

## Il supporto delle B.D. territoriali nella valutazione di un progetto di realizzazione di un nuovo elettrodotto

Daniela Morelli (\*), Maria Cristina Reitano (\*), Marco Leone (\*\*)

(\*) A.R.P.A. Sicilia S.T. di Catania, via Varese, 45- 95123 Catania, tel, 0957315902  
dmorelli@arpa.sicilia.it mreitano@arpa.sicilia.it

(\*\*) Ingegnere libero professionista- Via Milano 109-95100 Catania  
ing.leone@gmail.com

### Riassunto

Lo studio dell'impatto elettromagnetico di un nuovo elettrodotto presenta diversi aspetti cruciali, primo tra tutti la verifica della destinazione d'uso degli edifici presenti in prossimità del tracciato. Vengono presentati i risultati di una valutazione di impatto elettromagnetico per un elettrodotto in fase di realizzazione nel territorio della Regione Sicilia, che ha permesso di sviluppare una metodologia di lavoro che prevede l'integrazione dei dati provenienti dal software di calcolo dei campi magnetici con quelli della B.D. della C.T.R. Sicilia.

Per la valutazione del progetto e per la determinazione delle fasce di rispetto è stato utilizzato il software di calcolo WinELF. Il software permette di calcolare il valore del campo magnetico prodotto da un elettrodotto sulla base della modellazione territoriale dell'area in esame. Per la determinazione della destinazione d'uso dell'area in esame è stata realizzata una procedura in ambiente GIS mediante il software ArcGis.

### Abstract

The study of the electromagnetic impact generated by a new power line has several crucial aspects, first of all to verify, for the buildings located near the line, the actual use.

In this paper we report the results of a study of electromagnetic impact for a power line under construction that has allowed us to develop a working methodology that provides for the integration of data from the software computation of magnetic fields with those of the B.D. from C.T.R. Sicily. For the evaluation of the project and the determination of the limit zones the WinELF software was used. This software allows to calculate the value of the magnetic field produced by a power line on the basis of the territorial modeling of the investigated area.

To determine the buildings actual use of the interested area a procedure in GIS environ was performed by using the ArcGIS software.

### Introduzione

La normativa italiana sulla protezione dei campi elettromagnetici attualmente in vigore è la Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001 "Protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (G.U. n.55 del 7 marzo 2001).

Essa ha introdotto il concetto di fascia di rispetto in prossimità di elettrodotti, intendendo con questa un'area in cui non possono essere previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza umana prolungata oltre le quattro ore giornaliere.

I primi decreti applicativi della LQ 36/2001 sono stati pubblicati nel 2003; in particolare, il DPCM 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" (G.U. n. 200 del 29-8-2003) all'art.6 "Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" prescrive che:

- per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal proprietario/gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I proprietari/gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.
- l'APAT, sentite le ARPA, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

La metodologia di cui sopra è stata definita dal DM 29 maggio 2008 (G.U. 5 luglio 2008 n.156, S.O.) "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" che, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08/07/03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrato e delle cabine, esistenti e in progetto.

Per la determinazione delle fasce di rispetto e delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA), ovvero la proiezione a livello del suolo della fascia di rispetto, si fa riferimento anche alla norma CEI 106-11.

Nello studio di un progetto di realizzazione di un nuovo elettrodotto, pertanto, considerato che la normativa vigente prevede che all'interno delle fasce di rispetto, non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore, occorre conoscere, con dettaglio, lo stato dei luoghi interessati dalla nuova installazione. Poiché in genere si parla di aree estremamente estese, l'unico supporto che sembra essere d'aiuto è la cartografia regionale.

Il caso studio, qui presentato, è relativo ad un nuovo elettrodotto da realizzarsi in provincia di Messina, composto da 47 tralicci e la cui lunghezza è di circa 20 km (fig.1).

