






REGIONE SICILIA

<p>Proponente</p>	<p>SUNVILLE SRL Via Guido D'Arezzo n°15 – 20145 Milano (MI)</p>		 Partnered by: 		
<p>Progettazione</p>	<p>Mate System srl - Ing. Antonio Terlizzi Via Papa Pio XII, 8 70020 Cassano delle Murge (BA) a.terlizzi@matesystemsrl.it</p>				
<p>Opera</p>	<p align="center">Progetto del potenziamento della linea aerea esistente RTN 150 kV denominata "SE Cammarata – CP Ciminna"</p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Identificativo file elaborato (pdf): RS06REL0020A0</p> <p>Codice elaborato interno – Titolo elaborato: FRDPLAR05-00 - Relazione CEM</p> <p>Descrizione elaborato: Relazione CEM</p>				
<p>00</p>	<p>23/12/2020</p>	<p>Emissione per benessere Terna</p>	<p>Ing. A. Terlizzi</p>	<p>Mate System S.r.l</p>	<p>Sunville Srl</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 2

PREMESSA.....	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
CARATTERISTICHE GENERALI DELL'ELETTRODOTTO OGGETTO DI VALUTAZIONE DEL CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO	7
3.1 Elettrodotto interessato dalla valutazione di campo elettrico e magnetico.....	7
3.2 Descrizione	7
3.3 Caratteristiche elettriche principali dell'opera di nuova realizzazione	8
3.4 Disposizione delle fasi	9
VERIFICA DEL LIMITE DI ESPOSIZIONE	9
4.1 Campo elettrico.....	9
4.2 Campo magnetico.....	10
VALUTAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO	11
5.1 Metodologia di valutazione	11
5.2 Valutazione della DPA.....	12
5.2.1 Condizione elettrodotto 150 kV 839 A.....	13
5.2.2 Calcolo tridimensionale della fascia di rispetto.....	13
5.3 Individuazione e classificazione delle strutture potenzialmente sensibili	15
5.3.1 Metodo di individuazione e classificazione delle strutture potenzialmente sensibili	15
5.3.2 Strutture categoria 1	17
5.3.3 Strutture categoria 2	17
5.3.4 Strutture categoria 3	19
6 CONCLUSIONI.....	21

PREMESSA

La presente relazione pone in evidenza i valori di emissione dei campi elettrici e magnetici del ripotenziamento della direttrice esistente 150kV in semplice terna "SE CAMMARATA - CP CIMINNA", onde consentire il collegamento in entra - esce della futura Stazione Elettrica di Smistamento RTN "LERCARA FRIDDI", collegata in antenna a 150kV alla futura Cabina Utente 150/30kV della Sunville srl, della potenza in immissione di circa 40MW, sulla linea RTN a 150kV "Castronovo - Vicari", 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



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 4

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 ripotenzamento individuate e descritte nella relazione tecnica generale, Doc n. **RS06REL0017A0**, ovvero:

- **Ripotenzamento Elettrodotto 150kV aereo semplice terna "SE CAMMARATA - CP CIMINNA".**

La proiezione al suolo della fascia di rispetto insieme alle eventuali strutture che interamente o in parte ricadono all'interno della medesima fascia, per cui oggetto di approfondimenti nella presente relazione ai fini dello studio sull'esposizione al campo magnetico, sono riportati in:

- **RS06AEG0003A0 – Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta "CP Ciminni – SE Vicari";**
- **RS06AEG0004A0 - Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta "SE Vicari – CP Castronovo";**
- **RS06AEG0005A0 - Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta "CP Castronovo – SE Cammarata";**

mentre gli elaborati di seguito elencati riportano il tracciato sovrapposto alle carte catastali vigenti:

- **RS06AEG0009A0 – Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Ciminna (PA);**
- **RS06AEG0010A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Mezzojuso (PA);**
- **RS06AEG0011A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Campofelice di Fitalia (PA);**
- **RS06AEG0012A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Vicari (PA);**

Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 5

- **RS06AEG0013A0** - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel **Comune di Lercara Friddi (PA)**
- **RS06AEG0014A0** - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel **Comune di Castronovo di Sicilia (PA)**;
- **RS06AEG0015A0** - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel **San Giovanni Gemini (AG)**
- **RS06AEG0016A0** - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel **Comune di Cammarata (AG)**.

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.

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.

Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.¹

¹ Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 7

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'ELETTRODOTTO OGGETTO DI VALUTAZIONE DEL CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO

3.1 Elettrodotto interessato dalla valutazione di campo elettrico e magnetico

Le tratte di Elettrodotto 150kV aereo esistente a semplice terna "SE CAMMARATA - CP CIMINNA" da ripotenziare mediante la sostituzione dei conduttori esistenti con conduttori speciali aventi caratteristiche di portata superiore a quella attualmente in esercizio, saranno oggetto di valutazione diretta dei campi elettrici e magnetici.

3.2 Descrizione

Il progetto prevede, sostanzialmente, il ripotenziamento della linea direttrice esistente "SE CAMMARATA - CP CIMINNA" tramite la sostituzione dei conduttori esistenti con conduttori speciali aventi caratteristiche di portata superiore a quella attualmente in esercizio.

La direttrice in oggetto risulta composta dalle seguenti tratte:

- 1) CP Ciminna – CP Vicari: codice di rete **23647C1** ($\pm 10,6$ km)
- 2) CP Vicari – CP Castronovo: codice di rete **23610E1** (± 15 km)
- 3) CP Castronovo – SE Cammarata: codice di rete **23628E1** ($\pm 15,3$ km)

ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".

Utilizzando quindi esclusivamente il tracciato e la palificata esistente, come si evince dalla aerofotogrammetria doc. n. RS06AEG0011A0, 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 ripotenziare avrà una lunghezza pari a circa **41 Km**. Tutto il territorio interessato dal tracciato è destinato a uso agricolo. Tale tracciato resta distante da zone urbanizzate o di potenziale urbanizzazione e consente di mantenere distanze dalle poche abitazioni presenti e ricadenti nella fascia D.p.A. tali da non indurre valori significativi di campi elettromagnetici, come dimostrato nei paragrafi seguenti. Per quanto riguarda l'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti, sono rispettati i vincoli prescritti dalla normativa vigente (legge n° 36 del 22/02/2001 e relativo D.M. attuativo del 29/05/2008).


A tal proposito si evidenzia che lungo il tracciato della direttrice, nell'attuale assetto del territorio preso a base del progetto, sono presenti costruzioni di tipo abitativo o di altro genere, di cui nei seguenti paragrafi (rif. § 5.3.2, 5.3.3 e 5.3.4) si riporta l'analisi di dettaglio.

3.3 Caratteristiche elettriche principali dell'opera di nuova realizzazione

L'elettrodotto esistente da ripotenziare è costituito da sostegni del tipo a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi sono costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da un nuovo conduttore di energia costituito da una corda composta da un mantello esterno realizzato con leghe di alluminio (KTAL), ad alta temperatura, e da una anima realizzata con leghe di ferro-nichel rivestite di alluminio con un diametro complessivo di 19,6 mm. Le caratteristiche elettriche dei nuovi conduttori che lo costituiscono sono:

PARAMETRO	VALORE
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata Massima in corrente	839 A
Tipo di conduttore	KTAL-ACI
Diametro del conduttore	19,6 mm

Tali caratteristiche sono quelle considerate ai fini del calcolo del campo elettrico e magnetico e sono riportate nei documenti allegati alla documentazione di progetto. In particolare, si faccia riferimento al documento:

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione CEM	
	Rev. - 00	Pag. 9

- Doc. **RS06REL0018A0** - CARATTERISTICHE COMPONENTI

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.

