

Riqualificazione a 380 kV dell'elettrodotto L18 "Cassano-Ric. Ovest Brescia" nella tratta tra Cassano d'Adda e Chiari e opere connesse

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI ANALISI DEL FABBRICATI N° 8 IN CORRISPONDENZA DELLA LINEA 132 kV T.771 "MOZZANICA-ROMANO DI LOMBARDIA"



Luca Sabbadini

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev.00	del 20/09/2022	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
A. Gualco RIT REA ARI TO	J. Garau RIT REA ARI TO	L. Sabbadini RIT REA ARI TO

INDICE

INDICE.....	2
1 PREMESSA.....	3
2 CARATTERISTICHE DELL'INTERFERENZA	3
3 VERIFICA DELLE DESTINAZIONI D'USO DEI FABBRICATI 8A E 8B.....	5
3.1 FABBRICATO 8A.....	5
3.2 FABBRICATO 8B.....	7
4 VERIFICA DEI VALORI DI INDUZIONE MAGNETICA SUI FABBRICATI 8A E 8B.....	8
4.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4.2 CORRENTI DI CALCOLO	10
4.3 CARATTERISTICHE DEL CALCOLO TRIDIMENSIONALE	11
4.4 RISULTATI DEL CALCOLO CEM	13
5 CONCLUSIONI.....	14

	RELAZIONE TECNICA FABBRICATO N. 8	Codifica REBR11002CIN01317	
		Rev. 00	Pag. 3 di 14

1 PREMESSA

Durante il procedimento autorizzativo inerente all'opera di sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale denominata "Riqualficazione a 380 kV dell'elettrodotto Cassano-Ric. Ovest Brescia nella tratta tra Cassano d'Adda e Chiari", nell'iter di Istruttoria VIA (ID_VIP: 2778), il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con D.M. n.46 ha decretato *la compatibilità ambientale del progetto "Riqualficazione a 380 kV dell'elettrodotto Cassano-Ric. Ovest Brescia nella tratta tra Cassano d'Adda e Chiari", presentato dalla Società Terna Rete Italia S.p.A., subordinata al rispetto delle Condizioni ambientali di cui al seguente art. 1, sez.A e sez.B.*

In particolare, l'Articolo 1 (Condizioni Ambientali), Sez. A (Condizioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), comma 4 indica che:

"Il Proponente dovrà approfondire la caratterizzazione del fabbricato individuato come recettore n.8, dal momento che la documentazione fotografica e la verifica catastale non possono indurre ad una valutazione conclusiva. Ove tali approfondimenti appurassero che il recettore è adibito a permanenze superiori alle 4 ore, sebbene gli edifici siano stati realizzati senza autorizzazioni, il Proponente dovrà proporre modifiche progettuali che consentano di escludere dalla DPA questo recettore."

La verifica di ottemperanza sarà a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

La presente relazione ha lo scopo di **identificare la natura del recettore** tramite rilievo fotografico.

Nella seconda parte dell'elaborato, con il solo scopo di escludere qualsiasi preoccupazione sulla compatibilità del nuovo elettrodotto 380 kV "Cassano-Chiari" con il recettore indicato, sarà verificato il rispetto degli obiettivi di qualità ai sensi del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003.

2 CARATTERISTICHE DELL'INTERFERENZA

Il recettore indentificato nel Piano Tecnico delle Opere come "**Recettore n. 8**" o "Manufatto n.8" corrisponde ad un gruppo di due fabbricati posizionati sul tracciato della linea **132 kV T.771 "Mozzanica – Romano di Lombardia"**. Il tracciato di questa linea risulta per alcune campate parallelo al tracciato della nuova linea 380 kV "Cassano-Chiari" oggetto di autorizzazione, per cui conseguentemente è stata valutata l'interferenza nel procedimento autorizzativo.

La posizione dei due fabbricati rientra già nell' "Area di Prima Approssimazione" dell'elettrodotto "Mozzanica-Romano di Lombardia", senza però, come verrà dimostrato in seguito, rientrare all'interno della fascia dei 3 µT, definita "obiettivo di qualità" nemmeno se calcolata considerando il contributo del nuovo elettrodotto.

