

RELAZIONE CAMPI MAGNETICI ED ELETTRICI

REALIZZAZIONE DEL POTENZIAMENTO DELLE LINEE 132 kV

BONDENO – FERRARA CASSANA

FERRARA CASSANA – FERRARA ZI

00	24/07/2025	Prima emissione	GZ	RM	RC
REV	DATA	DESCRIZIONE	BY	CHK	APP

"Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. – via Quattro Novembre, 2 – 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti"

Indice

1	PREMESSA	4
1.1	Oggetto.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'ELETTRODOTTO IN OGGETTO	6
3.1	Descrizione.....	6
3.1.1	Soluzione 1.....	7
3.1.2	Soluzione 2.....	7
3.2	Caratteristiche elettriche principali attuali	7
3.3	Caratteristiche elettriche principali future.....	8
3.4	Disposizione delle fasi.....	8
4	VALUTAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO	9
4.1	Valutazione del campo elettrico.....	9
4.2	Metodo di valutazione del campo magnetico	9
4.3	Condizioni di calcolo	10
4.4	Risultati di calcolo	11
4.4.1	Parallelismo con linee AT-AAT esistenti	12
4.4.2	Intersezione con linee AT-AAT esistenti o in progetto	15
4.4.3	Cambi di direzione della linea di progetto	17
5	INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE STRUTTURE POTENZIALMENTE SENSIBILI	19
5.1	Analisi dei fabbricati all'interno della DPA.....	20
5.2	Analisi del ricevitore 1	21
5.3	Analisi del ricevitore 2.....	22
5.4	Analisi del ricevitore 3.....	23
5.5	Analisi del ricevitore 4.....	24
5.6	Analisi del ricevitore 6.....	25
5.7	Analisi del ricevitore 7	27
5.8	Analisi del ricevitore 8.....	28
5.9	Analisi del ricevitore 11.....	30
5.10	Analisi del ricevitore 12.....	32

6 Conclusioni..... 33

6.1.1 Soluzione 1..... 33

6.1.2 Soluzione 2..... 33

1 PREMESSA

1.1 Oggetto

La presente relazione pone in evidenza i valori di emissione dei campi magnetici del potenziamento delle direttrici esistenti 132kV in semplice terna “CP Bondeno – CP Ferrara Cassana” e “CP Ferrara Cassana – CP Ferrara ZI”, onde consentire il transito su suddetta linea di una corrente pari ad almeno 700 A estivi, con particolare riferimento a punti sensibili (strutture abitative, scuole, strutture sanitarie, ecc.), qualora presenti.

Inoltre, ha lo scopo di evidenziare l’ottemperanza alla normativa vigente in merito ai campi elettrici e magnetici emessi dal nuovo elemento della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale oggetto del presente piano tecnico delle opere.

Tali valutazioni sono state effettuate nel pieno 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;
- **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 definite al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

Per “**fasce di rispetto**” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Le valutazioni in merito alla fascia di rispetto e dei campi elettromagnetici effettuate nella presente relazione si riferiscono alle opere di potenziamento individuate e descritte nella relazione tecnica generale, Doc n. **1024-PRF-R01-00**. La proiezione al suolo della fascia di rispetto e il tracciato sovrapposto ad ortofoto sono riportati nel seguente elaborato, Doc n. **1024-PRF-D05-00**.

2 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 a 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 già menzionata 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.

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. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la **Corte costituzionale ha dichiarato l’illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici**, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione.

Utilizzando quindi esclusivamente il tracciato e la palificata esistente, è stata individuata la soluzione più funzionale, che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull’ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. In totale la linea da potenziare avrà una lunghezza pari a circa **18,1 km**.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL’ELETTRDOTTO IN OGGETTO

3.1 Descrizione

Il progetto prevede, sostanzialmente, il potenziamento delle linee direttrici esistenti 132kV “CP Bondeno – CP Ferrara Cassana” e “CP Ferrara Cassana – CP Ferrara ZI”, costituite principalmente da sostegni del tipo a semplice terna e da 9 sostegni a doppia terna in arrivo alla CP Ferrara ZI.

Nel definire l’intervento di adeguamento della linea, è stata inizialmente valutata la possibilità di conseguire la portata richiesta intervenendo esclusivamente tramite il rialzo dei sostegni esistenti. Tuttavia, l’analisi condotta secondo i criteri indicati dalla norma CEI 11-60, paragrafi 3.1.2, 3.3.3, ha evidenziato che tale soluzione non risulta sufficiente a garantire il raggiungimento del target di portata previsto.

In presenza di franchi maggiori di quelli minimi previsti nella norma CEI 11-4, le portate in corrente possono essere incrementate mediante il fattore:

$$k_f = 1 + L * e$$

Dove:

- e (in metri) rappresenta l’extra-franco adottato nella linea considerata
- L è un coefficiente dato nella tabella seguente.

Tabella 1: Tabella 4 norma CEI 11-60.

Periodo stagionale	Coefficiente L (m ⁻¹)	
	Zona A	Zona B
Periodo C	0,17	0,16
Periodo F	0,13	0,14

Al fine di contenere possibili problemi di invecchiamento di conduttori, giunti e morse terminali, nella suddetta formula i valori e di extra-franco non possono essere maggiori di 1,8 m per la zona A e di 3,2 m per la zona B.

Le linee in oggetto rientrano all'interno della Zona B, per cui si potrebbe ottenere un coefficiente k_f pari a 1,512. Tuttavia, da paragrafo 3.3 della norma CEI 11-60, si evince che il coefficiente risultante non può comunque eccedere il valore 1,3 in zona A e 1,5 in zona B.

Applicando, quindi, tale coefficiente moltiplicativo alle portate di corrente del conduttore allo stato di fatto, si ottengono i valori riportati in tabella 2. In particolare, si evidenzia il non raggiungimento del target previsto, 700 A nel periodo estivo, mediante il solo impiego di franchi maggiorati.

Tabella 2: Portate di corrente di conduttore allo stato di fatto nel caso di franchi maggiorati (All-Acc 22,80 mm).

Tensione nominale della linea	Zona A		Zona B	
kV	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
132	618	864	570	666

Per tale motivo, per il progetto del potenziamento delle direttrici esistenti "BONDENO-FERRARA CASSANA" e "FERRARA CASSANA-FERRARA ZI", si può optare per due soluzioni.

3.1.1 Soluzione 1

Sostituzione del conduttore esistenti con conduttori speciali aventi caratteristiche di portata superiore a quella in esercizio, mantenendo i sostegni esistenti.

