

# CAMPI ELETTROMAGNETICI SUL TERRITORIO: IL CASO DI LES FLEURS IN VALLE D'AOSTA

Marco Cappio Borlino<sup>1</sup>, Valeria Bottura<sup>1</sup>, Leo Cerise<sup>1</sup>, Erik Imperial<sup>1</sup>, Claudia Desandr <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arpa Valle d'Aosta (AO), m.cappioborlino@arpa.vda.it

## INTRODUZIONE

Nel presente articolo viene descritta come caso di studio la situazione venutasi a creare in localit  Les Fleurs nel Comune di Gressan in Valle d'Aosta, dove dal 2001 si ripetono individuazioni di superamenti del valore di attenzione del campo elettrico e interventi di riduzione a conformit , nel contesto di un quadro molto dinamico delle sorgenti emittenti e di evoluzione dell'edificato. La soluzione definitiva sarebbe stata la delocalizzazione degli impianti di diffusione del segnale di radiotrasmissione: era gi  stata individuata un'area dove realizzare da parte dell'amministrazione pubblica (regione e comune) un sito appositamente attrezzato dove ospitare, con contratti di locazione standard, gli operatori, come previsto dalla normativa regionale, ma i tagli alla spesa hanno di fatto portato al blocco del progetto.

## IL CONTESTO

Les Fleurs e la vicina Gerdaz, Fig. 1, sono due localit  nel Comune di Gressan in Valle d'Aosta, a circa 1400 m di quota, da cui   ben visibile la piana di Aosta: sono pertanto punti ideali per la copertura della citt  e dei comuni limitrofi con il segnale radiotelevisivo. A tale scopo infatti, a partire dalla met  del secolo scorso, sono state installate le principali stazioni di diffusione radiotelevisiva delle principali emittenti e le antenne di collegamento in ponte radio per le reti di emergenza e soccorso. Si contano 6 torri su cui sono montate antenne di diverso tipo, una di queste   un traliccio che sostiene un'antenna filare per onda media alto circa 100 m, da cui venivano diffusi, fino a qualche anno fa, segnali in modulazione di ampiezza, Figure 2, 3 e 4. Data la distanza dalla citt , invece, non si   avuto sviluppo di stazioni radiobase per telefonia cellulare.



Figura 1 Villaggio di Gerdaz

D'altro canto, però, queste località sorgono in un ambiente montano tra pascoli e boschi, godono di una vista panoramica su alcune delle principali cime delle Alpi occidentali e, come detto, sulla piana di Aosta da cui distano solo pochi km: per questi motivi costituiscono una meta ideale per chi cerca un'area tranquilla e vicina alla città in cui acquistare una seconda casa. Negli anni '70-'80 vi è stato un certo sviluppo urbanistico che ha portato alla ristrutturazione di alcuni edifici rurali e alla edificazione di nuove villette di piccole dimensioni che, mantenendosi bene immerse nella vegetazione, non hanno fatto perdere l'aspetto di naturalità all'area.