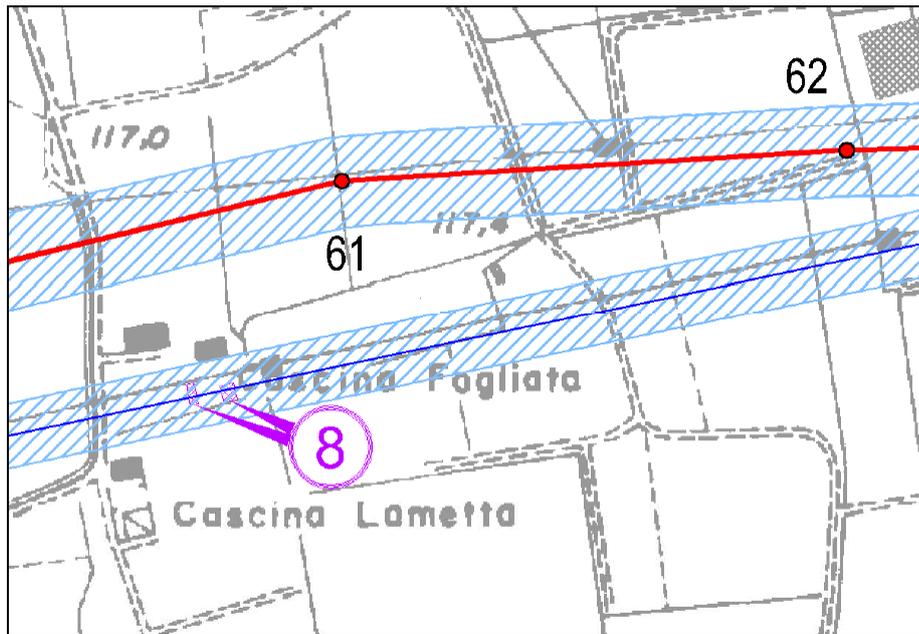


Figura 1 – Estratto elaborato con DPA e Fabbricato n.8 (PTO)

Una prima caratterizzazione del manufatto è stata eseguita durante il procedimento VIA, con la condivisione della seguente scheda nell'elaborato doc. n. REBR11002BSA01080 "Allegato 31: Verifica dei manufatti ricadenti nelle DPA" del 08/02/2016 trasmesso in risposta alle richieste di integrazioni:

MANUFATTO 8		
Inquadramento su CTR	Localizzazione su ortofoto 2012 (Fonte PCN)	Localizzazione su mappa catastale
<p>Descrizione da documentazione Terna S.p.A. - rif.elaborato</p> <p>Identificazione catastale</p> <p>Classificazione da visura catastale</p> <p>Note</p> <p>Conclusioni</p>	<p>Tettoia e tettoia/box ricovero attrezzi - "Manufatti all'interno dell'Area di Prima Approssimazione Report fotografico" (REBR11002CRX00223)</p> <p>Foglio n.9, particella n.1185 - Catasto dei terreni Comune di Romano di Lombardia (BG)</p> <p>Ente urbano</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'intestario della particella è un privato • dei due manufatti, quello localizzato più a est non è presente sulla mappa catastale • dalla visura catastale risulta "particella interessata da immobile urbano non ancora regolarizzato ai sensi del dl 78/2010" • è stato contattato un funzionario dell'Ufficio Tecnico - Edilizia Privata del Comune di Romano di Lombardia che ha confermato che dagli archivi comunali risulta che "i due manufatti sono stati edificati in assenza di qualsiasi atto autorizzativo da parte del Comune". <p>Considerato che la descrizione riportata nell'elaborato REBR11002CRX00223 e quanto dichiarato dal funzionario comunale, si ritiene che i manufatti non siano classificabili come "recettori sensibili"</p>	

Figura 2 – Estratto da Allegato 31 "Verifica dei manufatti ricadenti nelle DPA"

Da cui risulta che i due manufatti non sono *catastralmente* identificabili come recettori sensibili.

Si vuole quindi approfondire l'analisi effettuata identificandone visivamente la natura d'uso.

Per tenere presente della differente natura dei fabbricati nella presente analisi le due costruzioni saranno quindi ridenominate "Fabbricato 8A" (ubicato ad Ovest) "Fabbricato 8B" (ubicato ad Est).