Questa soluzione prevede l'installazione di un nuovo conduttore sugli attuali sostegni, realizzati prevalentemente negli anni '60 e '70. Considerato che tali sostegni potrebbero avere caratteristiche meccaniche diverse da quelle della serie unificata Terna attualmente in uso, il loro riutilizzo dovrà essere valutato sulla base dei diagrammi di utilizzo dell'epoca. Si richiede pertanto a Terna la disponibilità di tali diagrammi, nonché la disponibilità a valutare questa opzione progettuale al fine di eseguire tutte le necessarie verifiche meccaniche;

3.1.2 Soluzione 2

Completa rimozione di sostegni e conduttore, con nuova palificazione.

Questa soluzione prevede la demolizione dell'infrastruttura esistente e la realizzazione di una nuova linea in affiancamento (DPA da verificare in fase successiva allo studio di fattibilità), con l'impiego di un conduttore All-Acc da 31,5 mm². L'intervento sarà sviluppato totalmente in extra franco per garantire l'ottenimento della portata target in rispetto dei metodi di calcolo della norma CEI 11-60.

3.2 Caratteristiche elettriche principali attuali

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto esistente sono le seguenti:

Conduttore	1x22.8 mm (307.7 mm ²) AL-AC
Fune di guardia	ACCIAIO Ø 11,5 mm (78,94 mm ²)
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV

Corrente nominale zona B	380 A
--------------------------	-------

La portata in corrente in servizio normale del conduttore è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona B.

3.3 Caratteristiche elettriche principali future

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 nuovo conduttore (singolo).

Il presente elaborato è stato redatto assumendo come riferimento la Soluzione 1. Qualora si optasse per la Soluzione 2, sarà necessario procedere con gli opportuni aggiornamenti in funzione del tracciato definitivo e dell'altezza dei nuovi sostegni, che dovranno essere concordati con Terna.

Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di lega di alluminio (ZTAL) ricoperta da una lega di Fe-Ni rivestita da alluminio (ACI) della sezione complessiva di 306,94 mmq, composta da n. 30 fili di ZTAL del diametro 3,25 mm e da n. 7 fili di ACI del diametro di 3,25 mm, con un diametro complessivo di 22,75 mm (tavola UX LC17). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 9872 daN.

Conduttore	1x22.75 mm (306.94 mm ²) ZTAL-ACI
Fune di guardia	ACCIAIO Ø 10,5 mm (65.81 mm ²) 48 F.O.
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Corrente nominale zona B	975A

L'elettrodotto esistente da potenziare è costituito principalmente da sostegni del tipo a semplice terna e da 9 sostegni a doppia terna in arrivo alla CP Ferrara ZI. Tale tratto costituito da sostegni in doppia terna è dovuto al congiungimento con l'elettrodotto esistente 132 kV Ferrara ZI – Focomorto. Lungo il tracciato, i sostegni presentano varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno e sono composti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

3.4 Disposizione delle fasi

Così come previsto dal documento ISPRA “Disposizioni integrative/interpretative linee guida decreti 29/05/2008”, per ogni elettrodotto esistente o in progetto che sia oggetto della presente analisi tecnica sui campi elettromagnetici, sarà considerata la reale disposizione geometrica delle fasi elettriche.

4 VALUTAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO

4.1 Valutazione del campo elettrico

La rete elettrica nazionale, di cui le direttrici esistenti 132kV in semplice terna “CP Bondeno – CP Ferrara Cassana” e “CP Ferrara Cassana – CP Ferrara ZI” fanno parte, è esercita alla frequenza di 50 Hz. A questa frequenza i campi elettrici e magnetici generati dagli elementi attivi sono due fenomeni distinti, il primo proporzionale alla tensione degli stessi, mentre il secondo proporzionale alla corrente che vi circola.

Anche i limiti applicabili per la tutela della salute della popolazione per questi due fenomeni sono molto differenti: per il campo elettrico è previsto il solo rispetto del limite di esposizione, mentre per il campo magnetico è previsto anche il rispetto di un valore di qualità, per luoghi in cui è prevista la permanenza per un tempo superiore alle 4 ore/giorno. È possibile, pertanto, analizzare distintamente i due aspetti.

In base alle “Linee Guida per l’applicazione del punto 5.1.3 dell’allegato al DM 29/05/2008” elaborate da Enel, non è necessario effettuare il calcolo dei livelli di campo elettrico per tensioni inferiori o uguali a 150 kV in quanto dette linee guida specificano che *“a valle di misure e valutazioni effettuate sulle proprie linee elettriche il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione pari a 5 kV/m”*.

4.2 Metodo di valutazione del campo magnetico

Con riferimento all’elettrodotto da potenziare, al fine di avere una stima della DPA in condizione di assenza d’interferenze (parallelismi, incroci, deviazioni, ecc.) ovvero in condizioni imperturbate, sono state effettuate alcune simulazioni con il programma “FEMM” (Finite Element Method Magnetics) v4.2 sviluppato da David Meeker, utilizzando modelli di calcolo basati sul metodo standardizzato dal Comitato Elettrotecnico Italiano Norma CEI 211-4/1996, con cui è stata individuata una dimensione di massima della DPA per i conduttori speciali. Tali simulazioni sono state effettuate con le configurazioni geometriche ed i valori delle grandezze elettriche già riportate nei capitoli precedenti e nelle relazioni tecniche illustrative.

Per la valutazione della fascia di rispetto e del campo di induzione magnetica a cui sono esposti eventuali recettori sensibili, si procederà utilizzando la seguente metodologia:

- **Step 1:** si procede alla valutazione bidimensionale del campo di induzione magnetica immaginando la sovrapposizione degli effetti generati da tutti gli elettrodotti (esistenti e di nuova costruzione) nelle reali condizioni di installazione, ipotizzando circolante la corrente prevista. Si calcola la fascia di rispetto e quindi la sua proiezione al suolo (DPA).
- **Step 2:** si individuano le strutture potenzialmente sensibili, ovvero quei manufatti che ricadono interamente o parzialmente all’interno della proiezione al suolo della fascia di rispetto. Esse vengono quindi schedate e classificate attraverso l’analisi della documentazione catastale, delle carte tecniche regionali e da sopralluoghi in situ. Qualora all’interno della proiezione a terra della fascia di rispetto non si evincano strutture potenzialmente sensibili, o se presenti quest’ultime non sono classificabili come recettori sensibili, le procedure di valutazione dell’esposizione ai campi magnetici è conclusa. Se invece, all’interno della fascia di rispetto sono presenti strutture classificate come recettori sensibili (per cui necessita uno studio approfondito e puntuale sull’esposizione ai campi magnetici) la procedura prosegue con i successivi step di seguito descritti.

