (se non in conduttore isolato aereo) interrate, consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi

elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da “schermatura naturale”; si riesce ad abbassare l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano. Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Norma CEI 211-4.

$$B = \mu_0 \times I / 2\pi R$$

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. Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di una 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 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 suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico. L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

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

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; 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. dell' 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha 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; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio (non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della

linea). Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. 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. dell'08.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. Infatti il DM del MATTM del 29.05.2008, che definisce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti, riprende l'art. 6 di tale D.P.C.M..

1.5 Campi elettromagnetici opere di rete in MT

In linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001, in materia di rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, il tracciato è stato eseguito tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a $3 \mu\text{T}$.

La disposizione delle fasi sarà quella indicata nella sezione cavidotto interrato, sopra esplicitata. In particolare, ai fini del calcolo, la tipologia di eventuali cavidotti presenti nell'impianto di rete si può riassumere nella sola tipologia afferente alla posa di cavi elicordati.

Nei cavidotti nei quali siano posati solo cavi elicordati così come per gli elettrodotti aerei con medesimi conduttori isolati, vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17. Infatti, come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso (Figure 1a e 1b). Per quanto afferisce invece all'interfacciamento della terna proveniente dalla cabina di consegna che provvede alla "Richiusura su linea MT Guidone", la conduttura aerea derivata dai morsetti secondari del sezionatore telecomandato su palo sarà allineata ai conduttori nudi correnti sui sostegni esistenti, pertanto non si ravviserà alcuna modifica o estensione delle Distanze di Prima Approssimazione già precedentemente valutate.

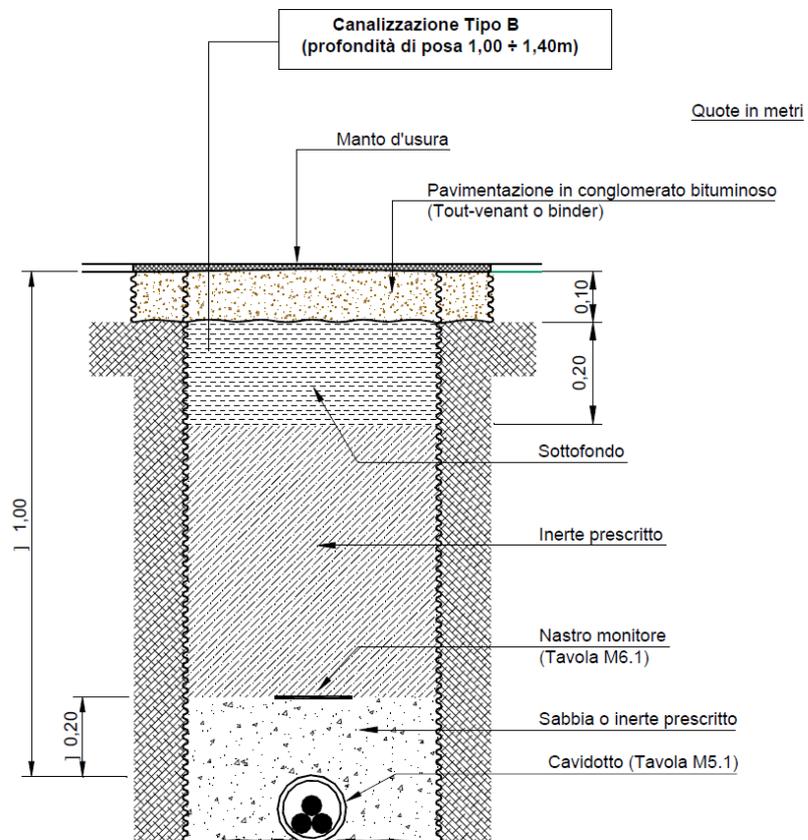
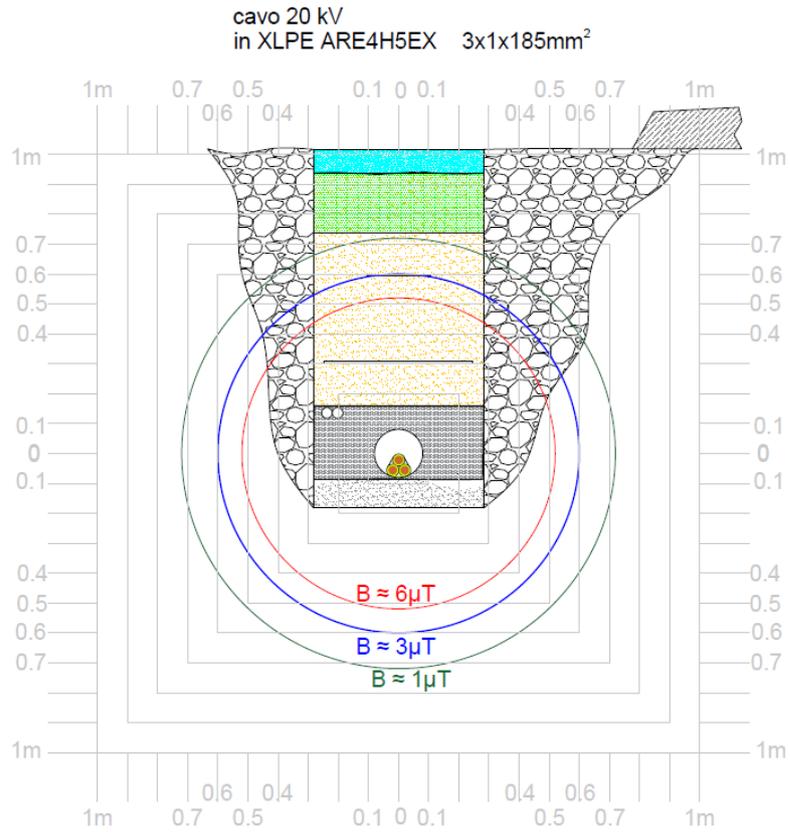