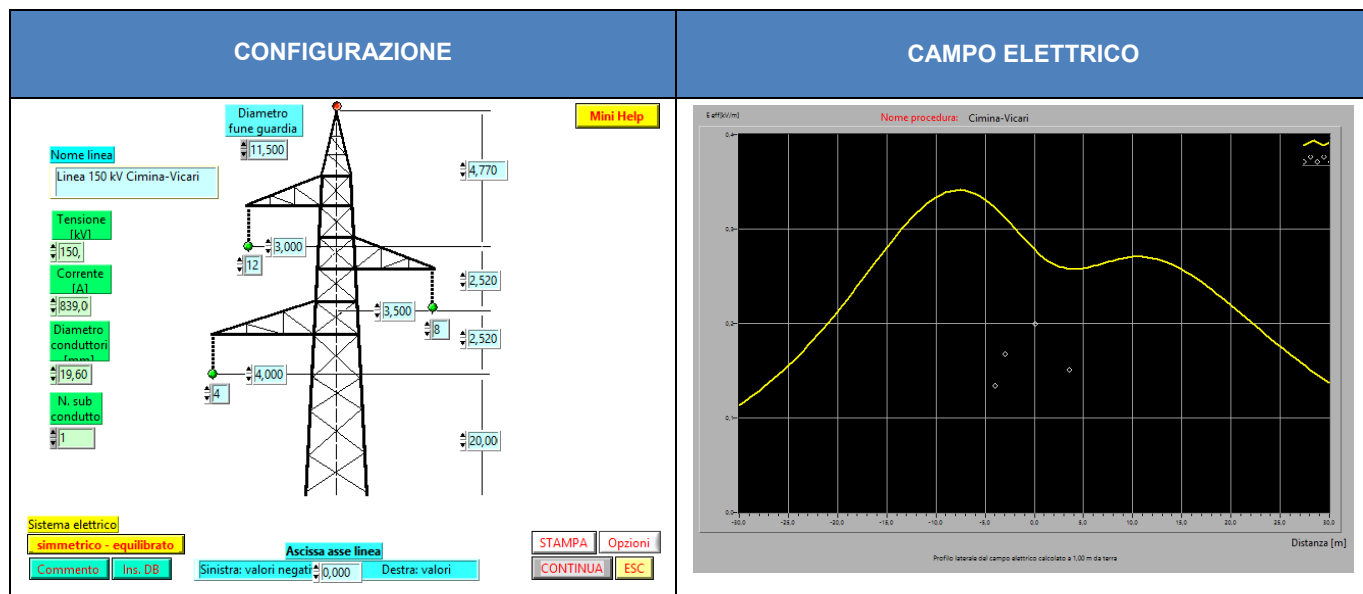
VERIFICA DEL LIMITE DI ESPOSIZIONE

4.1 Campo elettrico

Così come illustrato al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, il D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 in merito al rispetto dell'esposizione ai campi elettrici prevede un limite di esposizione di 5 kV/m. Per gli elettrodotti aerei la valutazione del campo elettrico al suolo è avvenuta mediante l'impiego del software “EMF Vers 4.08” sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4. La configurazione della geometria dei sostegni e i valori delle grandezze elettriche sono quelli riportati nel capitolo precedente e nelle relazioni tecniche illustrative allegate alla documentazione progettuale e coincidono con le reali condizioni di installazione. Per la progettazione del nuovo elettrodotto aereo sono stati utilizzati i seguenti franchi minimi:

- elettrodotto aereo in semplice terna 150kV - **franco minimo da terra di 7m.**

La valutazione del campo elettrico è avvenuta nelle condizioni maggiormente conservative, effettuando una simulazione considerando l'effettiva disposizione geometrica dei conduttori nello spazio, ad un'altezza utile pari al franco minimo previsto da progetto (7m).



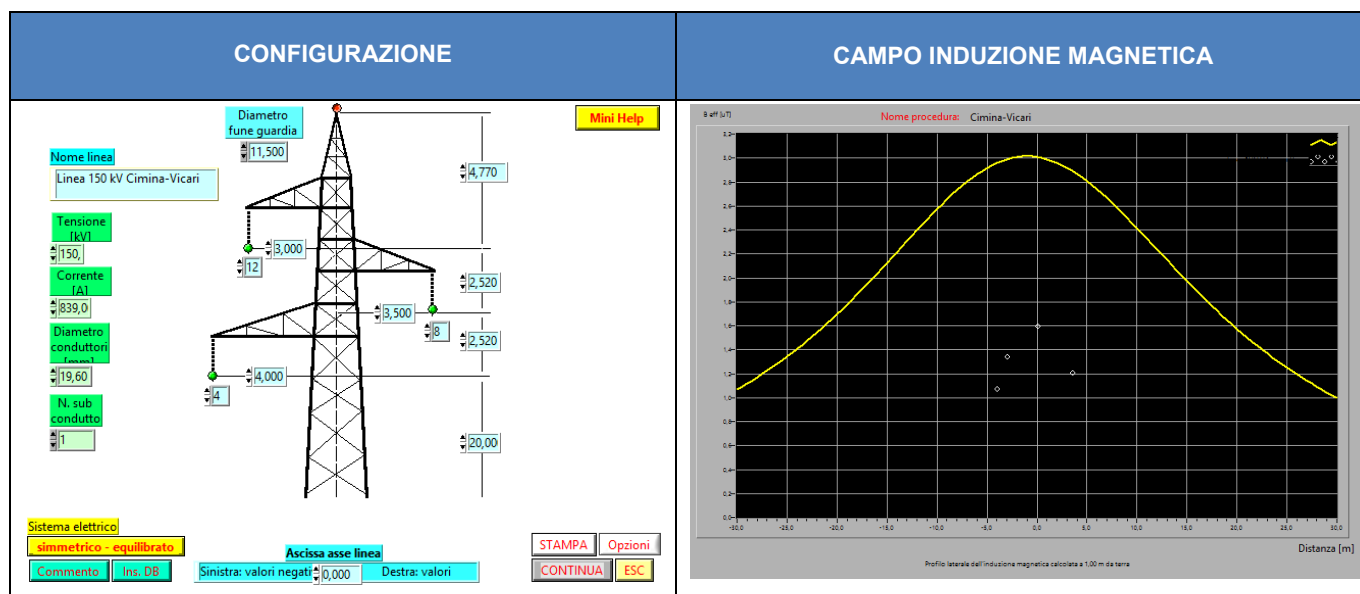
Come si evince dalle simulazioni effettuate il valore del campo elettrico, a 1.5 m dal suolo, è **sempre inferiore** al limite di esposizione di 5 kV/m previsto dal DPCM 08/07/03.