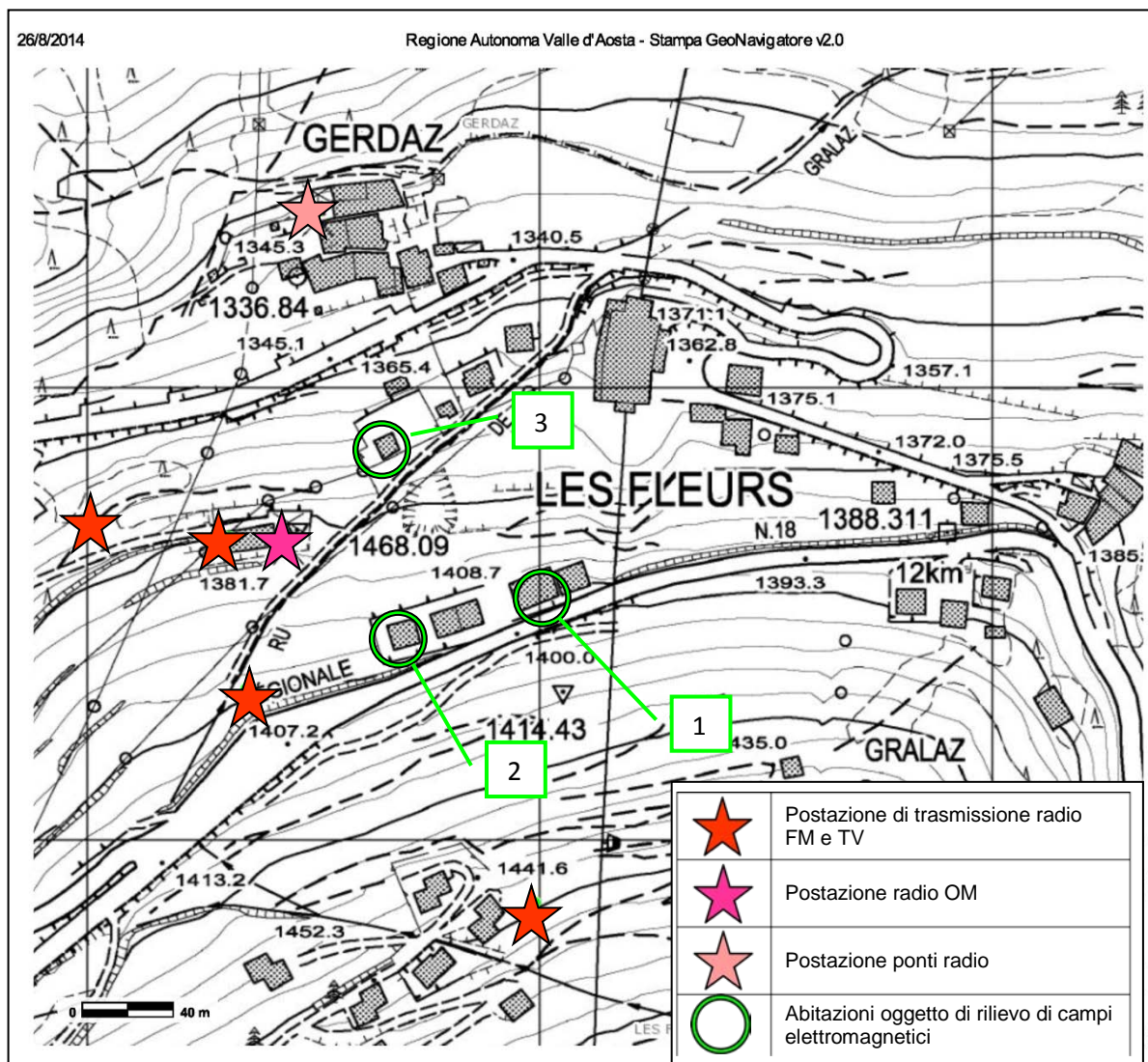


Figura 2 Mappa dell'area delle Località Gerdaz e Les Fleurs con indicazione degli edifici in cui sono stati svolti i rilievi di campo EM e degli impianti di radiotrasmissione



Figura 3: uno dei tralicci per diffusione radio FM e TV



Figura 4: antenna filare per radio in OM

## I RILIEVI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO

La coesistenza nel raggio di poche centinaia di metri di impianti di diffusione radiotelevisiva e di abitazioni ha indotto l'ARPA fin dall'anno 2000 ad avviare campagne di mappatura e monitoraggio dei campi elettromagnetici dell'area.

Una prima situazione critica per il rispetto dei limiti di esposizione della popolazione è stata facilmente individuata in quanto alcune antenne erano montate sulla facciata di un edificio, numero 1 di Fig. 2.