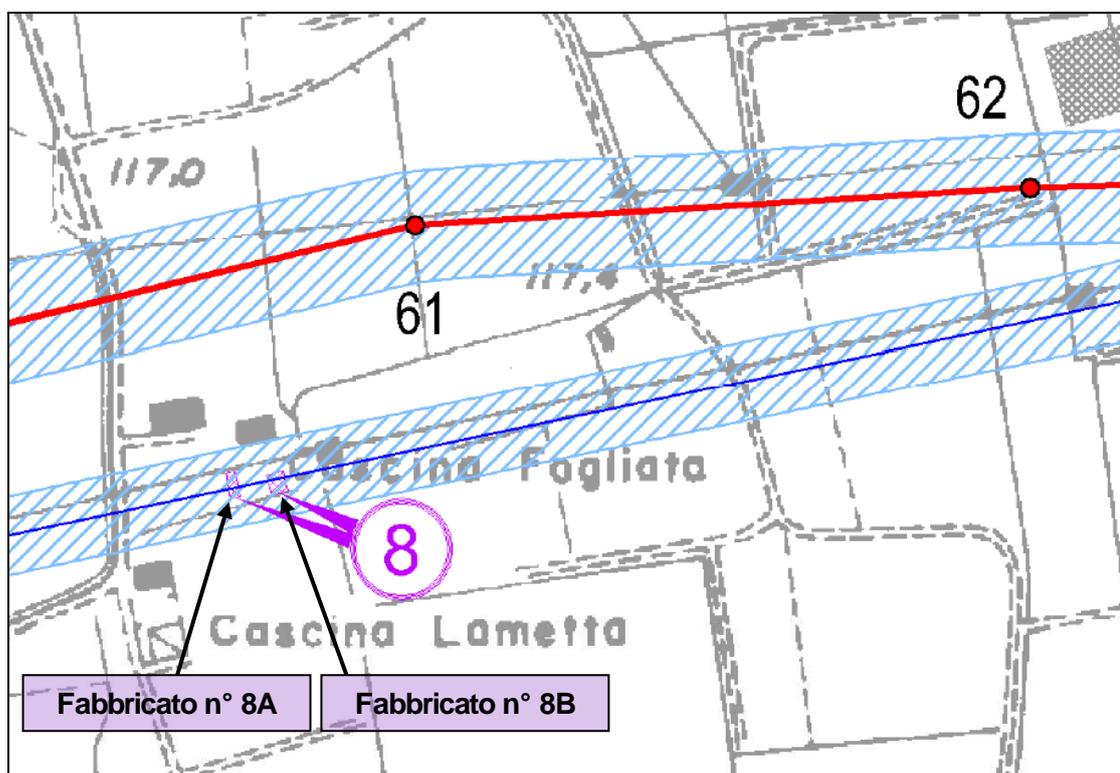


Figura 3 – Differenziazione dei fabbricati identificati come "Recettore n.8".

3 VERIFICA DELLE DESTINAZIONI D'USO DEI FABBRICATI 8A E 8B

3.1 FABBRICATO 8A

Su entrambi i fabbricati è stata analizzata la natura catastale, per verificare che non ci fossero aggiornamenti per i fabbricati in oggetto.

Il fabbricato denominato *Fabbricato n° 8A*, risulta appartenere alla categoria catastale C/7 "Tettoie chiuse od aperte", ovvero strutture destinate a tettoia o gazebo.

Tali tipologie di edifici, secondo quanto riportato nel Decreto del *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare* del 7 dicembre 2016, allegato LG1 "Destinazioni d'uso riconducibili ad ambiente abitativo", sono da considerarsi recettori nel caso in cui le strutture presentino contiguità fisica o siano destinate ordinariamente e durevolmente alla fruizione umana e contenute in quell'area, contigua all'edificio principale, costituita dal luogo dei punti aventi una distanza minore o uguale a 50 m dalle pareti perimetrali dell'edificio stesso.

Come evidenziato dalle fotografie riportate di seguito il Fabbricato n°8A viene adibito ad autorimessa, non rappresentando quindi una struttura caratterizzata da ordinaria e durevole fruizione umana.

Per tale ragione il Fabbricato n°8A non è classificabile come recettore.