4.2 Campo magnetico

La valutazione del campo magnetico, ai fini del rispetto del Limite di esposizione di 100 μ T (come definito dal D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 nonché dalla "Metodologia di calcolo" approvata con D.M. 29 maggio 2008), è avvenuta mediante l'impiego del software "EMF Vers 4.08" sviluppato per T.E.R.NA. dal CESI in aderenza alla norma CEI 211-4. Per gli elettrodotto aerei, la configurazione geometrica dei sostegni ed i valori delle grandezze elettriche sono quelle riportati nel capitolo precedente e nella relazione tecnica illustrativa allegata alla documentazione progettuale e coincidono con le reali condizioni di installazione. Per la progettazione del ripotenziamento dell'elettrodotto aereo sono stati utilizzati i seguenti franchi minimi:

- elettrodotto aereo in semplice terna 150kV - **franco minimo da terra di 7m.**

La valutazione del rispetto del Limite di esposizione al campo magnetico è avvenuta nelle condizioni maggiormente conservative, considerando l'effettiva disposizione geometrica dei conduttori nello spazio, ad un'altezza utile pari al franco minimo previsto da progetto (7m), e la "Portata Massima in corrente del conduttore" come valore di corrente in simulazione, come da caratteristiche tecniche del conduttore indicato al paragrafo 3.3.



Come si evince dalle simulazioni effettuate il valore del campo magnetico, **a 1.5 m dal suolo, è sempre inferiore al limite di esposizione di 100 μ T** previsto dal DPCM 08/07/03.

VALUTAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO

5.1 Metodologia di valutazione

Per la valutazione della fascia di rispetto (così come definite al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) 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 tridimensionale 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 massima 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.

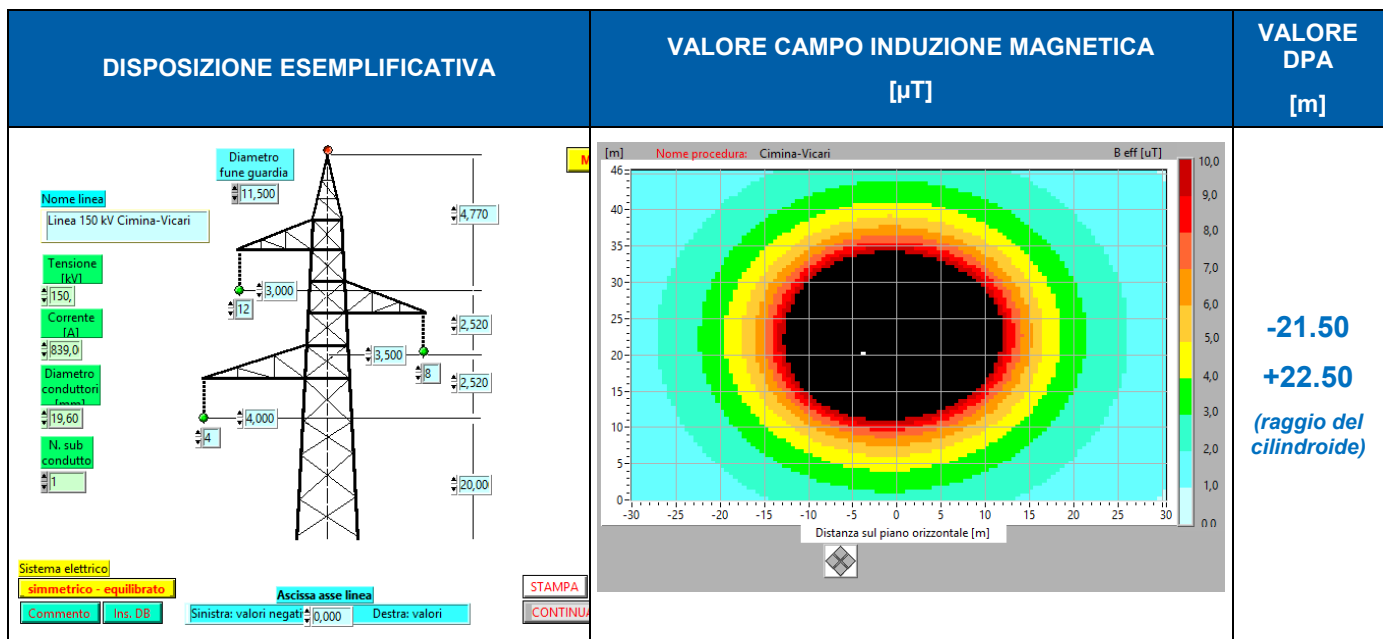
A conclusione di questa fase, per le strutture interessate, sarà stata determinato il valore cumulato denominato BTOT. Questo valore tiene conto dell’effetto cumulato generato dagli elettrodotti esistenti e da quelli di nuova realizzazione;