Punto di misura - edificio 1 – 27/09/2000	CAMPO ELETTTRICO V/m
Balcone sala da pranzo – lato nord	11,6
Interno sala da pranzo, a m 2 finestra lato nord	10,1
Balcone camera 1° piano – lato nord	9,7
Interno camera 1° piano	7,0
Balcone lato est di accesso al piano seminterrato	24,5

Tabella 1- Valori di campo elettrico rilevati presso l'edificio 1 nel 2000

A fronte di un significativo superamento dei valori di riferimento previsti dal DPCM 10/9/1998 n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", in particolare del superamento del valore di attenzione anche all'interno di alcuni locali e, addirittura, del limite di esposizione su uno dei balconi, è stata attivata una procedura di riduzione a conformità che ha portato alla delocalizzazione degli apparati sui tralicci presenti in zona.

I tecnici dell'agenzia hanno, quindi, predisposto un monitoraggio degli altri edifici dell'area, giungendo nell'autunno 2001 ad individuare un superamento del valore di attenzione del campo elettrico con misure in banda larga presso l'edificio n.2.

Qui la situazione si presentava più complessa perché il superamento non era dovuto in modo determinante ad una sola antenna, ma ai segnali provenienti dall'insieme delle antenne presenti nell'area, tra le quali un impianto per trasmissioni radiofoniche in onda media, costituito da un'antenna filare lunga 100 m, distante circa 60 m dal punto di misura.

L'abitazione, come tutte quelle dell'area, si trovava in condizioni di campo vicino, non era possibile quindi prescindere da misure di campo elettrico e magnetico separate. Dopo aver condotto una mappatura dei locali interni e delle pertinenze esterne è stato individuato un punto su un ampio balcone come luogo in cui condurre le analisi a banda stretta. In Tabella 2 sono riportati in sintesi i valori di campo elettrico e magnetico rilevati in banda larga nel corso di una serie di interventi svolti nei 2 anni dal dicembre 2001 al dicembre 2003. Nel corso di questi rilievi il valore di attenzione è risultato sempre superato.

Nel periodo marzo - aprile 2003 è stato condotto anche un monitoraggio prolungato di campo elettrico a banda larga con una centralina automatica: come indicato in tabella 2 per tutto il periodo il valore acquisito come media su 6 minuti si è mantenuto intorno a 7 V/m.

Parallelamente alle misure in banda larga sono stati acquisiti anche i dati a banda stretta, sia di campo elettrico che di campo magnetico. (Le misure sono state svolte con il supporto dei tecnici dell'ARPA del Piemonte).

	<b>Campo E [V/m] Banda 100 kHz - 3 GHz</b>	<b>Valore attenzione Campo E [V/m]</b>	<b>Campo H [A/m] Banda 300 kHz - 30 MHz</b>	<b>Valore attenzione Campo H [A/m]</b>
6-12-2001	6.2	6	0.0437	0.016
5-02-2002	6.6	6	0.0419	0.016
4-03-2002			0.0562	0.016
29-05-2002	7.2	6	0.0520	0.016
27/03-27/04 2003 in continuo	Circa 7 V/m	6		
6-05-2003 (OM spento)	4.5-5.0 V/m	6		
28-10-2003	7.2 V/m	6		
19-11-2003	7.6 V/m	6		
4-12-2003	7.9 V/m	6	0.0519	0.016

Tabella 2 Valori di campo elettrico e magnetico misurati in banda larga nel punto di massima esposizione

L'esito dei controlli e i risultati dell'applicazione dell'algoritmo previsto dalla normativa per la riduzione a conformità sono stati comunicati all'autorità competente, la Comunità montana, che secondo la legge regionale della Valle d'Aosta svolge funzioni di vigilanza con il supporto tecnico dell'ARPA.