- **Step 3:** si effettua una valutazione di campo di induzione magnetica, generato dal solo contributo degli elettrodotti esistenti sempre considerati nelle reali condizioni di installazione. Così come previsto dalla metodologia di cui al documento ISPRA “Disposizioni integrative/interpretative sui decreti del 29/05/2008”, si utilizza, come valore di corrente di esercizio, la massima mediana giornaliera nelle 24 ore. Per le strutture potenzialmente sensibili all’interno della proiezione al suolo della fascia di rispetto, si calcola il valore di induzione magnetica denominato Bmax.
- **Step 4:** si effettua una nuova valutazione del campo di induzione magnetica, questa volta generato sia dagli elettrodotti esistenti che da quelli di nuova costruzione, entrambi sempre considerati nelle reali condizioni di installazione, e in cui circolano le rispettive correnti di seguito riportate:
 - Per gli elettrodotti esistenti: il valore massimo della mediana giornaliera nelle 24 ore;
 - Per gli elettrodotti di nuova costruzione: il valore della portata di corrente.

A conclusione di questa fase, per le strutture interessate, sarà stato determinato il valore cumulato denominato BTOT. Questo valore tiene conto dell’effetto cumulato generato dagli elettrodotti esistenti e da quelli di nuova realizzazione;

- **Step 5:** si procede quindi a verificare che la realizzazione dei nuovi elettrodotti non peggiori sostanzialmente l’esposizione al campo di induzione magnetica. La verifica per i singoli recettori sarà la seguente:

$$BTOT \leq 3 \text{ se } BMAX < 3$$

$$BTOT \leq BMAX + 0.1 \text{ se } BMAX \geq 3$$

4.3 Condizioni di calcolo

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 per conduttori con diametro 31,5 mm, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, come indicato nella seguente tabella:

Tabella 3: Portate conduttore di riferimento - CEI 11-60

Tensione nominale della linea	Zona A		Zona B	
kV	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
132-150	620	870	575	675

L’elettrodotto in oggetto è localizzato in provincia di Ferrara, quindi si colloca in zona B.

La norma CEI 11-60 prevede che le portate di progetto “standard” riportate nella Tabella 2, possano essere variate applicando dei fattori correttivi in base alle reali condizioni di progetto delle linee. In particolare, la norma prevede tre condizioni in cui occorre applicare fattori correttivi al calcolo della corrente:

- quando il parametro di posa è diverso da quello del conduttore di riferimento;
- quando esiste uno squilibrio effettivo tra le campate;
- quando il progetto dell’elettrodotto venga realizzato tenendo conto di franchi maggiorati.

Ai fini della verifica delle distanze di rispetto, il progetto è realizzato considerando le correnti che transitano sulla linea in periodo freddo, assumendo come portata target 700 A per il periodo caldo.

Tabella 4: Portate di corrente di conduttore allo stato di fatto (All-Acc 22,80 mm)

Tensione nominale della linea	Zona A		Zona B	
kV	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
132	412	576	380	444

Tabella 5: Portate di corrente di conduttore di progetto (ZTAL-ACI 22.75 mm)

Tensione nominale della linea	Zona A		Zona B	
kV	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
132	1073	1135	975	908

Tabella 6: Portate di corrente target

Tensione nominale della linea	Zona B	
kV	Periodo C	Periodo F
132	700	800

4.4 Risultati di calcolo

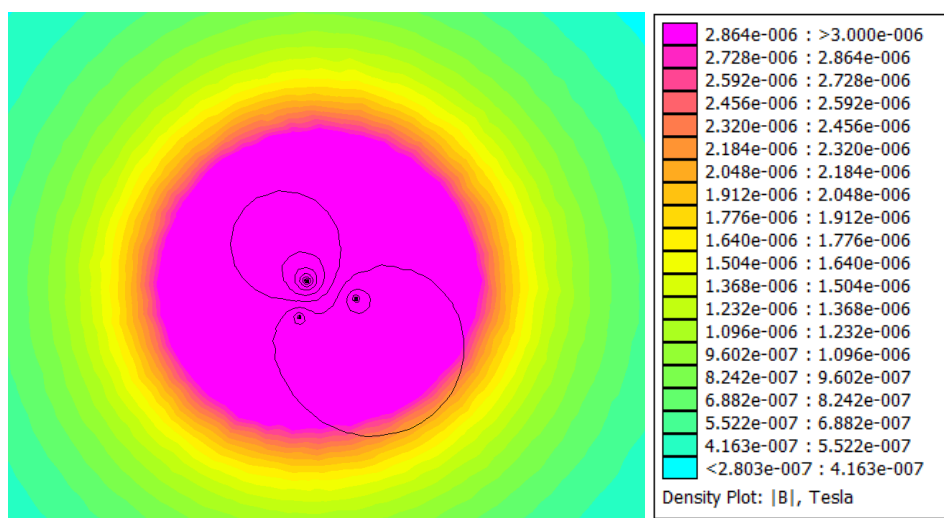


Figura 1: Valore campo di induzione magnetica per singola terna [microT]

Dai risultati resi disponibili dal software, si evince che alla distanza di -19,00 metri e 17,00 metri dall'asse linea a 132kV, per qualsiasi altezza dal suolo, i valori del campo elettrico e induzione magnetica sono inferiori ai già menzionati limiti di legge.

I valori di DpA ottenuti sono pari a -19,00m e 17,00m rispetto all'asse linea. Cautelativamente, si prenderà a riferimento una DpA simmetrica rispetto all'asse della linea pari, quindi, a -19,00m e 19,00m.

Le stesse analisi sono state effettuate nel caso di doppia terna, tenendo conto di una disposizione antisimmetrica delle fasi delle due linee. In questo caso, si è ottenuto che alla distanza di -22,00 metri e 21,00 metri dall'asse linea a 132kV, per qualsiasi altezza dal suolo, i valori del campo elettrico e induzione magnetica sono inferiori ai già menzionati limiti di legge.

I valori di DpA ottenuti sono pari a -22,00m e 21,00m rispetto all'asse linea. Cautelativamente, si prenderà a riferimento una DpA simmetrica rispetto all'asse della linea pari, quindi, a -22,00m e 22,00m.

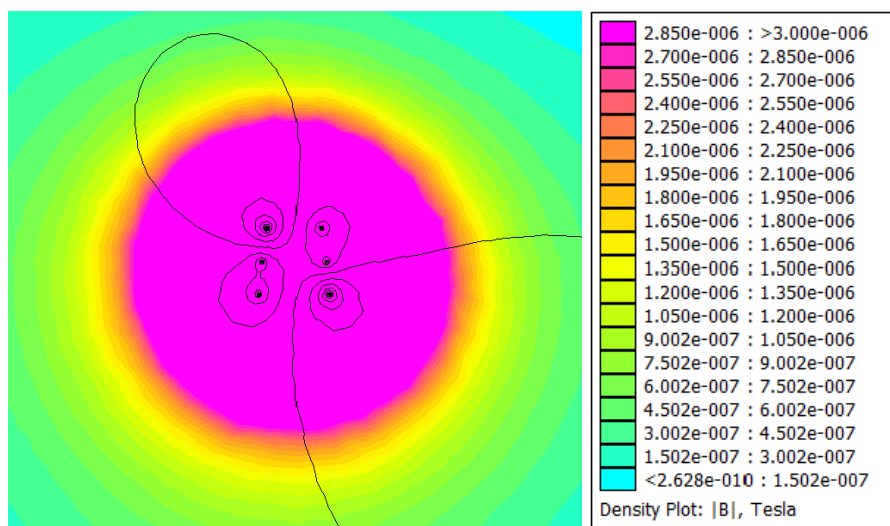


Figura 2: Valore campo di induzione magnetica per doppia terna [microT].