- **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:

$$\begin{array}{ll} B_{TOT} \leq 3 & \text{se } B_{MAX} < 3 \\ B_{TOT} \leq B_{MAX} + 0.1 & \text{se } B_{MAX} \geq 3 \end{array}$$

5.2 Valutazione della DPA

Con riferimento all’elettrodotto da ripotenziare, 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 “EMF Versione 4.08” con cui è stata individuata una dimensione di massima della DPA. 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.



5.2.1 Condizione elettrodotto 150 kV 839 A

Nelle figure precedenti sono riportati rispettivamente i diagrammi (Profili laterali e Mappe verticali) dell'induzione magnetica e del campo elettrico in funzione della distanza orizzontale dall'asse dell'elettrodotto. Come si evince dalla tabella relativa ai profili del campo elettrico e magnetico, alla distanza di -21,50 metri e 22,50 metri dall'asse dell'elettrodotto aereo a 150 kV i corrispondenti valori, a 0 metri dal suolo, sono inferiori ai limiti di legge (3 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico).

Per quanto riguarda l'andamento della mappa verticale, dal diagramma si evince che alla distanza di -21,50 metri e 22,50 metri dall'asse linea a 150 kV, per qualsiasi altezza dal suolo, i valori del campo elettrico e induzione magnetica sono inferiori ai predetti limiti di legge. Comunque l'andamento della mappa verticale permette di definire una fascia al suolo delimitata da due rette parallele dall'asse dell'elettrodotto distanti da esso di -21.50 metri e 22,50 metri: per qualsiasi punto situato all'esterno di tale fascia, per qualunque altezza, il valore dell'induzione è minore di 3 μ T, lo stesso discorso vale per la mappa verticale inerente il campo elettrico.

I valori di Dpa ottenuti sono pari a -21,50m e 22,50m rispetto all'asse linea.

5.2.2 Calcolo tridimensionale della fascia di rispetto

Per il calcolo delle fasce di rispetto (di cui allo step 1 della procedura descritta al paragrafo 5.1) si è proceduto ad una simulazione **tridimensionale**.

Nella simulazione sono state utilizzate le seguenti ipotesi:


- Configurazione dei tratti di linea di nuova costruzione ed esistenti (sostegni e conduttori) nelle reali condizioni di installazione in termini di:
 - Posizionamento del Sostegno (Coordinate ed altezza sul livello del mare)
 - Geometria dei sostegni
 - Tipologia conduttori
 - Parametri di tesatura

Per l'elettrodotto interessato dal presente studio, i valori di corrente caratteristici e quindi da adottare nelle diverse fasi di simulazione così come esposto al paragrafo 5.1, sono:

ASSET (Nuovo / Esistente)	CODICE LINEA	NOME COLLEGAMENTO	TENSIONE [kV]	ST/DT	TIPO	CONDUTTORE [mm ²]	Portata in corrente [A]
E	23647-C1	Ripotenziamento <i>Elettrodotto 150kV aereo semplice terna "Ciminna - Vicari"</i>	150	ST	Aereo	1 x KTALACI 227.63	839 (Massima)
E	23610-E1	Ripotenziamento <i>Elettrodotto 150kV aereo semplice terna "Vicari - Castronovo"</i>	150	ST	Aereo	1 x KTALACI 227.63	839 (Massima)
E	23628-E1	Ripotenziamento <i>Elettrodotto 150kV aereo semplice terna "Castronovo - Cammarata"</i>	150	ST	Aereo	1 x KTALACI 227.63	839 (Massima)

La proiezione al suolo della fascia di rispetto è riportata su due differenti tipologie di elaborati in modo da poterne evidenziare i differenti aspetti. In particolare, si è provveduto a riportare le informazioni su carta tecnica regionale e su planimetria catastale per ogni comune interessato, come mostrato nei documenti sotto indicati:

- Planimetrie catastali con DPA suddivise per comuni interessati;
- Doc. **RS06AEG0003A0** Planimetria CTR con DPA - Tratta Ciminna-Vicari.
- Doc. **RS06AEG0004A0** Planimetria CTR con DPA - Tratta Vicari-Castronovo.