Nei mesi successivi due segnali sono stati spenti, una radio FM e un canale radio OM. In seguito ad un controllo sui valori di campo nel mese di ottobre 2004, però, si sono registrati valori significativamente diversi, in crescita o in calo, su alcune frequenze che portavano, comunque, ancora ad un superamento del valore di attenzione sia di campo elettrico che di campo magnetico, seppure con un lieve abbassamento dei valori: l'ARPA ha quindi richiesto l'intervento dell'Ispettorato per le Telecomunicazioni per svolgere misure in contraddittorio con i gestori operando anche il controllo delle potenze irradiate. La risposta dell'ispettorato è stata la disponibilità a partecipare ad un incontro con gli operatori, ma non ad eseguire una puntuale e completa campagna di rilievi per la mancanza di fondi!

Il quadro molto fluido e sfuggente è andato ancor più complicandosi con l'avvio della trasformazione in digitale dei canali televisivi analogici e con l'individuazione di un superamento dei valori di riferimento normativo in un'abitazione a cui non era stato possibile accedere negli anni precedenti in quanto in ristrutturazione, edificio indicato con il numero 3 in Figura 2, di cui si riportano delle immagini in Figura 6 e Figura 7).

Presso questo edificio è stata collocata una centralina di monitoraggio del campo elettrico nell'autunno 2005 (Fig. 8 e 9) e sono state eseguite misure a banda stretta di campo elettrico e magnetico nella primavera del 2006.



Figura 5 Abitazione n.3



Figura 6 punto di misura nell'abitazione



Figura 7 centralina per il monitoraggio del campo E

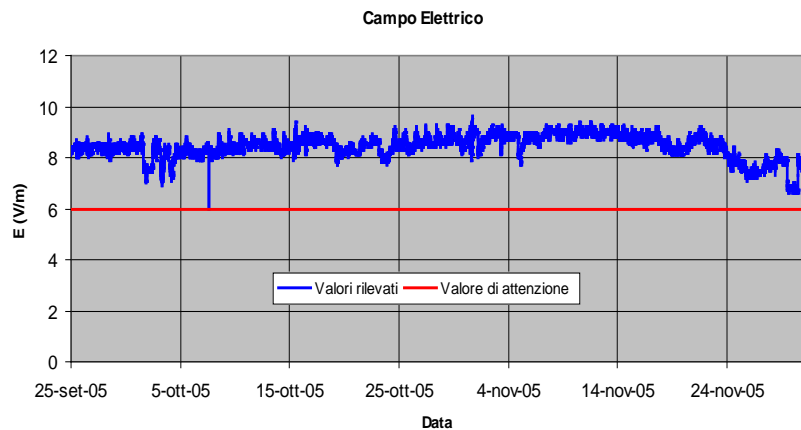


Figura 8 esiti rilievo prolungato del campo E

Le misure a banda stretta hanno dato i seguenti esiti:

Tipologia di segnale	Valore campo E in V/m	Valore campo H in A/m
Radiofonia OM	$3.15 \pm 12\%$	$0.0176 \pm 29\%$
Radiofonia FM	$5.52 \pm 27\%$	Non misurato perché campo lontano
Televisione analogica	$0.90 \pm 27\%$	
Televisione digitale	$0.37 \pm 27\%$	

Tabella 3 tabella valori di campo misurati nella primavera 2006 nell'edificio 3.

Complessivamente si otteneva un valore di campo elettrico pari a 6.43 V/m, superiore quindi al valore di attenzione, e di campo magnetico dovuto alla sola stazione in onda media pari a 0.0176 A/m anch'esso superiore al valore di attenzione.

Al di là dei valori rilevati, dalla Tabella 3 emerge un'altra informazione importante: nel 2005 in Valle d'Aosta è iniziata la migrazione dei canali televisivi dall'analogico al digitale. Questo è stato visto come un passaggio importante dal punto di vista radio protezionistico per la riduzione della potenza necessaria per diffondere ogni emittente televisiva: nella realtà, però, il vantaggio non è stato percettibile sia perché il contributo dei segnali televisivi, anche di quelli analogici, non era molto rilevante, sia perché, se è vero che la potenza per emittente è diminuita, è vero che sono nati ben presto dei bouquet di emittenti con nuovi programmi che hanno di fatto compensato il valore di potenza totale.

