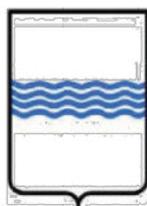


COMUNE GRUMENTO NOVA



REGIONE BASILICATA



COMUNE VIGGIANO



PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW

DATA	DESCRIZIONE	DIS.	VERIF.
24/07/2023	QUINTA EMISSIONE	S.C.	I.P.
07/05/2021	QUARTA EMISSIONE	S.C.	I.P.
08/02/2021	TERZA EMISSIONE	S.C.	I.P.
30/01/2021	SECONDA EMISSIONE	S.C.	I.P.
25/01/2021	PRIMA EMISSIONE	S.C.	I.P.

PROGETTISTA:

ING. IZZO PASQUALE

Via Armando Diaz n. 58
84018 Scafati - Salerno - Italia
Email pec: pasquale.izzo@ordingna.it
Telefono: +39 0813440827



CLIENTE:

VOLTALIA ITALIA S.r.l.

Viale Montenero n. 32 - 20135 Milano - Italia
Email pec: vontaliaitalia@pec.it - Telefono: +39 0289095269



TITOLO PROGETTO:

PROGETTO IMPIANTO DI CONNESSIONE:

- GRUMENTO 1 (Codice Rintracciabilità 242657368);
- GRUMENTO 2 (Codice rintracciabilità 242657576 - Impianto capofila)

TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI COMPATIBILITÀ SULLA PROTEZIONE DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

DISEGNATO:

Ing. Carmine Schettino

VERIFICATO:

Ing. Pasquale Izzo

DATA:

24/07/2023

TAVOLA:

A.5.d.

VERSIONE:

04

N.º ELABORATO:

ALLEGATO 2

REVISIONE:

04

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

Sommario

1. Premessa	2
2. Normativa di riferimento	2
3. Definizioni	3
4. Limiti di Campo Elettrico e Magnetico	3
1. Descrizione dell'area di interesse	5
2. Valutazione del livello del Campo Elettrico	5
3. Valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 08/07/03	5
3.1 Linee MT a 20 kV	5
3.2 Cabina di consegna	6
4. Conclusioni	9

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

1. Premessa

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 l'impianto elettrico in progetto con 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".

2. Normativa di riferimento

- ✚ Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001- "Legge quadro sulla protezione dall'esposizione 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", in attuazione dell'art. 4 comma 2 lettera a) della Legge 36/2001;
- ✚ Decreto Ministero dell'Ambiente 29-05-08
 - "Metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti";
 - "Approvazione procedure di misura e valutazione induzione Magnetica";
- ✚ Norma 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 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- ✚ Norma CEI 211-4 – "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche";
- ✚ Norma CEI 211-6 – "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";
- ✚ Norma CEI 11-17 luglio 2006: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo";

Inoltre, all'interno di tale relazione tecnica si fa riferimento anche al documento elaborato da e distribuzione Spa denominato "Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29/5/2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

3. Definizioni

Ai fini della presente relazione risultano fondamentali le seguenti definizioni:

- portata in corrente in servizio normale (I_{sn}): è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento;
- portata di corrente in regime permanente: massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17);
- fascia di rispetto: è lo spazio circostante un 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;
- Distanza di prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, della proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine secondarie è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Inoltre, sempre il DM del 29/05/2008 ha definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo, come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata ed in dettaglio:

- per linee aeree con tensione superiore a 100 kV, la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60;
- per le linee in cavo, la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17.

Pertanto, con l'introduzione del DM del 29/5/2008 si fa riferimento alla DPA e, pertanto, ad un procedimento semplificato al fine di semplificare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto.

4. Limiti di Campo Elettrico e Magnetico

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 Luglio 2003 (art. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c.2):

- I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

- Il valore di attenzione ($10 \mu\text{T}$) e l'obiettivo qualità ($3 \mu\text{T}$) del campo magnetico da intendersi come mediana nella 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 (ambienti 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.