Figura 4 – Fabbricato n°8A e sostegno della linea 132 kV 23771A1 “Mozzanica – Romano di Lombardia”, punto di osservazione

N.1



Figura 5 – Fabbricato n° 8A utilizzato come autorimessa, punto di osservazione N.2

3.2 FABBRICATO 8B

Il fabbricato denominato Fabbricato n° 8B, risulta non essere inserito nel catasto (è abusivo e non è stato sanato), pertanto, non è stato possibile definire la destinazione d'uso catastale.

Come evidenziato dalla fotografia riportata di seguito il Fabbricato n°8B viene adibito a ricovero attrezzi.



Figura 6 – Fabbricato n° 8B utilizzato come ricovero attrezzi, punto di osservazione N.3

4 VERIFICA DEI VALORI DI INDUZIONE MAGNETICA SUI FABBRICATI 8A E 8B

Ad esclusione di qualsiasi dubbio sulla compatibilità delle opere in progetto con le opere interferite sono stati verificati, **nonostante la loro natura di recettori non sensibili**, i valori di campo magnetico indotti sui due recettori indagati.

Tali valutazioni sono state fatte nel rispetto del **D.P.C.M. dell'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", nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160)

I valori indicati sono i seguenti:

- **Limite di esposizione:** 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE TECNICA FABBRICATO N. 8	Codifica REBR11002CIN01317	
		Rev. 00	Pag. 9 di 14

- **Obiettivo di qualità:** 3 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

4.1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) 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 un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

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*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità*, come 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 dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione 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 UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il **D.P.C.M. 08.07.2003** "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.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , 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 μT . 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. 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.

4.2 CORRENTI DI CALCOLO

Per il calcolo del campo di induzione magnetica in corrispondenza dei Fabbricati n.8A ed 8B verranno considerati gli effetti dei seguenti elettrodotti:

- Nuovo elettrodotto 380 kV "Cassano-Chiari";
- Elettrodotto esistente 132 kV 23771A1 "Mozzanica – Romano di Lombardia".

Conformemente a quanto disposto del D.P.C.M. 08/07/2003 (Art.6 §1), le fasce di rispetto di un nuovo elettrodotto devono essere determinate impiegando la "corrente in servizio normale dell'elettrodotto", come definita dalla norma CEI 11-60:

Tensione nominale della linea (kV)	Portate in corrente del conduttore di riferimento I_0 (A)			
	Zona A		Zona B	
	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
380	740	985	680	770
220	665	905	610	710
132÷150	620	870	575	675

Nelle simulazioni che vengono eseguite, a misura di maggior cautela, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio, alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo riferito alla zona climatica di interesse.

Nei casi in esame (zona B) le portate in corrente dei collegamenti elettrici sono condizionate dai tratti in cui è presente il conduttore di sezione inferiore.

Gli elettrodotti considerati per il calcolo sono pertanto i seguenti:

- Elettrodotto 380 kV "Cassano - Chiari" in singola terna sdoppiata e ottimizzata nel tratto compreso tra il portale di Cassano ed il sostegno n° 87, con conduttore trinato \varnothing 31,5 mm.

Trattandosi di nuovo elettrodotto la portata utilizzata nel calcolo sarà quella in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60, pari **2310 A (1155 x 2)**;

- Elettrodotto 132 kV 23771A1 “Mozzanica – Romano di Lombardia”, con conduttore singolo Ø 31,5 mm. Trattandosi di elettrodotto esistente, relativamente alla portata, verrà utilizzato il valore massimo della corrente mediana giornaliera nelle 24 ore (anno 2021), pari a **185 A**.

4.3 CARATTERISTICHE DEL CALCOLO TRIDIMENSIONALE

L’analisi del rilievo dell’elettrodotto esistente e dei fabbricati è stata effettuata con il software PLS-CADD (Vers. 16.51x64).

Il calcolo del campo elettromagnetico è stato cautelativamente effettuato utilizzando un parametro del conduttore pari a 1041 m, in condizione MFB.

Per ciascun fabbricato sono stati rilevati n. 6 punti del tetto, elemento più vicino alla linea.