Fig. 1a Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea interrata in MT con cavo elicordato (rif. Norma CEI 106-11)

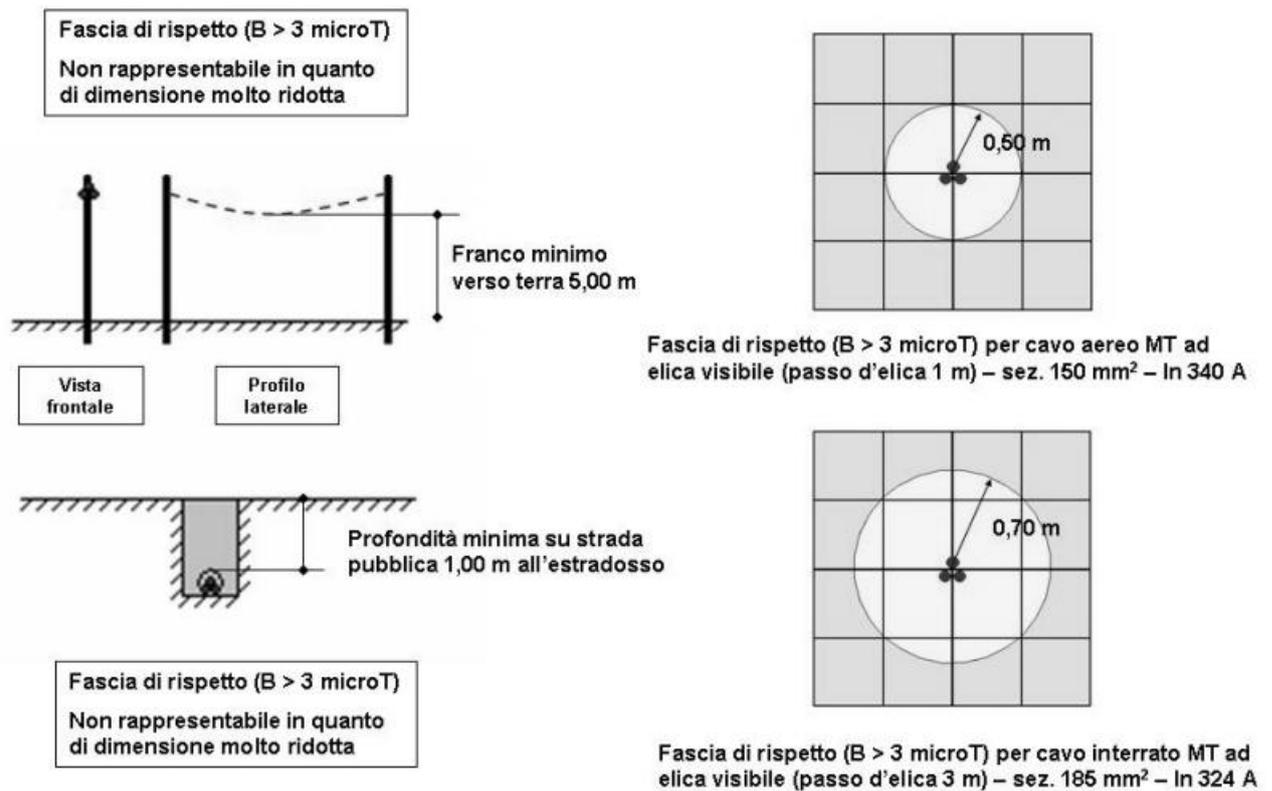


Fig. 1b Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale “Elico” della piattaforma “EMF Tools”, che tiene conto del passo d'elica.