Tabella 7: Tabella risultati

	DPA [m]
Singola Terna	19
Doppia Terna	22

4.4.1 Parallelismo con linee AT-AAT esistenti

Come prescritto dal **DM 29/05/2008** e dalla guida esplicativa nel calcolo della DPA è necessario tener conto delle perturbazioni alle fasce calcolate nel caso di cambi di direzione della linea e nel caso di parallelismi. Adottando il metodo di calcolo semplificato si riporta nel seguito la tabella che indica l'incremento della fascia nel caso di due linee parallele a tensione nominale 132 kV e nel caso di una linea a tensione 380 kV parallela a quella di progetto:

PARAMETRIZZAZIONE CASO C: (132 kV - 132 kV)			
CORRENTI: 245 ÷ 870 A			
Fascia 132 kV (I maggiore)		Fascia 132 kV (I ≤ dell'altra)	
			
Esterna	Interna	Interna	Esterna
10 %	20 %	25 % (*)	30 % (*)
Per distanze interasse fino a 55 m	Per distanze interasse fino a 90 m	Per distanze interasse fino a 90 m	Per distanze interasse fino a 55 m
- La superficie interna tra le due linee è da considerarsi <u>continua</u> se il corridoio tra le due fasce singole così calcolate è < 10 m (*) In caso di correnti uguali nelle due linee, gli incrementi sono gli stessi della linea parallela			

Figura 3: Incrementi DpA per parallelismo linee 132 kV.

PARAMETRIZZAZIONE CASO B: 380 o 220 kV (I1) - 132 kV (I2)			
Fascia 380 o 220 kV Correnti: 840 ÷ 2955 A		Fascia 132 kV Correnti: 245 ÷ 870 A	
			
Esterna	Interna	Interna	Esterna
Un conduttore per fase			
Incr. = 2 m Per distanze interasse fino a 45 m	10 % Per distanze interasse fino a 110 m	17 % Per distanze interasse fino a 110 m	Incr.% = 15 $\frac{I1}{I2}$ Per distanze interasse fino a 65 m
Due conduttori per fase			
Incr. = 2 m Per distanze interasse fino a 45 m	10 % Per distanze interasse fino a 130 m	25 % Per distanze interasse fino a 150 m	Incr.% = 15 $\frac{I1}{I2}$ Per distanze interasse fino a 100 m
Tre conduttori per fase			
Incr. = 2 m Per distanze interasse fino a 45 m	8 % Per distanze interasse fino a 140 m	35 % Per distanze interasse fino a 180 m	Incr.% = 15 $\frac{I1}{I2}$ Per distanze interasse fino a 130 m
- La superficie interna tra le due linee è da considerarsi <u>continua</u> se il corridoio tra le due fasce singole così calcolate è < 20 m			

Figura 4: Incrementi DpA per parallelismo linee 132 kV - 380 kV.

Di questi incrementi è stato tenuto conto ogni qual volta la linea da potenziare corre parallela ad un'altra linea. Nel caso di specie, vi sono linee elettriche parallele a quella da potenziare:

- tratto Ferrara Cassana – Ferrara ZI: dal sostegno 23829A1-038-----S al sostegno 23829A1-030----S. Si tratta di due linee, linea 380 kV Ferrara Nord – Focomorto e linea 132 kV Castegnaro –

Focomorto, parallela alla linea AAT. La distanza minima è di circa 30 metri, per un tratto di circa 2,3 km;



Figura 5: Particolare su ortofoto, linee parallele in verde e linea Cassana-ZI in azzurro.

- tratto Ferrara Cassana – Ferrara ZI: dal sostegno 23829A1-004-A----S al sostegno 23829A1-001-A----S. Si tratta di una linea 132 kV in singola terna, Ferrara ZI – Portomaggiore FS, ad una distanza di circa 20 metri, per un tratto di circa 660 m.

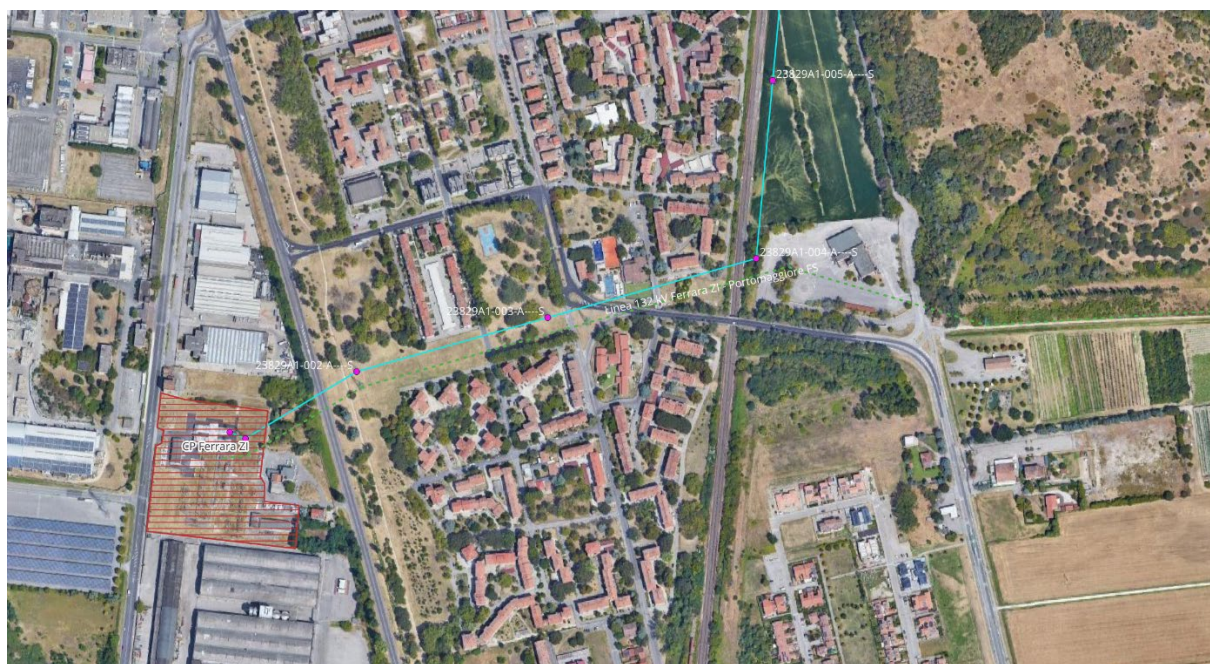


Figura 6: Particolare su ortofoto, linea parallela in verde e linea Cassana-ZI in azzurro.