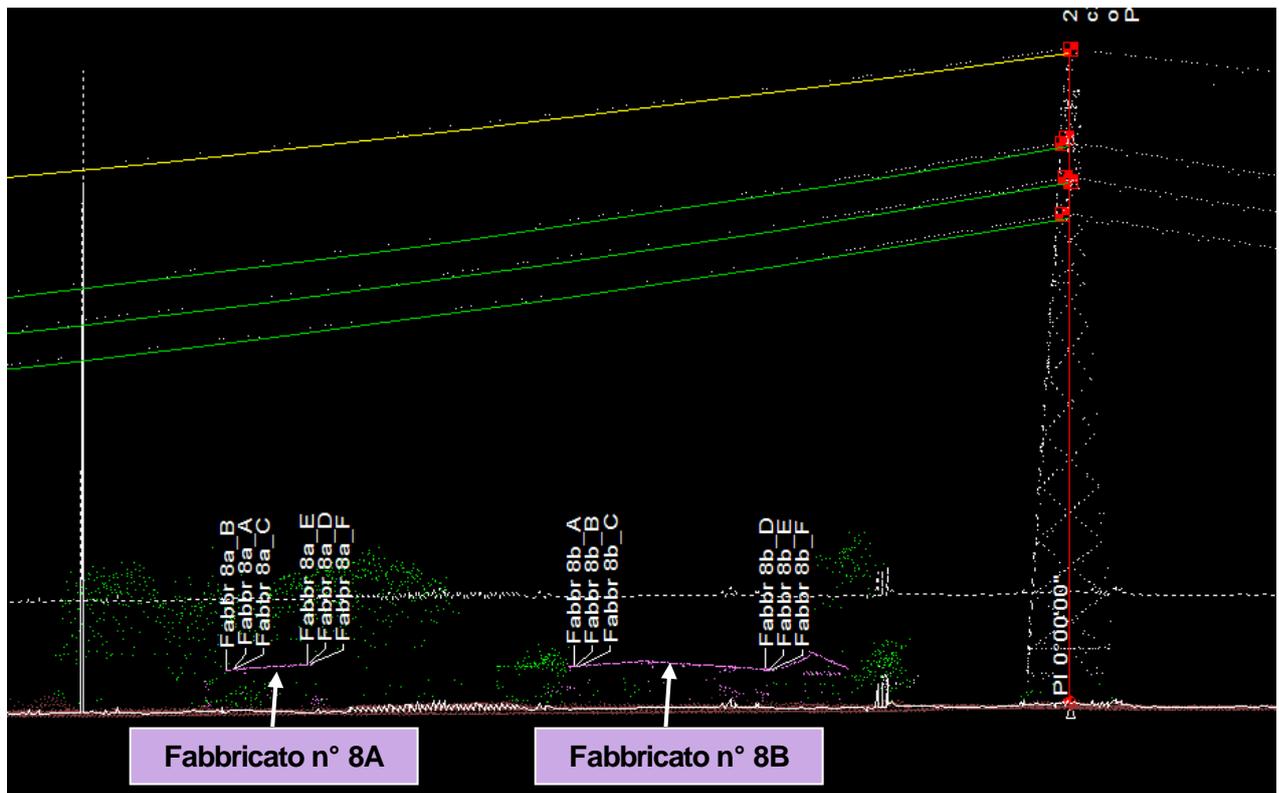


Figura 7 – Rilievo Lidar elettrodotto esistente 132 kV 23771A1 “Mozzanica – Romano di Lombardia” e Fabbricati 8A e 8B (Profilo longitudinale)