Si fa notare in proposito che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 2 m, a cavallo dell'asse del cavidotto, uguale alla fascia di asservimento della linea. Al proposito si precisa che una linea da 20 kV in conduttori nudi aerei genera un campo a terra di 4,5 μT che, impiegando la più costosa realizzazione in cavo elicordato aereo, si riduce a 0,2 μT .

Di seguito, in ottemperanza alle norme vigenti per il calcolo degli effetti a lunga esposizione sui recettori sensibili, si raffigurano i diagrammi ottenuti dal software di calcolo “Calcolo Elf_versione 1.0”, con riferimento a terna esercita a 20kV e formazione della conduttura 3x1x600mm² percorsa dalla corrente di 547 A, calcolati su due livelli: a quota zero dal suolo (Fig. 2a) e a quota +1 metro dal suolo (Fig. 2b). Sull'asse y dei diagrammi avremo il valore dell'intensità del campo magnetico espressi in microtesla (μT), sull'asse x avremo le distanze in metri (m).

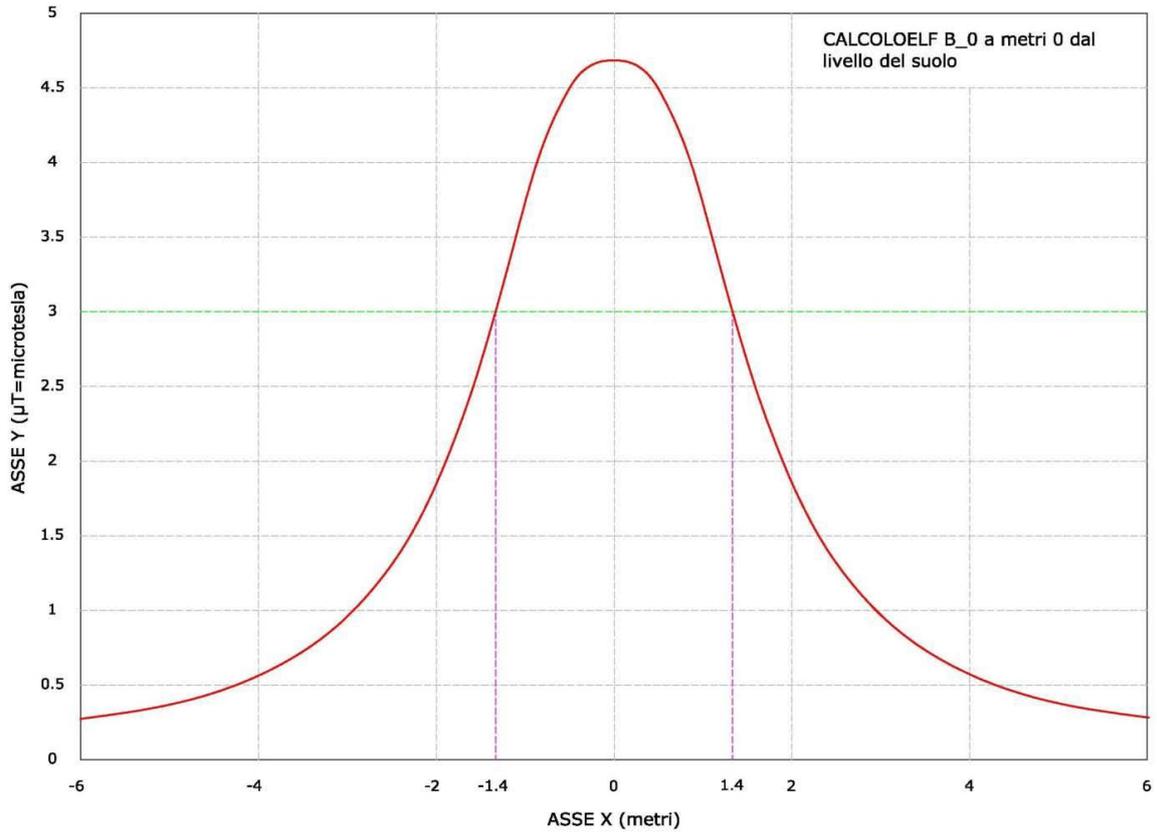


Fig. 2a Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota 0 m dal suolo.