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.

Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Pertanto, lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all'interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore.

Se ciò si verifica il procedimento si ritiene concluso altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli basati su modelli analitici più dettagliati ed approfonditi delle fasce di rispetto.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

1. Descrizione dell'area di interesse

L'impianto è dettagliato negli elaborati grafici del progetto afferente alla costruzione dell'impianto di rete relativo agli impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare da realizzare in località Grumento Nova, contrada Traversiti, precisamente al foglio 21, particelle 309,313,206,204,210,207,350 (impianto Codice di rintracciabilità 242657576) e 198,200,196,311,309 (impianto Codice di rintracciabilità 242657368).

2. Valutazione del livello del Campo Elettrico

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 (scomparti MT- sezionatore da palo) sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento

3. Valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 08/07/03

3.1 Linee MT a 20 kV

Il cavo impiegato per la realizzazione delle tratte A-C (*collegamento tra il punto di connessione, costituito dal quadro MT della CP di "Viggiano", sbarre Verdi, e la cabina di consegna C relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657576*), A-B (*collegamento tra il punto di connessione, costituito dal quadro MT della CP di "Viggiano", sbarre Rosse, e la cabina di consegna B relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657368*) e B-C (*collegamento che unisce le due cabine di consegna allo scopo di richiudere le linee MT con la CP Viggiano*) appartiene all'impianto di rete, pertanto, il cavo da utilizzare deve essere conforme alla specifica di Enel Distribuzione DC4385 ovvero cavo 3x1x185 mm² cordato ad elica, sigla ARE4H5EX 12/20 kV.

A tale proposito si richiama il paragrafo 3.2 dell'allegato al DM 29/5/2008 – "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" in cui si sottolinea che *"le linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)"* costituiscono uno dei casi di esclusione di applicazione di detta metodologia poiché in questo caso le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449/88 e dal decreto del Ministro dei lavori Pubblici del 16 Gennaio 1991.

Pertanto, nel caso in esame la determinazione della DPA associata del suddetto collegamento elettrico non risulta necessaria.

Tale risultato è coerente con il risultato rappresentato all'interno del documento di e-distribuzione Spa denominato *"Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 –*

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

"Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche", di cui si allega in fig. 1 il contenuto.