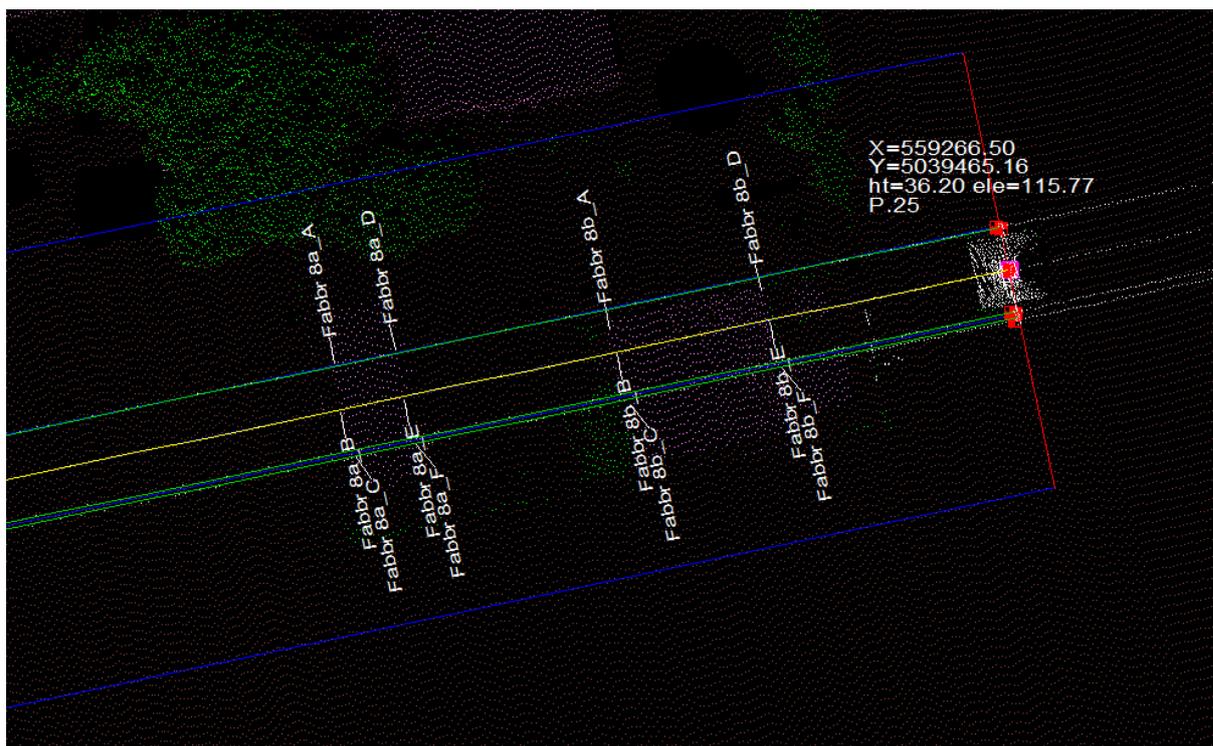


Figura 8 – Rilievo Lidar elettrodotto esistente 132 kV 23771A1 “Mozzanica – Romano di Lombardia” e Fabbricati 8A e 8B (vista in pianta)

Per il calcolo delle fasce di rispetto si è proceduto ad una simulazione **con modelli tridimensionali** eseguita con il software **WinEDT\ELF Vers. 8.6.0** realizzato da VECTOR Srl (software utilizzato dalle ARPA e validato dall’Università dell’Aquila e dal CESI).

La linea è stata modellata nelle reali condizioni di installazione in termini di:

- Geometria dei sostegni
- Tipologia conduttori
- Parametri di tesatura dei conduttori