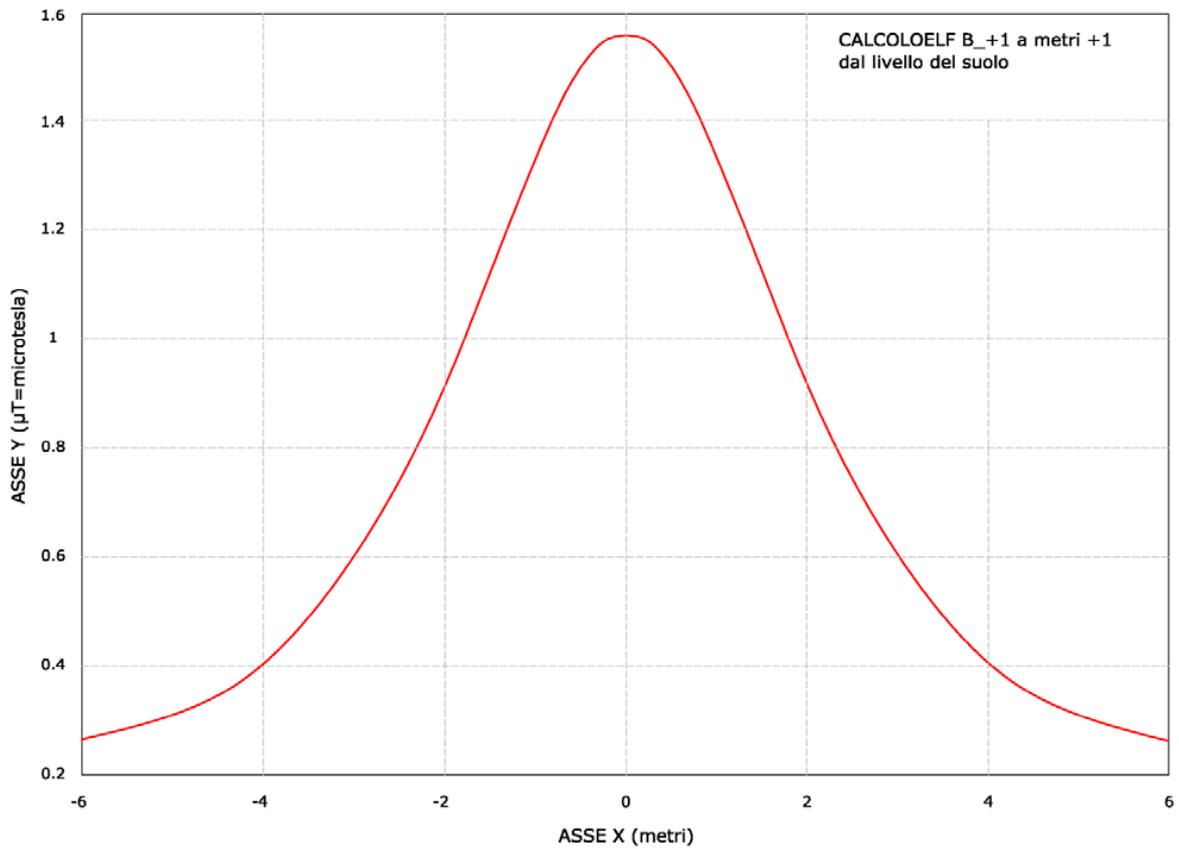


Fig. 2b Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota +1 m dal suolo.

Pertanto, per quanto concerne il calcolo del campo magnetico delle linee MT interrato, si individua come volume di rispetto relativo al cavidotto MT interrato il volume cilindrico in asse col cavidotto con raggio pari a 1,4 metri e come fascia di rispetto la sua proiezione al suolo. Si evince chiaramente dall'immagine in (Figura 3) che **il volume di rispetto cilindrico non oltrepassa la quota zero e quindi non esiste alcuna interazione con recettori sensibili pertanto, ritrovandoci nel pieno rispetto dei limiti vigenti non sussistono pericoli per la salute umana.**

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di armatura metallica connessa a terra, che scherma l'effetto del campo elettrico, di conseguenza **il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.**

In relazione alla specifica ubicazione degli impianti e/o del locale cabina di consegna sulla citata area di progetto della centrale FV è applicabile il criterio basato sulla DPA, distanza di prima approssimazione.

La Distanza di prima approssimazione (Dpa) è stata calcolata sulla base della tabella riportata nell'articolo 5.2.1

dell'allegato al D.M. 29 maggio 2008, considerando che il limite fissato dall'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ di cui all'art. 4 del D.P.C.M. dell'08/07/2003 risulta rispettato per le aree ad una distanza superiore a quanto riportato nelle allegate rappresentazioni grafiche della fascia di rispetto e della D.P.A. (fig. 4÷8).