Viste le mutue distanze, in tutti e tre i casi si è tracciata una fascia unica che racchiude le linee interessate e si è calcolato un incremento del:

- 10% esterno alla linea in oggetto nel caso di parallelismo con linee 132 kV (l'incremento interno è assorbito dalle fasce DPA delle altre linee che per semplicità di calcolo e in modo del tutto conservativo si sono supposte aventi la stessa portata);
- 15% esterno alla linea in oggetto nel caso di parallelismo con linee 380 kV (l'incremento interno è assorbito dalle fasce DPA delle altre linee che per semplicità di calcolo e in modo del tutto conservativo si sono supposte aventi la stessa portata).

4.4.2 Intersezione con linee AT-AAT esistenti o in progetto

È stato valutato l'incremento della fascia di rispetto che si viene a determinare nel caso di intersezione con altre linee. In particolare, l'area di prima approssimazione è stata individuata seguendo le linee guida. Sull'angolo acuto dell'incrocio, si è presa la distanza minima tra le due linee, il cui valore nel caso di linee a 132 kV è di 90 m. In questo modo, si individuano coppie di punti sull'asse di ogni linea (P1 e P2). Si troncano le fasce di rispetto in corrispondenza dei punti P1 e P2. Si congiungono con linea retta tutti i punti esterni in corrispondenza delle fasce troncate (linee tratteggiate in figura). L'area delimitata da tali linee, centrata sul punto di incrocio degli assi delle linee, va a costituire l'area di prima approssimazione.

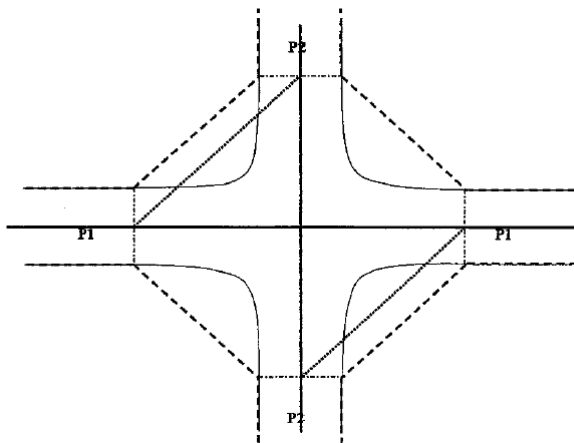


Figura 7: Esempio tracciamento DpA con incrocio linee.

Nel caso in oggetto, si è verificata la presenza di tre incroci:

- Tratto Bondeno – Cassana, intersezione con linea 132 kV SE Bondeno – SE Ferrara Nord in progetto, fra il sostegno 23720C1-089-----C e il sostegno 23720C1-089-----C;
- Tratto Cassana - ZI, intersezione con linea 220 kV Bussolengo - Ferrara, fra il sostegno 23829A1-042-----S e il sostegno 23829A1-041-----S;
- Tratto Cassana - ZI, intersezione con linea 132 kV esistente, fra il sostegno 23829A1-038-----S e il sostegno 23829A1-037-----S.



Figura 8: Intersezione con linea 132 kV SE Bondeno – SE Ferrara Nord in progetto.

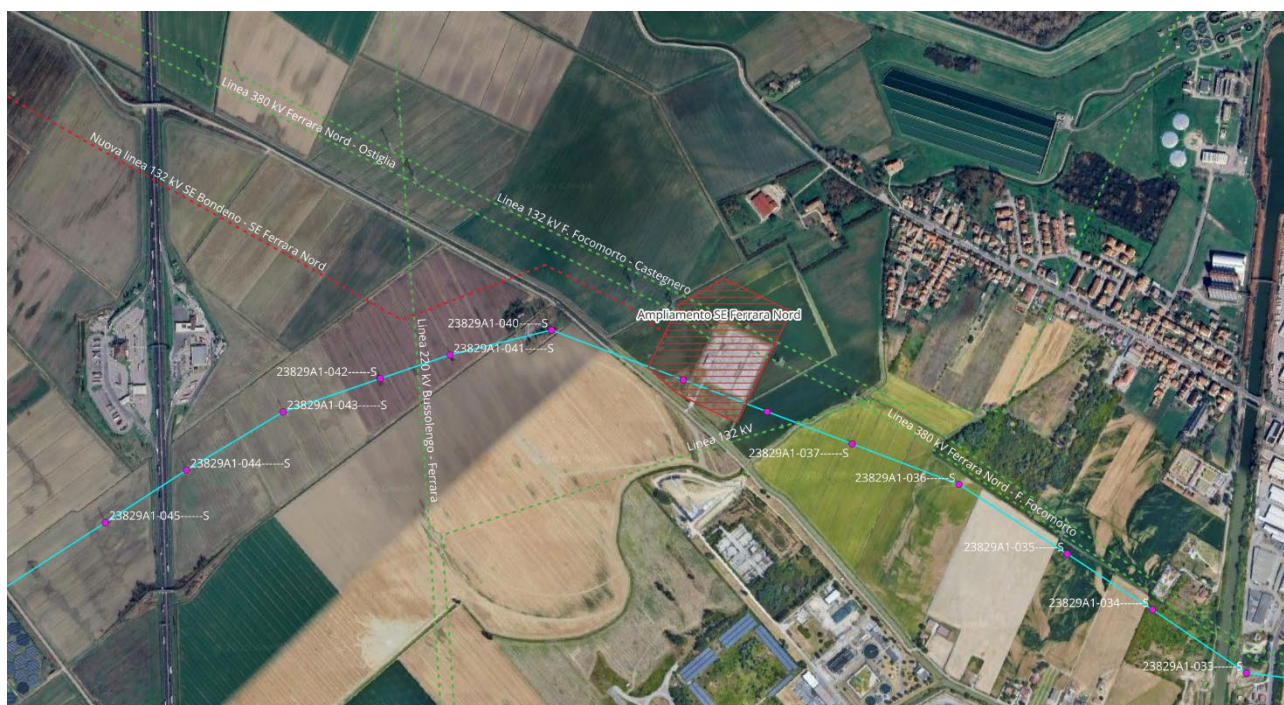


Figura 9: Intersezione con linea 220 kV Bussolengo - Ferrara e linea 132 kV esistente.