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione CEM	
	Rev. - 00	Pag. 15

- Doc. **RS06AEG0005A0** Planimetria CTR con DPA - Tratta Castronovo-Cammarata.

Inoltre dagli elaborati dei profili longitudinali:

- Doc. **RS06AEG0023A0** - Tratta Ciminna-Vicari
- Doc. **RS06AEG0024A0** - Tratta Vicari-Castronovo
- Doc. **RS06AEG0025A0** - Tratta Castronovo-Cammarata

si possono evincere le quote dei recettori e dei conduttori dell'elettrodotto oggetto di studio.

5.3 Individuazione e classificazione delle strutture potenzialmente sensibili

5.3.1 Metodo di individuazione e classificazione delle strutture potenzialmente sensibili

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

- Cartografia su Carta Tecnica Regionale;
- Foto
- Planimetrie e visure catastali (aggiornate a Dicembre 2020)
- Sopralluoghi in sito

le strutture ricadenti interamente o parzialmente all'interno della medesima fascia vengono prima individuate (di cui allo step 2 della procedura descritta al paragrafo 5.1) 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.;
 - Lo stato di conservazione dei luoghi rende ipotizzabile uno stato di abbandono e/o uno stato di totale inabitabilità degli stessi.

Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 16

- **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”.

Vale la pena evidenziare che tutte le strutture quali "ruderi", "baracche", "tettoie", "deposito attrezzi", "deposito agricoli", non possono essere considerate in alcun modo recettori sensibili dal momento che per le loro caratteristiche non hanno le condizioni di abitabilità o che consentono la permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 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 su due differenti tipologie di elaborati in modo da poterne evidenziare i differenti aspetti. In particolare, si è provveduto a riportare le informazioni su carta tecnica regionale, come mostrato nei documenti sotto indicati:

- RS06AEG0003A0 – Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta Ciminna-Vicari;
- RS06AEG0004A0 - Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta Vicari-Castronovo;
- RS06AEG0005A0 - Planimetria DpA e recettori su CTR della tratta Castronovo-Cammarata;

e su planimetria catastale:

- RS06AEG0009A0 – Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Ciminna (PA);

- RS06AEG0010A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Mezzojuso (PA);
- RS06AEG0011A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Campofelice di Fitalia (PA);
- RS06AEG0012A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Vicari (PA);
- RS06AEG0013A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Lercara Friddi (PA)
- RS06AEG0014A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Castronovo di Sicilia (PA);
- RS06AEG0015A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel San Giovanni Gemini (AG)
- RS06AEG0016A0 - Planimetria DpA su catastale della linea AT nel Comune di Cammarata (AG)

5.3.2 Strutture categoria 1

Dall'analisi effettuata, non si evincono strutture ricadenti interamente e/o parzialmente all'interno della fascia di rispetto classificabili come appartenenti a questa categoria.

5.3.3 Strutture categoria 2

Dall'analisi effettuata, si evidenziano le seguenti strutture classificabili in questa categoria:

TRATTA CIMINNA - VICARI											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			CORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
01	106-107	Ciminna	27	8	Rudere	NO	NO	si	369803.62	4190946.62	2
02	112-113	Ciminna	34	218	Rudere	si	NO	si	370542.63	4189801.02	2
03	112-113	Mezzojuso	32	20	Rudere	si	NO	si	370617.25	4189670.06	2
05	119-120	Vicari	2	148	Rudere	si	si	si	372043.67	4188410.43	2
08	124-125	Vicari	12	198	Deposito	si	NO	si	372823.48	4187142.07	2



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione CEM		
Rev. - 00		Pag. 18	

10	133-134	Vicari	23	40	Tettoia	si	NO	si	373769.99	4184932.74	2
----	---------	--------	----	----	---------	----	----	----	-----------	------------	---