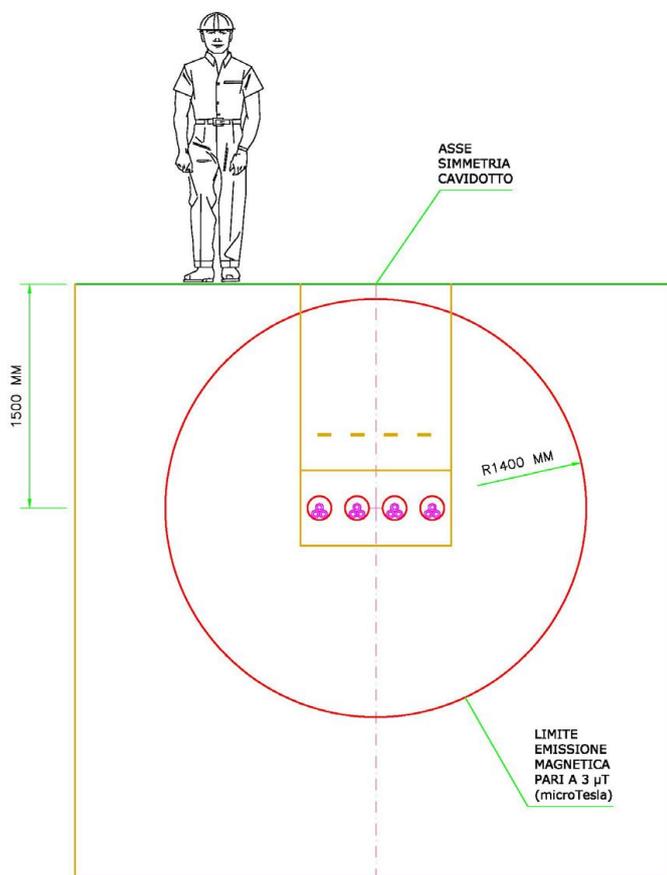


Fig.3: Volume di rispetto campo magnetico delle linee MT in cavo elicordato.

A conferma di quanto sopra espresso si riporta, di seguito, la modellizzazione di Enel Distribuzione per la elaborazione delle proprie reti esercite in media tensione. Le DPA sono state simulate ed elaborate con il software EMF Tools v.3.0 del CESI, la cui modellizzazione delle sorgenti è bidimensionale e fa riferimento alla normativa tecnica CEI 211-4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla normativa applicabile.

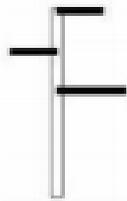
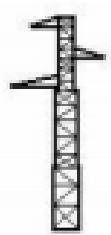
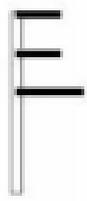
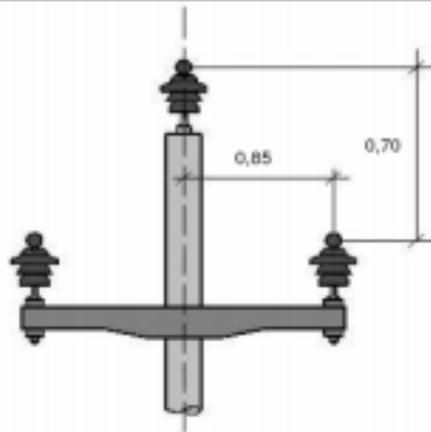
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente (A)	DPA (m)	Rif.to
Semplice terna con isolatori rigidi <u>Scheda B1</u>	Alluminio 3 x 30 mm ²		100	4	B1a
	Rame 3 x 25 mm ²		140	4	B1b
Semplice terna Mensola boxer <u>Scheda B2</u>	Rame 3 x 25 mm ²		140	5	B2a
	Rame 3 x 35 mm ²		190	6	B2b
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	6	B2c
Semplice terna con isolatori sospesi <u>Scheda B3</u>	Rame 3 x 35 mm ²		190	6	B3a
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	7	B3b
	Alluminio/Acciaio 3 x 150 mm ²		350	8	B3c
Semplice terna con isolatori sospesi su traliccio <u>Scheda B4</u>	Rame 3 x 35 mm ²		190	8	B4a
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	8	B4b
	Alluminio/Acciaio 3 x 150 mm ²		350	10	B4c
Semplice terna a bandiera <u>Scheda B5</u>	Rame 3 x 35 mm ²		190	3/5	B5a
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	4/6	B5b
	Alluminio/Acciaio 3 x 150 mm ²		350	5/7	B5c