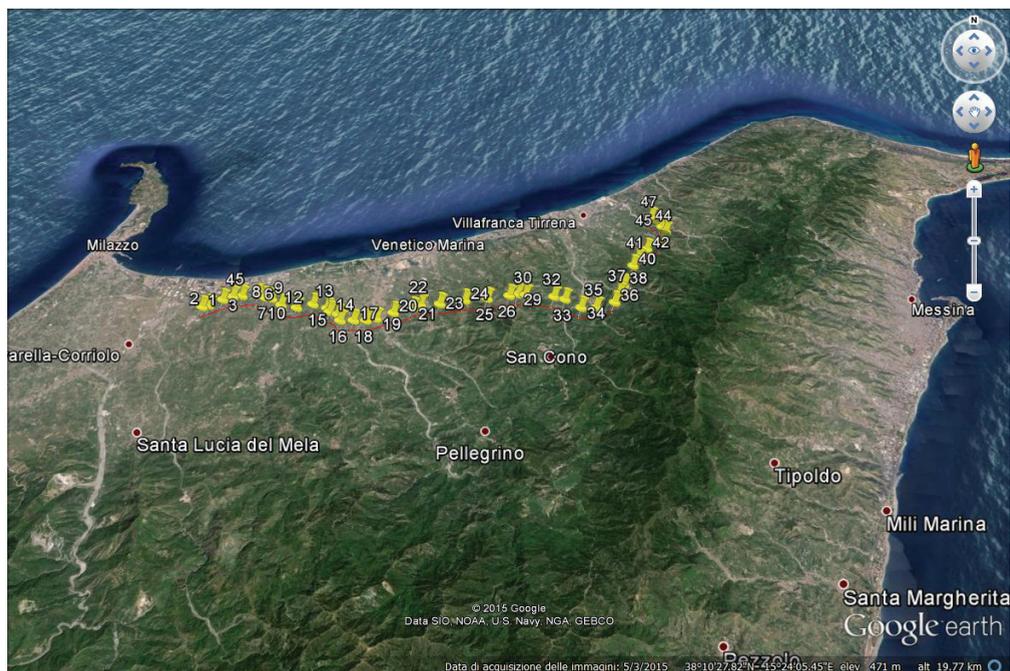


Figura 1 - Tracciato nuova linea elettrica.

### Determinazione delle fasce di rispetto e valutazione del progetto.

Per la determinazione delle fasce di rispetto è stato utilizzato il software WinELF, che permette di simulare il campo magnetico generato da una linea elettrica, note le caratteristiche geometriche (tipo di traliccio, altezza dal suolo, tesatura della fune) ed elettriche (tensione nominale, corrente massima, tipo di conduttore, accoppiamento di fase) dell'elettrodotto.

La valutazione delle fasce di rispetto è stata determinata attraverso il calcolo del volume prismatico del campo magnetico generato dalla linea elettrica e proiettando in piano la sezione orizzontale massima. Nella seguente figura è mostrato il risultato del calcolo effettuato. La fascia rossa rappresenta l'area in cui i valori sono superiori ai  $3 \mu\text{T}$ , obiettivo di qualità stabilito dal DPCM. 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" (G.U. n. 200 del 29-8-2003), quella verde i valori compresi fra 0 e  $3 \mu\text{T}$ .

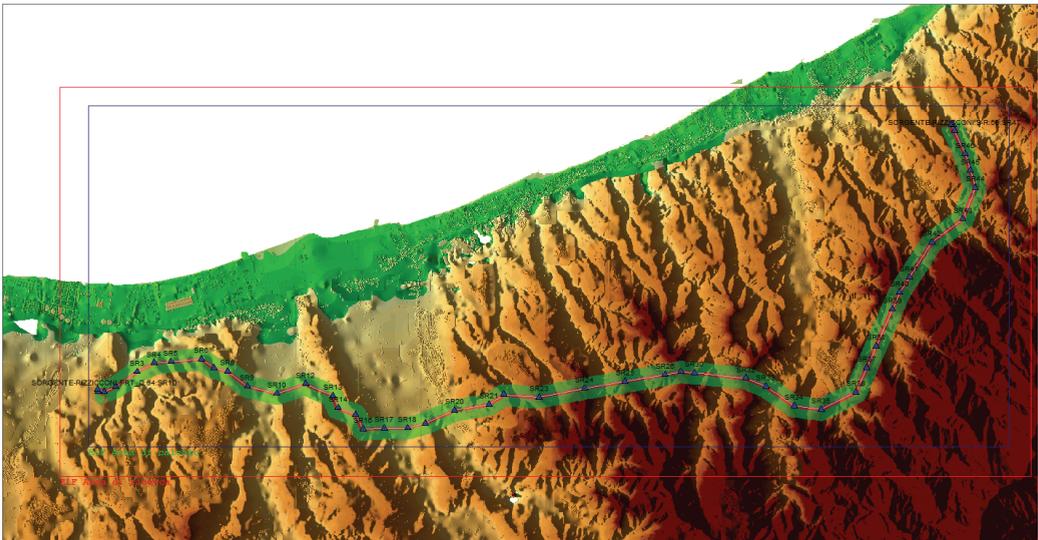


Figura 2 - Fascia di rispetto.