Le trasformazioni degli impianti televisivi da analogici a digitali hanno comportato variazioni impiantistiche e, di conseguenza, la distribuzione dei valori di campo elettromagnetico è variata, come documentato in una serie di interventi di rilievo svolti dall'ARPA nel 2007 e nel 2008.

Nel 2009, conclusa la conversione al digitale terrestre, è stata ripetuta una campagna di rilievi completa a seguito anche del depotenziamento, al minimo consentito dagli apparati, del segnale in OM.

L'esito complessivo è stato ancora di superamento dei valori di attenzione: a seguito di un nuovo intervento delle autorità competenti sono stati svolti alcuni interventi sugli impianti che hanno consentito, nel corso di rilievi eseguiti nell'agosto 2011, un rientro nei valori di riferimento normativi sia per il campo elettrico sia per il campo magnetico nell'abitazione 2. Non è stato possibile ripetere i rilievi nell'abitazione 3 in quanto in ristrutturazione e, pertanto, non accessibile.

Si è giunti a fotografare i contributi dovuti a 16 radio FM, 1 radio OM e 19 canale televisivi digitali terrestri. I valori totali registrati sono riportati nella Tabella 4.

Tipologia segnale	Campo E [V/m]	Campo H [A/m]
OM	1.308	0.002
FM	4.917	0.013 (*)
TV DIGITALE	0.637	0.002 (*)
<b>TOTALE</b>	<b>5.128</b>	<b>0.013</b>
(*) valore ricavato dalle misure di campo elettrico in quanto misure effettuate in condizioni di campo lontano		

Tabella 4 valori totali di campo elettrico e magnetico misurati presso l'abitazione 2 nell'agosto 2011

La soddisfazione per l'esito positivo, però, è durata poco. Nel corso di un monitoraggio della durata di più di 3 mesi tra agosto e novembre 2013 si è registrato l'andamento riportato in Figura 10, i valori riportati sono le medie su 24 ore come richiesto dalla più recente normativa: si osservano vistose lente variazioni tra 5 e 7.5 V/m. Vi è da segnalare che, nel frattempo, gli impianti in Onda Media sono stati tutti disattivati.