4.4.3 Cambi di direzione della linea di progetto

In caso di cambi di direzione, è stato valutato l'incremento della fascia di rispetto che si viene a determinare (la nuova fascia è funzione dell'angolo di slineamento). In corrispondenza del sostegno su cui avviene il cambio di direzione si applicano i seguenti incrementi:

Per linee a terna singola e a doppia terna ottimizzata

Tensione	Estensione della fascia lungo la bisettrice θ angolo di deviazione tra 5° e 90°	
	$P_{INT\ bis}$	$P_{EXT\ bis}$
380 kV tre conduttori per fase	$54 + 0.43*\theta$	$61 + 0.24*\theta$
380 kV due conduttori per fase	$44 + 0.35*\theta$	$49 + 0.19*\theta$
380 kV un conduttore per fase	$32 + 0.25*\theta$	$35 + 0.14*\theta$
220 kV due conduttori per fase	$42 + 0.29*\theta$	$47 + 0.16*\theta$
220 kV un conduttore per fase	$28 + 0.20*\theta$	$32 + 0.11*\theta$
132/150 kV	$22 + 0.14*\theta$	$24 + 0.07*\theta$

Figura 10: Incrementi DpA per cambio direzione linee 132 kV - 380 kV.

Si congiungono i nuovi punti calcolati con le fasce imperturbate in partenza dal sostegno precedente e fino a quello successivo. Nel caso in oggetto, si è tenuto conto degli incrementi in corrispondenza dei sostegni:

- tratto Bondeno – Ferrara Cassana:
 - o 23720C1-056-----S

- 23720C1-064-----S
- 23720C1-068-----S
- 23720C1-087-----S
- 23720C1-092-----S
- tratto Ferrara Cassana – Ferrara ZI:
 - 23829A1-001-A----S
 - 23829A1-002-A----S
 - 23829A1-004-A----S
 - 23829A1-006-A----S
 - 23829A1-028-----S
 - 23829A1-030-----S
 - 23829A1-033-----S
 - 23829A1-036-----S
 - 23829A1-040-----S
 - 23829A1-041-----S
 - 23829A1-043-----S
 - 23829A1-050-----S.

5 INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE STRUTTURE POTENZIALMENTE SENSIBILI

Calcolata la fascia di rispetto, mediante le informazioni desunte da:

- Cartografia su Carta Tecnica Regionale;
- Ortofoto;

le strutture ricadenti interamente o parzialmente all'interno della medesima fascia vengono prima individuate e poi classificate secondo tre differenti categorie, come di seguito indicato:

- **Strutture categoria 1:** strutture presenti sulla planimetria catastale e/o CTR ma che non risultano presenti da sopralluoghi in sito;
- **Strutture categoria 2:** strutture presenti in sito, individuate con ricorso a tutte le informazioni disponibili, e che non sono classificabili come “luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere”, dal momento che ricorrono le seguenti condizioni:
 - Da visure catastali i fabbricati non sono residenziali, ma sono classificati come “fabbricati rurali”;
 - Da sopralluoghi effettuati essi risultano depositi agricoli, ruderi, serre, etc.;
- **Strutture categoria 3:** strutture presenti su planimetria e/o individuate da sopralluoghi in situ e che possono essere classificabili come “luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere”.

Inoltre, con particolare riferimento ai "*ruderi*", se pure si volesse procedere ad una ristrutturazione per renderlo agibile, tale opera richiederebbe il rilascio di un titolo edilizio (DIA, Permesso di Costruire o altro atto) da parte dell'Ufficio tecnico del Comune in cui ricade la struttura.

Il titolo autorizzativo per la ristrutturazione del rudere risulterebbe non rilasciabile per le seguenti motivazioni:

- durante l'iter di autorizzazione degli elettrodotti sono vigenti le misure di salvaguardia emanate con l'Avvio del Procedimento Autorizzativo;
- l'ottenimento dell'Autorizzazione, come noto, comporta ope legis, il cambio di destinazione urbanistica delle aree interessate e conseguentemente l'applicazione del disposto dell'articolo 4, comma 1, lett. h della Legge 36/2001.

Le strutture potenzialmente sensibili sono individuate sugli elaborati in modo da poterne evidenziare i differenti aspetti. In particolare, si è provveduto a riportare le informazioni su ortofoto.

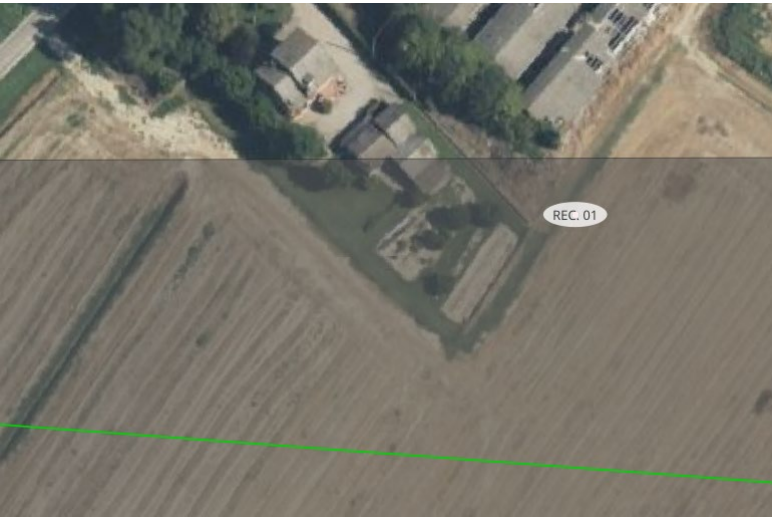
5.1 Analisi dei fabbricati all'interno della DPA

Nella tabella seguente sono riassunti i fabbricati e i riferimenti alle relative schede, di seguito inserite, contenenti l'analisi dei ricettori.

Tabella 8: Tabella riassuntiva ricettori DPA.

Rif.	Tipologia Fabbricato	Campata	Fabbricato all'interno della fascia dei 3 μ T della linea in oggetto	Applicabilità normativa CEM
REC. 01	Civile Abitazione	23720C1-091-----C - 23720C1-090-----C	Si	Si
REC. 02	Civile Abitazione	23720C1-089-----C - 23720C1-088-----C	Si	Si
REC. 03	Fabbricato Commerciale	23720C1-088-----C - 23720C1-087-----C	Si	?
REC. 04	Civile Abitazione	23720C1-087-----C - 23720C1-086-----C	Si	Si
REC. 05	Civile Abitazione	23829A1-034-----S - 23829A1-033-----S	Si	No, si trova all'interno della DPA della linea 132 kV Castegnaro-Focomorto
REC. 06	Fabbricato Commerciale	23829A1-033-----S - 23829A1-032-----S	Si	Si
REC. 07	Civile Abitazione	23829A1-004-----S - 23829A1-003-----S	Si	No, si trova all'interno della DPA della linea 132 kV Castegnaro-Focomorto
REC. 08	Civile Centro ricreativo	23829A1-004-----S - 23829A1-003-----S	Si	No, il fabbricato non è adibito a permanenza prolungata di persone
REC. 09	Civile Edificio scolastico	23829A1-004-----S - 23829A1-003-----S	Si	No, si trova all'interno della DPA della linea 132 kV Ferrara ZI-Portomaggiore FS
REC. 10	Civile Abitazione	23829A1-003-----S - 23829A1-002-----S	Si	No, si trova all'interno della DPA della linea 132 kV Ferrara ZI-Portomaggiore FS
REC. 11	Civile Abitazione	23829A1-003-----S - 23829A1-002-----S	Si	Si
REC. 12	Civile Abitazione	23829A1-002-----S - 23829A1-001-----S	Si	Si