Il calcolo della fascia di rispetto è stato effettuato su un modello digitale della superficie del terreno disponibile per l'area di interesse. Il software di calcolo permette, anche, la stima del valore del campo magnetico puntuale o lungo profili verticali.

Per poter valutare la fattibilità del progetto ed il rispetto degli obiettivi di qualità stabiliti dall'attuale normativa è necessario individuare la destinazione d'uso degli edifici in prossimità della fascia di rispetto. A tal fine è stata utilizzata, in ambiente GIS, la B.D. della C.T.R. della Regione Sicilia nella quale ad ogni elemento territoriale è attribuito un codice identificativo, rappresentativo della tipologia e destinazione d'uso dello stesso.

Per effettuare la correlazione fra i dati della simulazione ottenuti sul modello della superficie del terreno con il software WinELF e quelli della B.D. della CTR è stata eseguita la seguente procedura.

La prima operazione è consistita nell'estrapolazione della distribuzione di campo magnetico attorno alla linea dell'elettrodotto in un file .ASC importabile in ambiente GIS su cartografia CTR (fig 3).

Il file in ArcGIS viene, attraverso i Tools Arc, convertito da ASCII in Raster e successivamente da Raster in Polygon.

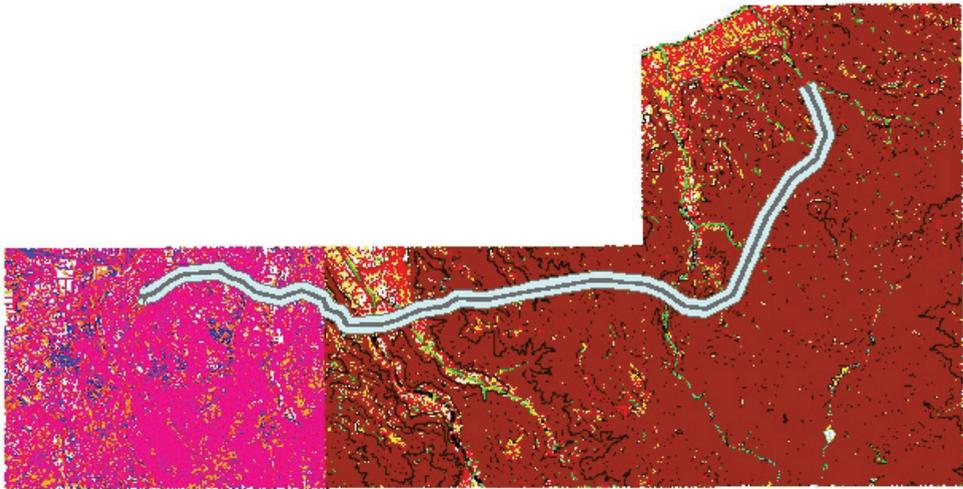


Figura 3 - Fasce di rispetto riportate su cartografia CTR su ArcGis.

La fase successiva consiste nel creare, per ogni singolo foglio CTR uno shape file contenente le sole strutture classificate come edifici (fig.4).

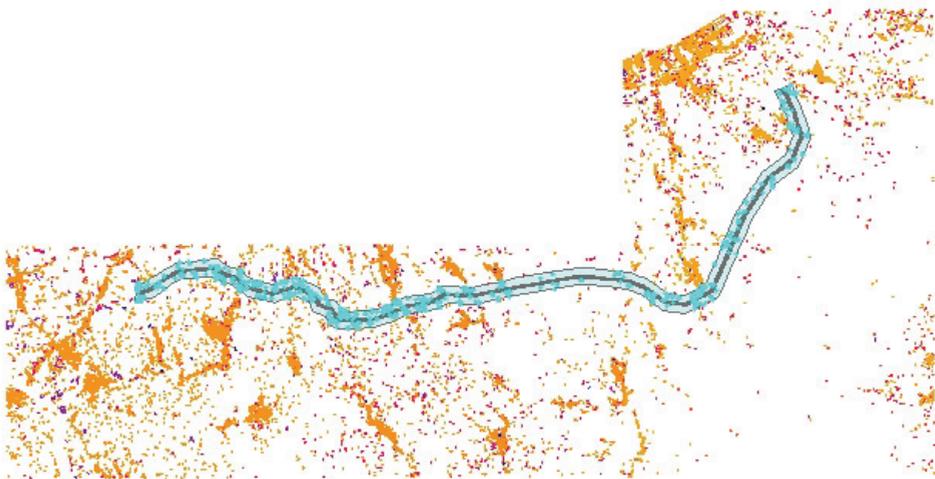


Figura 4 - Fasce di rispetto riportate su cartografia CTR su ArcGis.