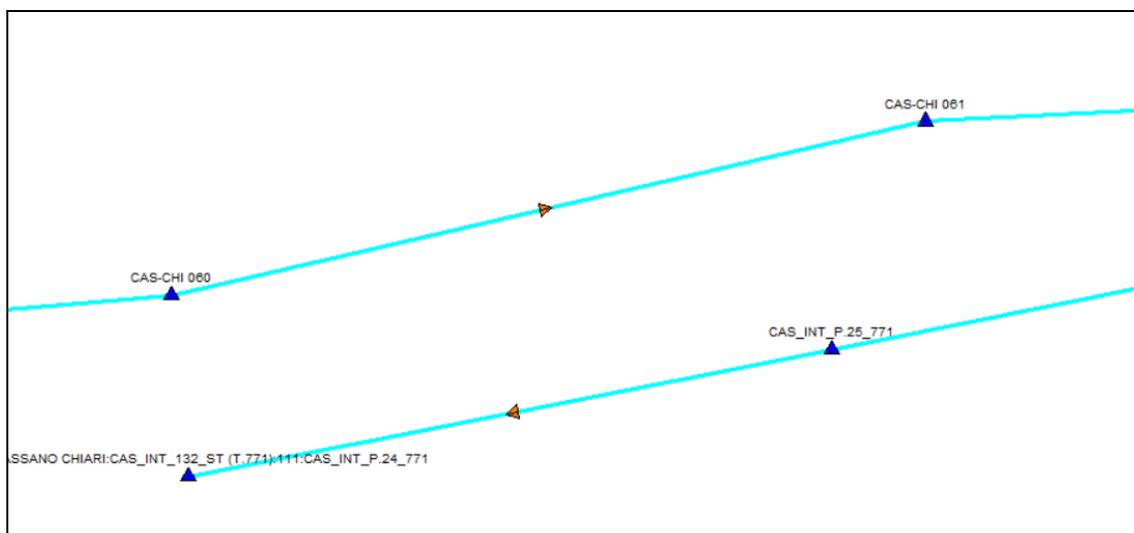
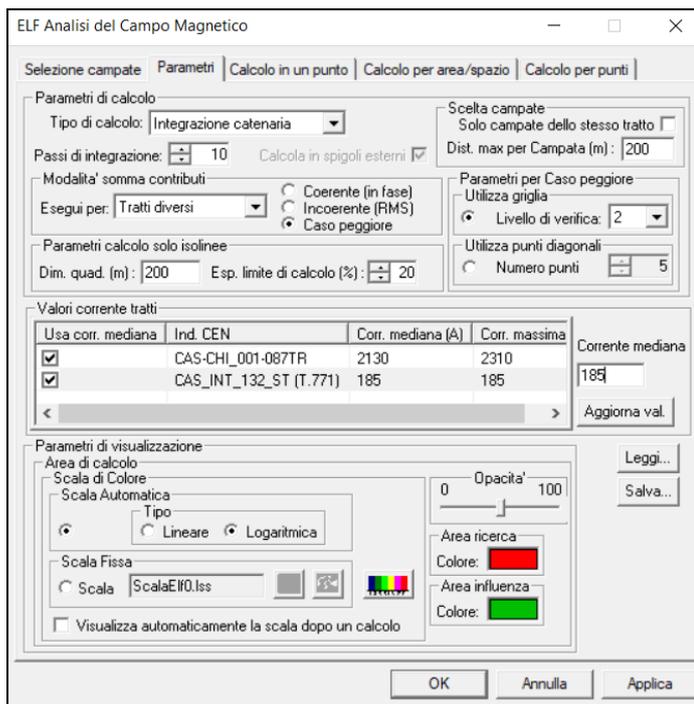


Figura 9 - Modellazione della linea con il software WinEDT\ELF



ELF Analisi del Campo Magnetico

Selezione campate: Parametri | Calcolo in un punto | Calcolo per area/spazio | Calcolo per punti

Parametri di calcolo

Tipo di calcolo: Integrazione catenaria

Passi di integrazione: 10 Calcola in spigoli esterni

Modalità somma contributi: Coerente (in fase) Incoerente (RMS) Caso peggiore

Scelta campate: Solo campate dello stesso tratto
Dist. max per Campata (m): 200

Parametri per Caso peggiore: Utilizza griglia Livello di verifica: 2

Utilizza punti diagonali: Numero punti: 5

Parametri calcolo solo isolinee: Dim. quad. (m): 200 Esp. limite di calcolo (%): 20

Valori corrente tratti

Usa corr. mediana	Ind. CEN	Corr. mediana (A)	Corr. massima
<input checked="" type="checkbox"/>	CAS-CHI_001-087TR	2130	2310
<input checked="" type="checkbox"/>	CAS_INT_132_ST (T.771)	185	185