Fig. 4

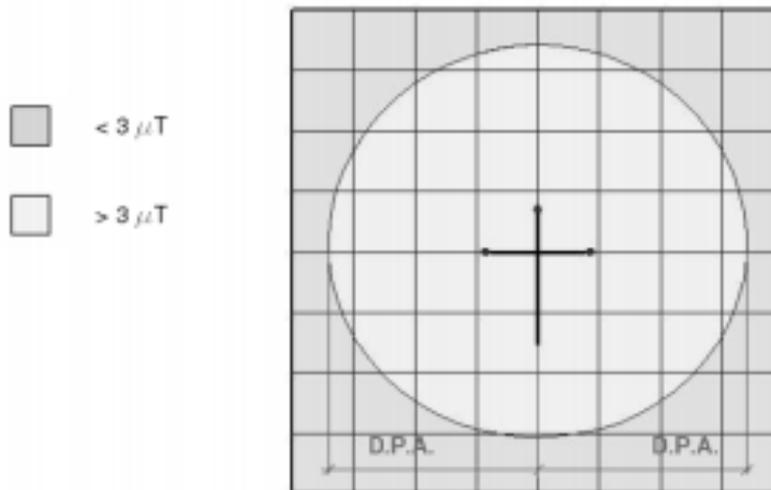
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente (A)	DPA (m)	Rif.to
Semplice terna Capolinea in amarro <u>Scheda B6</u>	Rame 3 x 25 mm ²		140	5	B6a
	Alluminio 3 x 30 mm ²		100	4	B6b
	Rame 3 x 35 mm ²		190	6	B6c
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	6	B6d
	All/Acciaio 3 x 150 mm ²		350	7	B6e
Posto di Trasformazion e su Palo Alimentazione da linea in conduttori nudi <u>Scheda B7</u>	Conduttori nudi di sezione qualsiasi		Massimo trasformatore installabile: 160 KVA Massima corrente BT: 231 A	< distanze parti attive previste D.M. 449/1988	-
Posto di Trasformazion e su Palo Alimentazione in cavo ad elica visibile <u>Scheda B8</u>	Cavo ad elica visibile di sezione qualsiasi		Massimo trasformatore installabile: 160 KVA Massima corrente BT: 231 A	< distanze parti attive previste D.M. 449/1988	-
Doppia terna con isolatori sospesi non ottimizzata <u>Scheda B9</u>	Rame 6 x 35 mm ²		190	8	B9a
	Alluminio 6 x 60 mm ²		210	9	B9b
	All/Acciaio 6 x 150 mm ²		350	11	B9c
Cabina secondaria di tipo box o similari, alimentata in cavo sotterraneo <u>Scheda B10</u>	Dimensioni mediamente di (4,0 x 2,4) m - altezze di 2,4 e 2,7 m ed unico trasformatore		Trasformatore 250 KVA	1,5	B10a
			Trasformatore 400 KVA	1,5	B10b
			Trasformatore 630 KVA	2	B10c