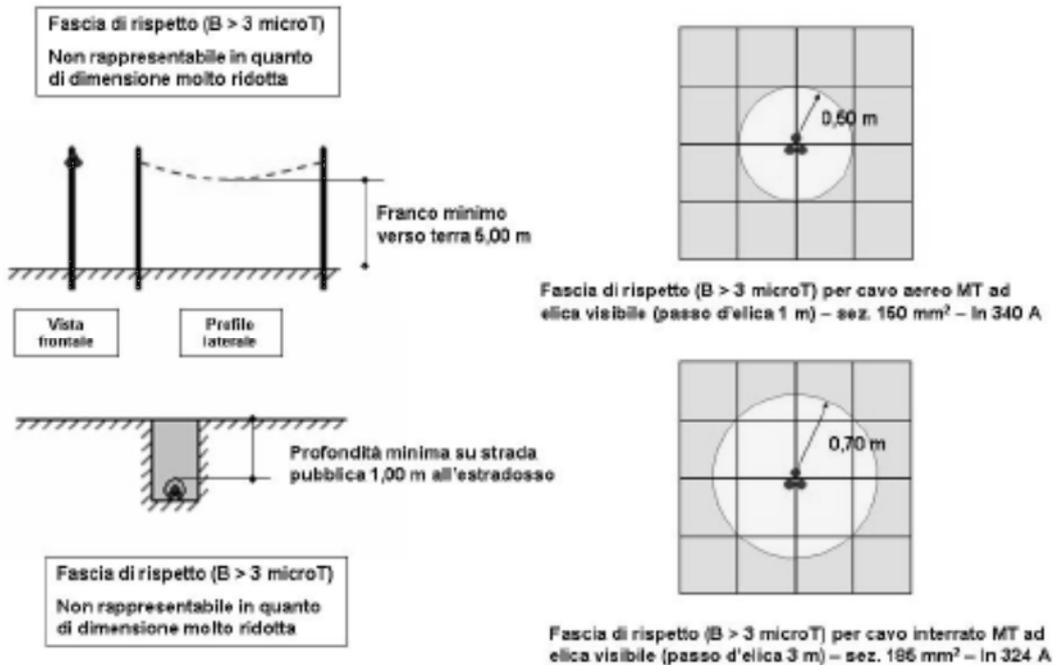


Figura 1 - Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima Approssimazione per Linee

3.2 Cabina di consegna

Per quanto riguarda le cabine di consegna B (relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657368) e C (relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657576), per quanto precedentemente specificato, ai fini del calcolo della DPA si fa riferimento direttamente alla situazione potenziale futura, prevedendo all'interno di ciascuna cabina di consegna un trasformatore di 630 kVA, in conformità al disegno di unificazione della cabina in oggetto e-distribuzione "DG 2092 edizione Rev.03 – Settembre 2016",.

In corrispondenza di una potenza nominale di 630kVA si determina la corrente nominale del circuito di bassa tensione, alimentato ad una tensione di 400V, ovvero

$$I = 630.000 / (1,732 \times 400) \approx 909,3 \text{ A}$$

Il cavo BT in uscita dal trasformatore che e-distribuzione potrebbe installare in futuro all'interno della cabina di consegna, può essere di sezione variabile; il valore del diametro standard è variabile

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

da 20 mm a 27mm, tale valore è attinto dal documento tecnico e-distribuzione Spa denominato "Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche", in particolare dalla scheda B10 che si riporta in fig.2. Assumendo il massimo valore per la variabile x, ovvero considerando un diametro del cavo x pari a 27 mm, si determina la DPA in oggetto attraverso la formula di cui al punto 5.2.1 del DM 29/5/2008 – "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti":

$$DPA = \sqrt{909,3 \times 0,40942 \times 0,02700,5241} = 1,86 \text{ m}$$

Considerato che l'algoritmo proposto dal Decreto prevede l'arrotondamento al mezzo metro superiore, risulta che

$$DPA = 2,0 \text{ m}$$

Si noti che tale valore ottenuto dal calcolo analitico del modello proposto DM 29/5/2008 - "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" coincide con il valore indicato dalla scheda B10 (Rif. B10 c) del documento di e-distribuzione richiamato e riportato.

Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

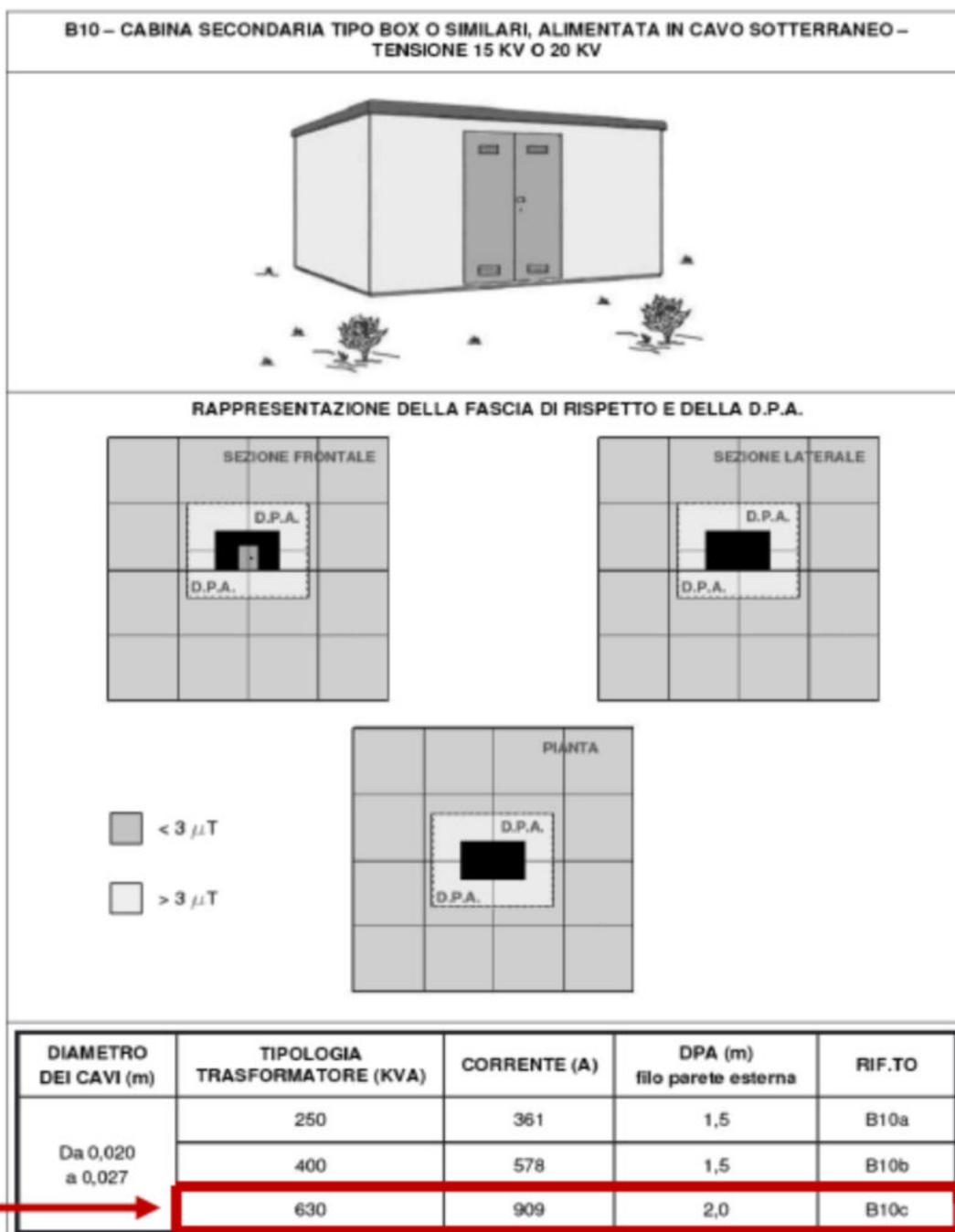


Figura 2 - Rappresentazione della fascia di rispetto e della D.P.A.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 04
	Studio di Compatibilità sulla Protezione dalle Esposizioni ai Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Lug. 2023

4. Conclusioni

In accordo a quanto esposto in detta relazione tecnica emerge quanto segue:

- a. in riferimento al cavo interrato 3x1x185 mm², che si utilizzerà per collegare le cabine di consegna B (*relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657368*) e C (*relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657576*) al quadro MT della CP di "Viggiano" (Impianto di rete) nonché tra di loro (tratta B-C), tale caso rientra tra i punti indicati al paragrafo 3.2 dell'allegato al DM 29/5/2008, - *linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)* - per le quali l'applicazione della metodologia di calcolo è esclusa in quanto le fasce associabili hanno ampiezza ridotta inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n° 449/88 e dal decreto del Ministro dei lavori Pubblici del 16 Gennaio 1991;
- b. in riferimento alle cabine di consegna B (*relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657368*) e C (*relativa all'impianto di cui al codice di rintracciabilità 242657576*) la DPA risulta 2 m (metodologia paragrafo 5.2.1 allegato al DM 29/5/2008 - "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti").

In corrispondenza dei suddetti elementi dell'impianto, non sussistono luoghi destinati a permanenza continuativa di persone superiore a 4 h.

Lì, 24/07/2023

Il Tecnico

Dott. Ing. Pasquale IZZO