L'ultima fase consiste nell'intersecare i dati di partenza, già convertiti in Polygon, con lo shape file contenente gli edifici. Quello che si ottiene è uno shape file contenente solo gli edifici che ricadono all'interno della fascia di rispetto, che può essere esportato in formato .SHP (fig5).

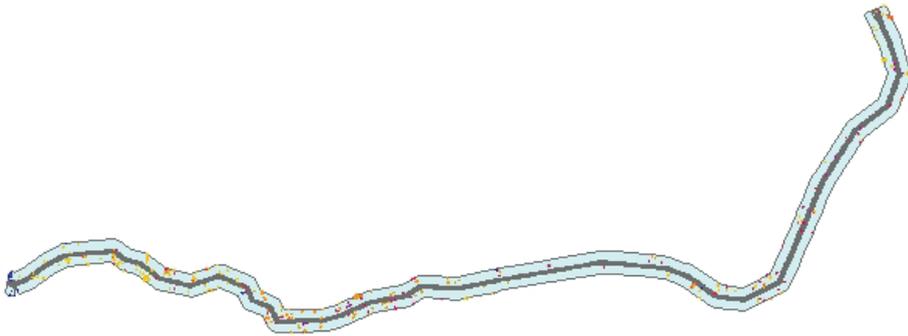


Figura 5 - Intersezione fra la fascia di rispetto e gli edifici presenti nell'area.

Lo Shape file ottenuto può essere importato in WinELF, dove è possibile visualizzare sulla cartografia gli attributi delle strutture caricate. Individuata, pertanto, la destinazione d'uso degli edifici è possibile verificare la fattibilità del progetto e il rispetto dei limiti di legge, mediante calcolo puntuale del campo magnetico nei soli edifici classificati come residenziali.

Una volta determinate le strutture interessate e riportato lo shape file sul programma di calcolo, si procede con un calcolo più di dettaglio per singola campata.

Viene riportato, a titolo d'esempio, il calcolo di dettaglio effettuato per una campata.

All'interno della fascia di rispetto, oltre a strutture classificate quali baracche, è stato individuato anche un edificio classificato come civile, sociale, amministrativo (fig.6).

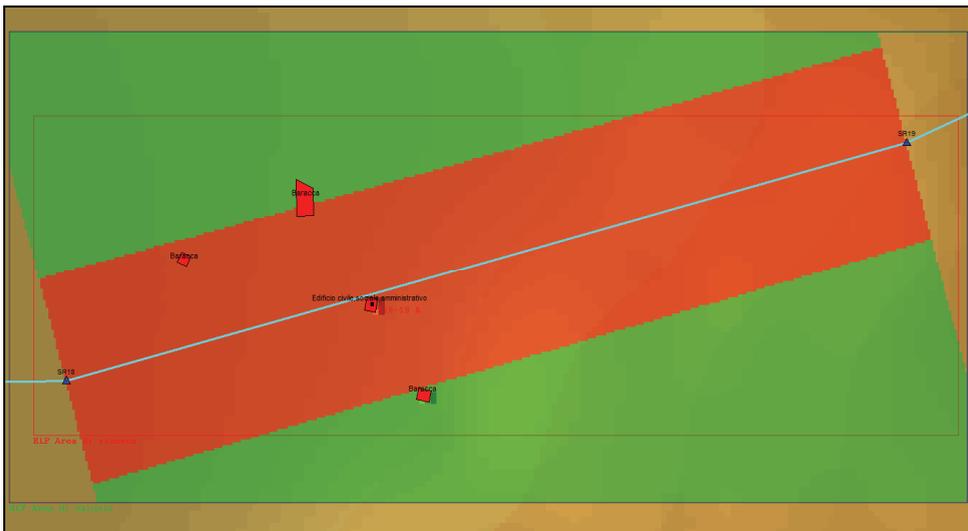


Figura 6 - Valutazione della fascia di rispetto lungo una campata dell'elettrodotto  
(Fascia rossa 3-10  $\mu$ T, fascia verde 0-3  $\mu$ T).

Individuato l'edificio si è proceduto con l'analisi di dettaglio calcolando la fascia di rispetto tridimensionale (fig.7) e un profilo verticale del campo magnetico lungo l'edificio di interesse (fig.8).