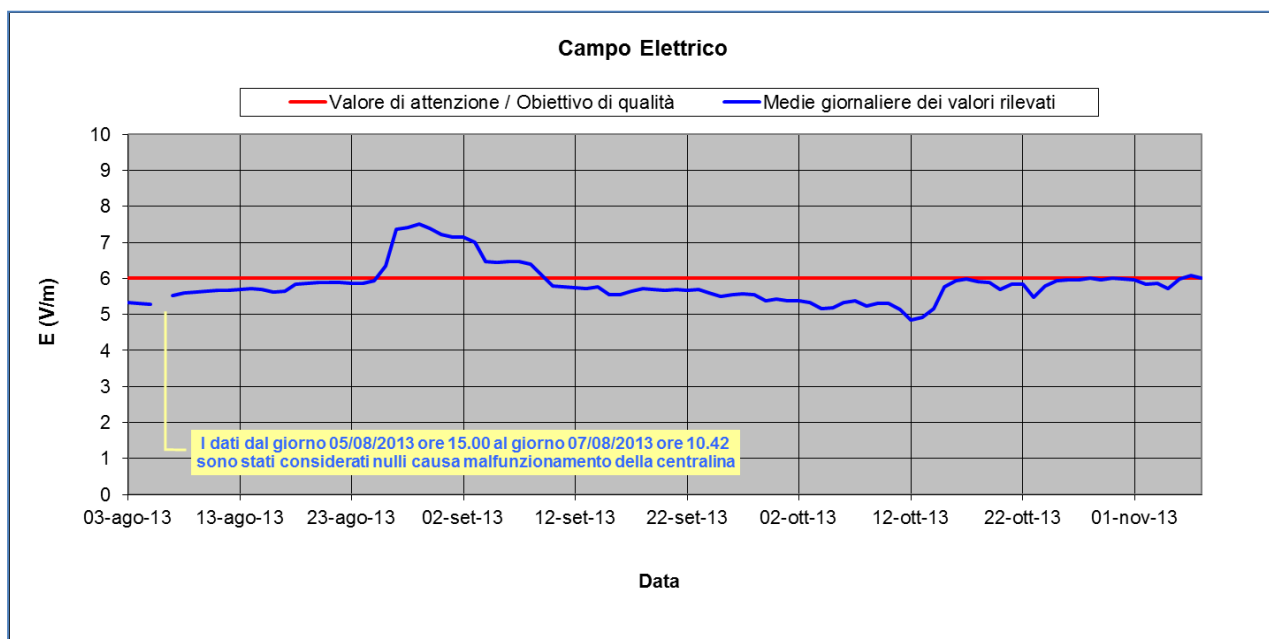


Figura 9 Monitoraggio prolungato di campo elettrico presso l'abitazione 2 nell'anno 2013.

Nel corso di una sessione di misure alla presenza degli operatori e di ispettori del ministero<sup>1</sup>, i valori di campo elettrico mostravano anomale ampie variazioni durante la sessione di misure, come appurato da ARPA e da alcuni operatori intervenuti con loro strumentazione.

A seguito di quest'ultima esperienza, i tecnici ARPA hanno comunicato alle autorità competenti che non ha alcun senso tecnico ripetere i controlli dei valori di campo presso i recettori se contestualmente l'Ispettorato del Ministero non verifica le potenze emesse da ogni singolo impianto. D'altro canto, con lettera della primavera del 2014 il Ministero ha ribadito la sua impossibilità di intervenire per mancanza di fondi.

## ELEMENTI DI VALUTAZIONE AGGIUNTIVI

Nei paragrafi precedenti è stato presentato il susseguirsi degli interventi di rilievo del campo elettromagnetico e dei valori acquisiti, ma per completare il quadro si rende necessario introdurre almeno altri due elementi.

Il primo è l'ipotesi avanzata fin dai primi anni 2000, sulla scorta di quanto previsto dalla legge regionale 31/2000, della realizzazione, a carico di privati o dell'amministrazione, di un nuovo sito attrezzato per telecomunicazioni in cui ospitare, con canone di affitto convenzionato, tutti gli operatori dell'area. Nel corso del 2005 sono stati svolti studi finalizzati ad individuare un'area, non troppo distante da quella attuale per mantenere i bacini di copertura, ma remota rispetto alla presenza di abitazioni. Una possibile collocazione che venne individuata è mostrata in Figura 11.

L'investimento per la realizzazione di un nuovo sito era giustificato non solo dalla necessità di eliminare i superamenti dei valori di esposizione ai campi elettrico e magnetico, ma anche per motivi paesaggistici. Purtroppo, la crisi economica ha fatto mancare i fondi pubblici per l'intervento e reso poco interessante l'investimento per i privati. Pertanto il progetto non è stato realizzato. Al momento attuale, 2014, un operatore sta costruendo in un'area più distante un piccolo traliccio in cui installare i propri impianti e quelli di qualche altra emittente. Non è una soluzione globale, ma almeno per quanto riguarda la radioprotezione, se non per il paesaggio, potrebbe essere l'intervento risolutivo.