TRATTA VICARI - CASTRONOVO											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			CORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
20	157-158	Vicari	53	188	Deposito	si	NO	si	374831.20	4178939.49	2
21	157-158	Vicari	53	383	Deposito	si	si	si	374852.33	4178896.67	2
24	163-164	Vicari	54	666	Rudere	si	si	si	374794.95	4177455.90	2
26	188-189	Castronovo	39	1025	Deposito	si	NO	si	375798.37	4170624.72	2
27	188-189	Castronovo	39	1022	Deposito	si	si	si	375815.81	4170615.81	2
28	194-PG	Castronovo	47	389	Rudere	si	si	si	377072.80	4170059.00	2
29	194-PG	Castronovo	47	201	Rudere	si	si	si	377036.98	4170035.73	2

TRATTA CASTRONOVO - CAMMARATA											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			CORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
30	PG-1	Castronovo	47	389	Rudere	si	si	si	377094.02	4170070.79	2
31	1-2	Castronovo	47	665	Rudere	si	si	si	377126.46	4170070.62	2
33	3-4	Castronovo	48	614	Deposito attrezzi	si	si	si	377706.56	4169873.47	2
36	3-4	Castronovo	48	520	Deposito attrezzi	NO	si	si	377907.73	4169752.10	2
40	8-9	Castronovo	59	981	Deposito attrezzi	si	si	si	378989.89	4169185.61	2
43	11-12	Cammarata	26	179	Deposito attrezzi/Stalla	si	si	si	380473.10	4168432.79	2
44	19-21	Cammarata	52	287	Tettoia scarico merci	NO	NO	si	382677.64	4167503.49	2
47	25-26	San Giovanni Gemini	1	82	Rudere	si	si	si	383641.31	4166832.53	2
48	29-30	Cammarata	66	Acque	Capannone diruto	si	NO	si	384661.82	4165964.06	2
49	31-32	Cammarata	66	754	Stalla	si	si	si	384786.05	4165855.56	2

53	43-44	Cammarata	67	587	Stalla	si	si	si	388427.24	4165376.86	2
56	43-44	Cammarata	67	753	Stalla	si	si	si	388466.12	4165375.46	2
57	43-44	Cammarata	67	751	Stalla	si	si	si	388491.15	4165392.77	2

5.3.4 Strutture categoria 3

Dall'analisi effettuata, si evincono strutture ricadenti interamente e/o parzialmente all'interno della fascia di rispetto classificabili come appartenenti a questa categoria. Nell'allegato alla presente relazione "Schede Recettori" sono riportate le schede di dettaglio dei recettori indicati in tabella, con le relative sezioni puntuali. La tabella di seguito riportata riassume tutte le strutture censite ed oggetto di analisi.

TRATTA CIMINNA - VICARI											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			CORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
04	118-119	Vicari	1	100	Capannone	si	NO	si	371827.48	4188599.32	3
06	121-122	Vicari	10	381	Casa	si	si	si	372625.06	4187759.28	3
07	123-124	Vicari	12	688	Casa	si	si	si	372729.87	4187533.41	3
09	126-127	Vicari	16	433	Capannone	si	si	si	372964.07	4186559.11	3

TRATTA VICARI - CASTRONOVO											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			CORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
11	142-143	Vicari	43	379	Casa	si	NO	si	374893.14	4183072.67	3
12	152-153	Vicari	47	313	Casa	si	si	si	374861.74	4180395.10	3



13	152-153	Vicari	47	305	Casa	si	si	si	374873.34	4180314.62	3
14	152-153	Vicari	47	304	Casa	si	si	si	374864.38	4180284.52	3
15	152-153	Vicari	47	307	Casa	si	NO	si	374871.59	4180239.76	3
16	152-153	Vicari	47	22	Casa	si	NO	si	374887.01	4180221.02	3
17	152-153	Vicari	53	421	Casa	si	si	si	374849.41	4180100.39	3
18	153-154	Vicari	53	447	Casa	si	si	si	374880.64	4179979.47	3
19	153-154	Vicari	52	415	Casa	si	si	si	374847.77	4179955.98	3
22	159-160	Vicari	54	576	Patio Casa	si	si	si	374814.87	4178512.27	3
23	163-164	Vicari	54	676	Casa	si	si	si	374824.34	4177632.73	3
25	183-184	Castronovo	39	797	Casa	si	si	si	375194.11	4171689.38	3