Corrente mediana: 185

Parametri di visualizzazione

Area di calcolo: Scala di Colore: Scala Automatica

Tipo: Lineare Logaritmica

Scala Fissa: Scala: ScalaE10.Iss

Visualizza automaticamente la scala dopo un calcolo

Opacità: 0 - 100

Area ricerca: Colore: Rosso

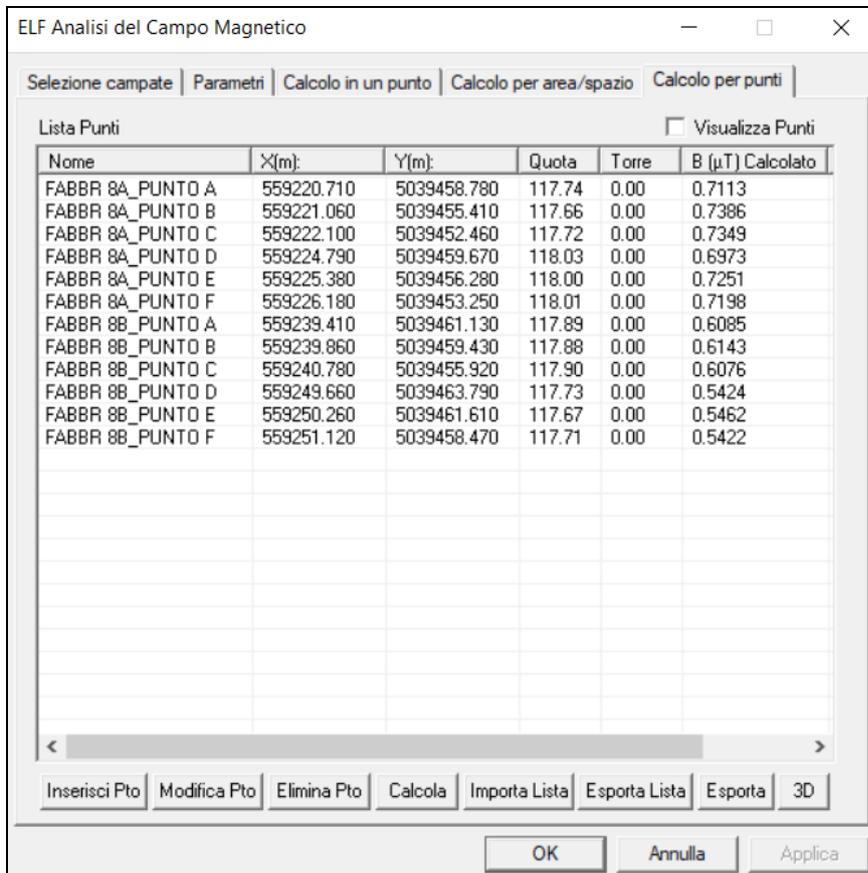
Area influenza: Colore: Verde

OK Annulla Applica

Figura 10 - Parametri di calcolo

4.4 RISULTATI DEL CALCOLO CEM

L'analisi computazionale puntuale del campo elettromagnetico ha fornito i risultati seguenti.



ELF Analisi del Campo Magnetico

Selezione campate: Parametri | Calcolo in un punto | Calcolo per area/spazio | Calcolo per punti

Lista Punti Visualizza Punti

Nome	X(m)	Y(m)	Quota	Torre	B (μT) Calcolato
FABBR 8A_PUNTO A	559220.710	5039458.780	117.74	0.00	0.7113
FABBR 8A_PUNTO B	559221.060	5039455.410	117.66	0.00	0.7386
FABBR 8A_PUNTO C	559222.100	5039452.460	117.72	0.00	0.7349
FABBR 8A_PUNTO D	559224.790	5039459.670	118.03	0.00	0.6973
FABBR 8A_PUNTO E	559225.380	5039456.280	118.00	0.00	0.7251
FABBR 8A_PUNTO F	559226.180	5039453.250	118.01	0.00	0.7198
FABBR 8B_PUNTO A	559239.410	5039461.130	117.89	0.00	0.6085
FABBR 8B_PUNTO B	559239.860	5039459.430	117.88	0.00	0.6143
FABBR 8B_PUNTO C	559240.780	5039455.920	117.90	0.00	0.6076
FABBR 8B_PUNTO D	559249.660	5039463.790	117.73	0.00	0.5424
FABBR 8B_PUNTO E	559250.260	5039461.610	117.67	0.00	0.5462
FABBR 8B_PUNTO F	559251.120	5039458.470	117.71	0.00	0.5422

Inserisci Pto Modifica Pto Elimina Pto Calcola Importa Lista Esporta Lista Esporta 3D

OK Annulla Applica

Figura 11 - Risultati del calcolo tridimensionale

 <small>TERNA GROUP</small>	RELAZIONE TECNICA FABBRICATO N. 8	Codifica REBR11002CIN01317	
		Rev. 00	Pag. 14 di 14

Si evince che, in tutti i punti dei fabbricati 8A ed 8B analizzati, il valore calcolato del campo magnetico rispetta l'obiettivo di qualità pari a 3 μ T.

5 CONCLUSIONI

In conclusione, i due fabbricati analizzati 8A e 8B, non rappresentando una struttura caratterizzata da ordinaria e durevole fruizione umana, **non possono essere classificati come recettori.**

Le simulazioni di calcolo, effettuate a maggior tutela, garantiscono inoltre che, anche includendo il contributo del nuovo elettrodotto 380 kV "Cassano-Chiari", i recettori indicati si trovino al di fuori della fascia dei 3 μ T.