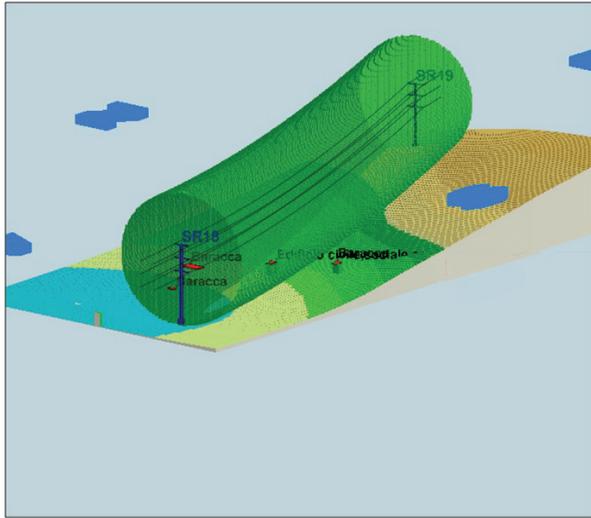


Figura 7 - Volume di rispetto 3D lungo la campata selezionata.

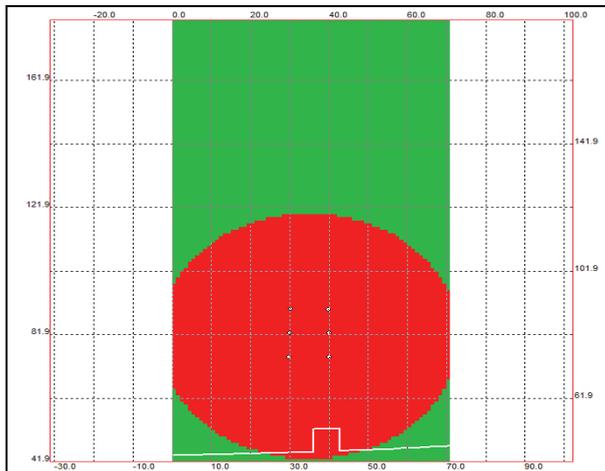


Figura 8 - Volume di rispetto- profilo verticale lungo l'edificio interessato.

L'edificio rilevato sembrerebbe non rispettare i disposti di legge. In casi come questo, ad ulteriore verifica, si programma un sopralluogo.

**Conclusioni.**

Lo studio di un progetto di realizzazione di un nuovo elettrodotto, oltre al calcolo teorico dei campi magnetici generati dalle linee elettriche prevede, in considerazione del disposto di legge, anche una conoscenza approfondita del territorio, non sempre di facile approccio. Infatti, sebbene i software oggi a disposizione permettano di effettuare il calcolo previsionale a partire da modelli digitali del terreno, resta il problema della corretta individuazione della destinazione d'uso delle strutture individuate nel territorio. Problema reso ancora più rilevante dall'estensione degli elettrodotti, che spesso interessano il territorio di più Comuni.

Una prima soluzione può essere fornita dalla integrazione in ambiente Gis, dei dati derivati dalla simulazione previsionale dei campi magnetici, con quelli della B.D. territoriale disponibile per la zona di interesse, costituita nel caso specifico della CTR della Regione Sicilia.

La sovrapposizione delle informazioni provenienti dalla B.D. territoriale con quelle provenienti dai software di calcolo permette di individuare solo quelle strutture che, in base alla loro classificazione e in base al calcolo dettagliato del valore di campo magnetico richiedono maggiore attenzione. Individuate le strutture, nota la loro posizione geografica sarà possibile, pertanto, effettuare, ove necessario, dei sopralluoghi mirati solo presso un numero limitato di punti.

### **Bibliografia**

Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, *Protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*, G.U. n.55 del 7 marzo 2001.

DPCM. 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*, G.U. n. 200 del 29-8-2003.

DM 29 maggio 2008, *Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*, G.U. 5 luglio 2008 n.156, S.O.

CEI 106-11 (2006), *Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)*, Comitato Elettrotecnico Italiano.

WinEDT VICREM-ELF (2006), *Valutazione Intensità Campi Radio Elettro-Magnetici e Magnetici a bassa Frequenza*, Manuale operativo.

Bianchi A. (1991), "Titolo dell'articolo", *Rivista Tal dei Tali*, 5: 25-42

Rossi B, Verdi C. (1995), *Titolo del libro*, Edizioni Pallino, Roma, 55-69