Fig. 5

B1 – SEMPLICE TERNA CON ISOLATORI RIGIDI – TENSIONE 15 KV O 20 KV



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

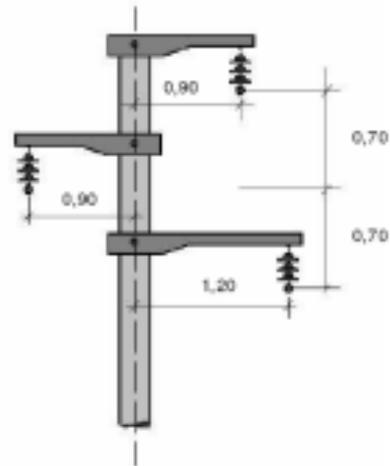


CONDUTTORI

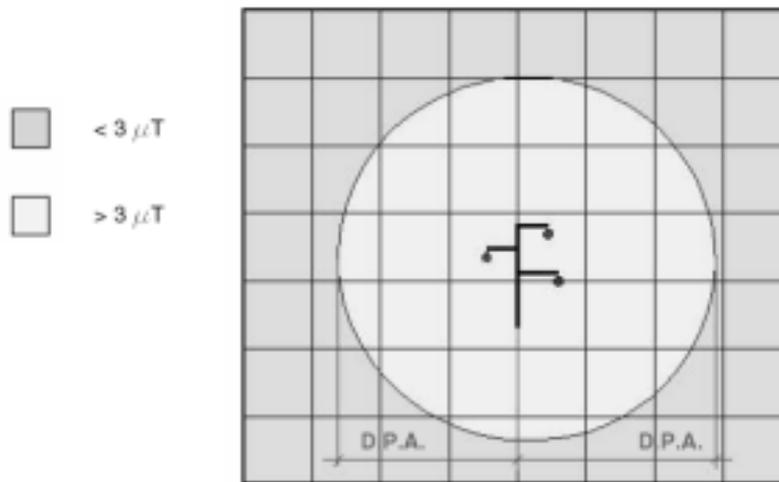
MATERIALE	DIAMETRO	SEZIONE	I MAX ESERCIZIO NORMALE	DPA	RIF.TO
Alluminio	6,50 mm	30 mm ²	100 A	4 metri	B1a
Rame	6,42 mm	25 mm ²	140 A	4 metri	B1b

Fig. 6

B3 – SEMPLICE TERNA CON ISOLATORI SOSPESI – TENSIONE 15 KV O 20 KV



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

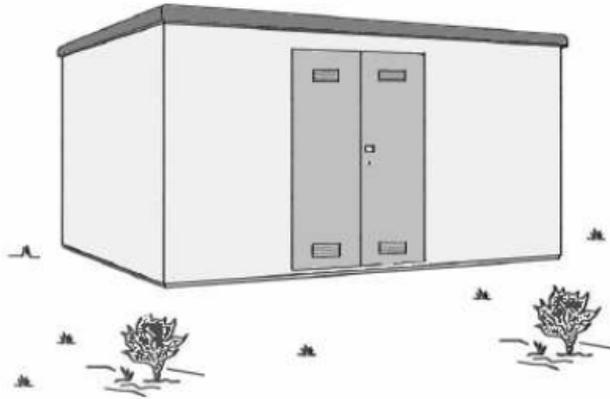


CONDUTTORI

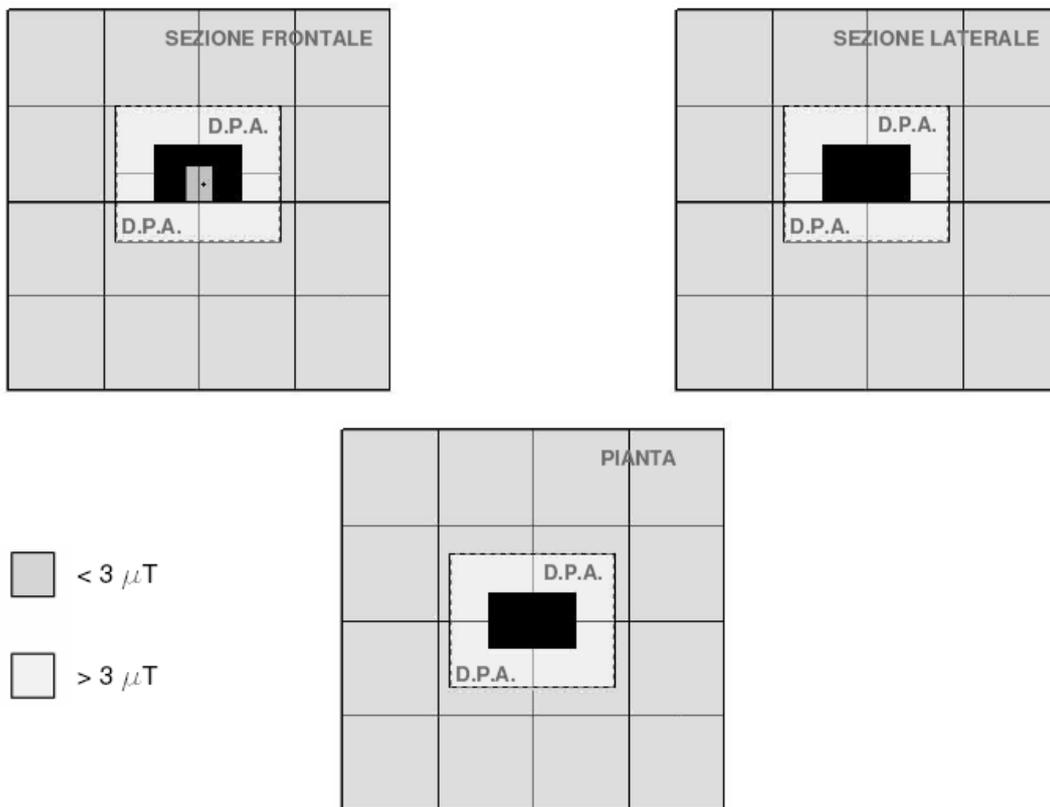
MATERIALE	DIAMETRO	SEZIONE	I MAX ESERCIZIO NORMALE	DPA	RIF.TO
Rame	7,56 mm	35 mm ²	190 A	6 metri	B3a
Alluminio	8,80 mm	60 mm ²	210 A	7 metri	B3b
Alluminio/Acciaio	15,85 mm	150 mm ²	350 A	8 metri	B3c