5.2 Analisi del ricettore 1

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	01	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Bondeno	
PARTICELLE	Foglio	171	
	Part.	172	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	A/7	Abitazioni in villini	
	C/6	Stalle, scuderie, rimesse e autorimesse	
	C/2	Magazzini e locali di deposito	
COORDINATE	WGS84	44° 52' 21.27" N 11° 25' 40.55" E	
QUOTA	mslm	11	
DISTANZA ASSE LINEA	m	55	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potrà valutare l'eventuale rialzo dei sostegni esistenti 23720C1-091-----C e 23720C1-090-----C.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza dell'intersezione con la nuova linea 132 kV SE Bondeno – SE Ferrara Nord.

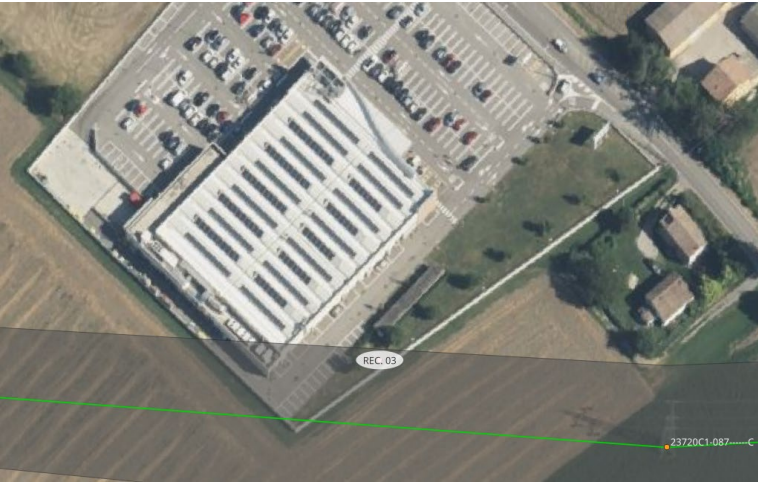
5.3 Analisi del ricettore 2

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	02	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Bondeno	
PARTICELLE	Foglio	172	
	Part.	274	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	A/7	Abitazioni in villini	
COORDINATE	WGS84	44° 52' 16.89" N 11° 26' 3.80" E	
QUOTA	mslm	12	
DISTANZA ASSE LINEA	m	19	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potrà valutare l'eventuale rialzo dei sostegni esistenti 23720C1-089-----C e 23720C1-088-----C.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza dell'intersezione con la nuova linea 132 kV SE Bondeno – SE Ferrara Nord.

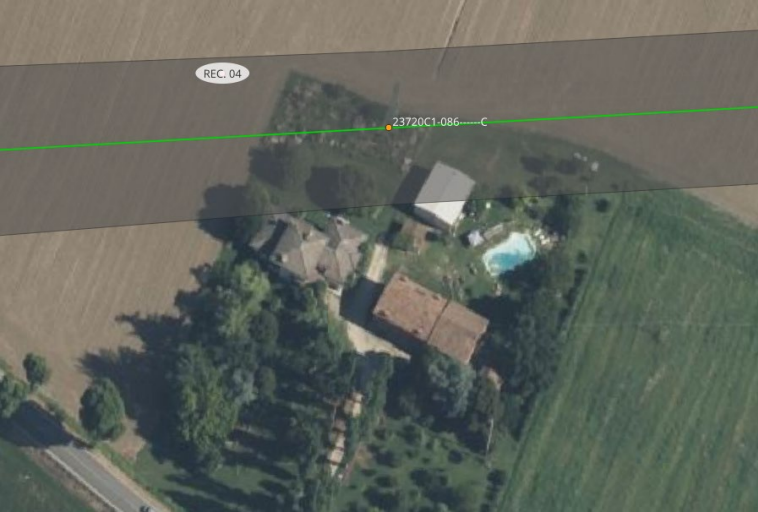
5.4 Analisi del ricettore 3

CARATTERISTICHE RICEITTORE			
ID	03	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Bondeno	
PARTICELLE	Foglio	163	
	Part.	492	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	D/8	Fabbricati costruiti o adattati per speciali esigenze di una attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni	
COORDINATE	WGS84	44° 52' 17.10" N 11° 26' 17.45" E	
QUOTA	mslm	12	
DISTANZA ASSE LINEA	m	10,5	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μT , soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potrà valutare l'eventuale rialzo dei sostegni esistenti 23720C1-088-----C e 23720C1-087-----C.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μT e arrotondandone il valore al metro successivo.

5.5 Analisi del ricettore 4

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	04	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Bondeno	
PARTICELLE	Foglio	163	
	Part.	132 - 483	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 132	A/2 C/6 F/3	Abitazioni di tipo civile Stalle, scuderie, rimesse e autorimesse Unità in corso di costruzione	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 483	C/2 F/2	Magazzini e locali di deposito Unità collabente	
COORDINATE	WGS84	44° 52' 15.64" N, 11° 26' 31.68" E	
QUOTA	mslm	13	
DISTANZA ASSE LINEA	m	16,5	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potrà valutare l'eventuale rialzo dei sostegni esistenti 23720C1-087-----C e 23720C1-086-----C.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo.

5.6 Analisi del ricettore 6

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	06	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Ferrara	
PARTICELLE	Foglio	66	
	Part.	194	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	A/10	Uffici e studi privati	
	C/2	Magazzini e locali di deposito	
	C/3	Laboratori per arti e mestieri	
	D/1	Opifici	
	D/8	Fabbricati costruiti o adattati per speciali esigenze di una attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni	
	F/5	Lastrico solare	
COORDINATE	WGS84	44° 52' 19.16" N, 11° 36' 11.59" E	
QUOTA	mslm	4	
DISTANZA ASSE LINEA	m	7	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potrà valutare l'eventuale rialzo dei sostegni esistenti 23829A1-033-----S e 23829A1-032-----S.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza del parallelismo con la linea 132 kV Focomorto – Castegnaro e linea 380 kV Ferrara Nord - Focomorto.