TRATTA TRATTA CASTRONOVO - CAMMARATA											
Id Struttura	CAMPATA	DATI CATASTALI				VISIBILI			COORDINATE WGS84-33N		CATEGORIA
		COMUNE	FG.	PT.	TIPOLOGIA STRUTTURA	CTR	CAT.	SITU	X	Y	
32	2-3	Castronovo	48	177	Capannone	si	si	si	377541.92	4169961.01	3
34	3-4	Castronovo	48	522	Casetta	si	si	si	377765.59	4169838.11	3
35	3-4	Castronovo	48	520	Casetta	si	si	si	377885.76	4169755.21	3
37	3-4	Castronovo	48	483	Casetta	NO	NO	si	377928.09	4169752.22	3
38	4-5	Castronovo	48	590	Casa	NO	si	si	378072.11	4169704.14	3
39	5-6	Castronovo	59	1061	Casa	si	si	si	378382.18	4169534.08	3
41	8-9	Castronovo	59	1128	Casa	si	si	si	379036.72	4169146.04	3
42	8-9	Castronovo	60	758	Casa	IN PARTE	si	si	379340.74	4169027.51	3
45	23-24	San Giovanni Gemini	1	497	Casa	si	si	si	383296.93	4167127.90	3
46	23-24	San Giovanni Gemini	1	557	Casa	si	si	si	383409.18	4167016.67	3
50	34-35	Cammarata	66	747	Casa	si	si	si	385726.06	4165361.17	3
51	40-41	Cammarata	67	418	Capannone	si	NO	si	387542.54	4165309.51	3



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione CEM		
Rev. - 00			Pag. 21

52	42-43	Cammarata	67	605	Casetta	si	si	si	388319.13	4165367.49	3
54	43-44	Cammarata	67	587	Casa	si	si	si	388431.20	4165389.88	3
55	43-44	Cammarata	67	647/753	Casa	si	si	si	388440.53	4165391.90	3
58	44-45	Cammarata	68	552	Casa	NO	si	si	388804.92	4165428.10	3
59	45-46	Cammarata	68	218	Casa	si	si	si	388992.76	4165434.79	3
60	46-47	Cammarata	68	422	Capannone	In parte	In parte	si	389228.74	4165461.89	3

Si evince che le strutture potenzialmente sensibili esaminate rientrano tutte nella categoria 3, ovvero presenti in situ e classificabili come “luogo adibito a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere”.

Dalle analisi effettuate per ogni singolo recettore, è emerso che le strutture erano poste al limite della distanza di rispetto dei 3 μ T indicati dalla norma.

Pertanto, a titolo cautelativo, si è scelto di adottare delle misure contenitive del valore dell'induzione, consistenti nella sostituzione degli attuali sostegni interessanti le campate in oggetto con altrettanti di tipologia a tiro pieno di altezze superiori.

Tali misure consentono di tenere i conduttori più alti consentendo il rispetto delle norme e, come si evince dai grafici di dettaglio allegati alla presente relazione:

- **DOC. RS06REL0021A0 – Relazione CEM - SCHEDE RECETTORI**

modificando l'altezza dei sostegni, qualsiasi sagoma ricadente nella DpA risulta verificata.

6 CONCLUSIONI

La soluzione tecnica prevista per la realizzazione del ripotenziamento è scaturita da una attenta e puntuale verifica del territorio circostante, i cui fattori principali sono stati i seguenti:

- evitare l'interferenza con aree adibite a insediamenti urbanistici, aree gioco, ambienti scolastici ecc.;
- evitare l'interferenza con aree protette o sottoposte a vincoli particolari quali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- evitare qualsiasi contrasto con gli strumenti urbanistici adottati dai comuni attraversati, con particolare riferimento alle aree destinate da eventuali future trasformazioni;
- riutilizzo di “corridoi” che siano meno pregiudizievoli dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico dell'opera elettrica.



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione CEM	
Rev. - 00		Pag. 22

- ottimizzare i collegamenti elettrici utilizzando il tracciato esistente salvaguardando nello stesso tempo eventuali presenze di zone antropizzate;
- minimizzare l'impatto ambientale e le interferenze.

Le valutazioni effettuate confermano che il tracciato dell'elettrodotto oggetto di questa relazione è stato sviluppato in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

- il valore del campo elettrico è sempre inferiore al limite fissato in 5 kV/m;
- il valore del campo di induzione magnetica valutato in asse linea a 1.5 m di altezza dal suolo è sempre inferiore al Limite di esposizione di 100 μ T;
- all'interno della DPA ricadono 42 strutture classificabili come recettori sensibili ovvero "luoghi adibiti alla permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere".

Alla luce di quanto sopra evidenziato, si può affermare che il nuovo ripotenziamento della linea esistente in semplice terna, così come progettato, si sviluppa su aree non a rischio, nel pieno rispetto di quanto prescritto all'art. 4 (Obiettivi di qualità) del D.M. 29 Maggio 2008.