Fig. 7

**B10 – CABINA SECONDARIA TIPO BOX O SIMILARI, ALIMENTATA IN CAVO SOTTERRANEO –
TENSIONE 15 KV O 20 KV**



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



DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

Fig. 8

2. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra esposto, in considerazione di quanto segue:

- ✓ che i percorsi delle condutture elettriche di vettoriamento e cessione energia prodotta dal Raggruppamento 1 (Lotto MS_1 - Lotto MS_2), Raggruppamento 2 (Lotto MS_3 - Lotto MS_4 - Lotto MS_5), Raggruppamento 3 (Lotto MS_6) e Raggruppamento 4 (Lotto MS_7) alla Rete di Distribuzione, in gestione di e-distribuzione, in partenza dalle rispettive cabine di consegna DG 2092, poste nelle prossimità del perimetro esterno dei rispettivi campi fotovoltaici allocati in agro del Comune di Torre Santa Susanna ed agro del Comune di Mesagne, fino alla sezione in MT della Cabina Primaria "**CP Mesagne**" stanziata alla periferia sud del Comune di Mesagne, sono interamente realizzati in cavo cordato ad elica visibile a tensione $U_0/U=12/20$ kV, isolamento ridotto e schermo in tubo di alluminio, di formazione $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$ con conduttori in Al (ARG7H1RX 12/20 KV) - tabella DC 4385 matricola 332284,
- ✓ che il percorso della condotta elettrica di cessione energia prodotta dal Raggruppamento 2 (Lotto MS_3 - Lotto MS_4 - Lotto MS_5) alla Rete di Distribuzione, in gestione di e-distribuzione, in partenza dalla rispettiva cabina di consegna DG 2092 è interamente realizzato in cavo aereo ad elica visibile, quale cavo isolato con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio di diametro pari a 9 mm nella formazione di singola terna **$3 \times 150 \text{ mm}^2 + 1 \times 50 \text{ Y}$** unificato Enel, Tabella DC 4390, avente matricola 332565 (sigla ARE4H5EXY-12/20 kV),
- ✓ che, per il Raggruppamento 4 (Lotto MS_7), il percorso della linea di "Richiusura" su linea aerea esistente denominata "MT GUIDONE" è realizzata, per una lunghezza pari a circa 1.375 metri, con cavo in posa interrata del tipo ARG7H1RX 12/20 KV in formazione $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$ per poi proseguire, dai morsetti secondari del sezionatore telecomandato su palo, con conduttori aerei di sezione $\geq 35 \text{ mm}^2$ in allineamento con la condotta aerea esistente,
- ✓ che, per il Raggruppamento 3 (Lotto MS_6), il percorso della linea di "Richiusura" su linea aerea esistente denominata "MT GUIDONE" è realizzata attraverso una prima parte, di lunghezza pari a circa 50 metri, di cavo interrato del tipo ARG7H1RX 12/20 KV in formazione $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$ per poi proseguire con cavo aereo ad elica visibile, quale cavo isolato con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio di diametro pari a 9 mm nella formazione di singola terna **$3 \times 35 \text{ mm}^2 + 1 \times 50 \text{ Y}$** unificato Enel, Tabella DC 4389, avente matricola 332292 (sigla ARE4H5EXY-12/20 kV), appositamente allestito su sostegni a lamiera saldata e sezione poligonale di altezza utile pari a 12,00 e 12,50 m,
- ✓ che l'interramento alla profondità superiore a 1,20 m produce effetti del campo magnetico sicuramente irrilevanti alla distanza di circa 1,40 m dall'asse di posa dei cavi stessi,
- ✓ che le aree in cui avviene la posa dei cavi sono agricole ed avviene al di sotto di strade esistenti (interpoderali, comunali e provinciali, con attraversamento delle stesse),

- ✓ che nelle aree in oggetto di intervento non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore e/o la costruzione di edifici, pertanto si è nelle condizioni di assenza di **recettori sensibili**,

si può asserire che per quanto in afferenza alle opere di rete di media tensione dell'impianto MESSAPIA, **l'impatto elettromagnetico indotto dai cavi e componenti eserciti in MT è praticamente non significativo.**

Il progettista
Ing. Giorgio Vece