5.7 Analisi del ricettore 7

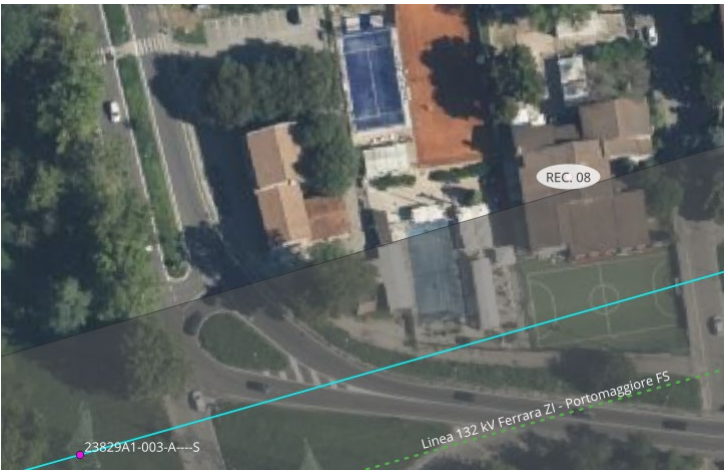
CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	07	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Ferrara	
PARTICELLE	Foglio	103	
	Part.	76	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE	A/3	Abitazioni di tipo economico	
COORDINATE	WGS84	44° 51' 37.20" N, 11° 36' 34.40" E	
QUOTA	mslm	2	
DISTANZA ASSE LINEA	m	7	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potranno valutare le seguenti soluzioni:

- sostituzione dei sostegni attuali 23829A1-004-----S, 23829A1-003-----S e 23829A1-002-----S con sostegni più alti;
- interrimento della linea dal sostegno 23829A1-004-----S ad arrivo linea in CP Ferrara ZI.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza del parallelismo con la linea 132 kV Ferrara ZI – Portomaggiore FS.

5.8 Analisi del ricettore 8

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	08	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Ferrara	
PARTICELLE	Foglio	103	
	Part.	161 – 676 – 1005	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 161	B/6	Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 676	D/6	Fabbricati e locali per esercizi sportivi	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 1005	C/2	Magazzini e locali di deposito	
COORDINATE	WGS84	44° 51' 36.73" N, 11° 36' 31.70" E	
QUOTA	mslm	2	
DISTANZA ASSE LINEA	m	8	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potranno valutare le seguenti soluzioni:

- sostituzione dei sostegni attuali 23829A1-004-----S, 23829A1-003-----S e 23829A1-002-----S con sostegni più alti;
- interrimento della linea dal sostegno 23829A1-004-----S ad arrivo linea in CP Ferrara ZI.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva

un allargamento della DPA in corrispondenza del parallelismo con la linea 132 kV Ferrara ZI – Portomaggiore FS.

5.9 Analisi del ricettore 11

CARATTERISTICHE RICETTORE			
ID	11	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Ferrara	
PARTICELLE	Foglio	103	
	Part.	55 – 567 - 54	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 55	A/3	Abitazioni di tipo economico	
	C/2	Magazzini e locali di deposito	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 567	C/6	Stalle, scuderie, rimesse e autorimesse	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 54	A/3	Abitazioni di tipo economico	
COORDINATE	WGS84	44° 51' 35.16" N, 11° 36' 21.16" E	
QUOTA	mslm	2	
DISTANZA ASSE LINEA	m	15	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potranno valutare le seguenti soluzioni:

- sostituzione dei sostegni attuali 23829A1-004-----S, 23829A1-003-----S e 23829A1-002-----S con sostegni più alti;
- interramento della linea dal sostegno 23829A1-004-----S ad arrivo linea in CP Ferrara ZI.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza del parallelismo con la linea 132 kV Ferrara ZI – Portomaggiore FS.

5.10 Analisi del riceuttore 12

CARATTERISTICHE RICEETTORE			
ID	12	Edificio	
CAMPATA		aerea	
COMUNE	(FE)	Ferrara	
PARTICELLE	Foglio	101	
	Part.	382	
DESTINAZIONE D'USO CATASTALE PART. 55	A/3 C/6	Abitazioni di tipo economico Stalle, scuderie, rimesse e autorimesse	
COORDINATE	WGS84	44° 51' 32.02" N, 11° 36' 12.30" E	
QUOTA	mslm	2	
DISTANZA ASSE LINEA	m	-	

Si propone di effettuare una verifica puntuale dell'interferenza tra la linea e il fabbricato, considerando l'andamento reale della catenaria. È opportuno valutare se il fabbricato ricada all'interno della linea equipotenziale dei 3 μ T, soglia di riferimento per l'esposizione ai campi magnetici. Qualora si riscontrassero superamenti, si potranno valutare le seguenti soluzioni:

- sostituzione dei sostegni attuali 23829A1-004-----S, 23829A1-003-----S e 23829A1-002-----S con sostegni più alti;
- interramento della linea dal sostegno 23829A1-004-----S ad arrivo linea in CP Ferrara ZI.

Le DPA attualmente definite sono state calcolate come previsto dalla normativa vigente, proiettando a terra la linea dei 3 μ T e arrotondandone il valore al metro successivo. In questo caso specifico, si osserva un allargamento della DPA in corrispondenza del parallelismo con la linea 132 kV Ferrara ZI – Portomaggiore FS.

6 Conclusioni

6.1.1 Soluzione 1

A seguito delle valutazioni preventive eseguite riportate nei paragrafi precedenti, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- lungo il percorso esistente delle direttrici 132kV “CP Bondeno – CP Ferrara Cassana” e “CP Ferrara Cassana – CP Ferrara ZI” sono presenti casi di immobili all’interno delle fasce di rispetto DPA calcolate;
- si sono individuati dei possibili recettori rientranti nella DPA, ma risolvibili con l’innalzamento dei sostegni più prossimi agli stessi o interramento in cavo del tratto aereo di interesse.

Alla luce di quanto sopra esposto, si evidenzia che il rispetto dei limiti previsti dalla Legge 36/2001 e dal DPCM 8 luglio 2003 in materia di tutela della popolazione dall’esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici dovrà essere verificato in funzione della configurazione progettuale che sarà definita da Terna.

Si resta in attesa di un riscontro da parte di Terna per individuare quale delle soluzioni progettuali adottare.

6.1.2 Soluzione 2

Alla luce di quanto sopra esposto, si evidenzia che, pur mantenendo invariata la corrente di esercizio di progetto, il rispetto dei limiti previsti dalla Legge 36/2001 e dal DPCM 8 luglio 2003 in materia di tutela della popolazione dall’esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici dovrà essere verificato in relazione alla nuova configurazione delle palificazioni, con particolare attenzione all’individuazione di eventuali ricettori sensibili presenti in prossimità del nuovo tracciato.