Nei medesimi anni in cui si cercava un'area adatta alla delocalizzazione, veniva richiesta al comune di Gressan la concessione edilizia per la realizzazione di una serie di villette a schiera (circa 10) sul terreno confinante con gli impianti, in particolare con l'antenna in OM (Figura 12). In assenza di un riferimento normativo che prevedesse fasce di rispetto, il Comune ha sostenuto, anche nel corso di un incontro con gli operatori degli impianti, di non avere elementi per negare la concessione su un'area edificabile.

<sup>1</sup> Gli ispettori non erano intervenuti per misure in contraddittorio con gli operatori e per il controllo di tutti gli impianti, ma per verifiche puntuali richieste da un operatore sul suo impianto; l'operatore si è fatto anche carico delle spese di intervento degli ispettori.



Figura 10 Area individuata per la realizzazione di un sito attrezzato, sullo sfondo gli impianti attuali

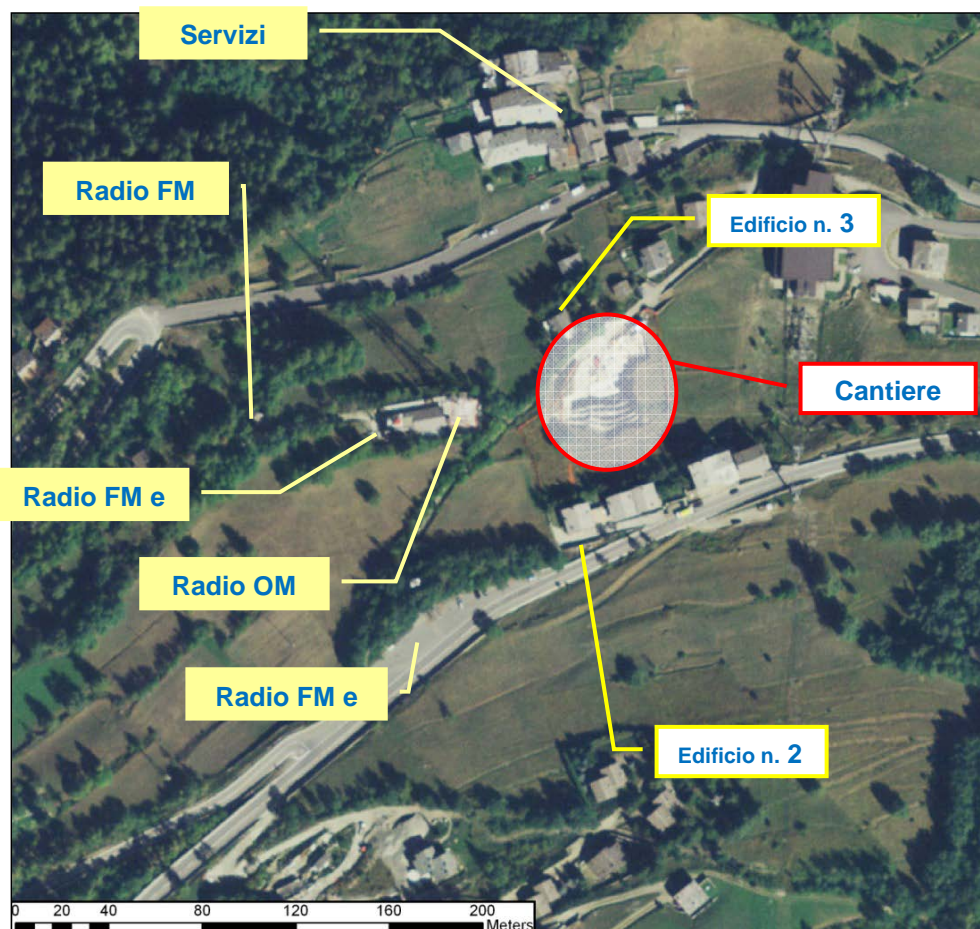


Figura 11 Ortofoto dell'area in esame: ben visibile l'area di cantiere e l'ombra dell'antenna per trasmissioni in OM



A lavori di scavo iniziati, l'autorità competente per i controlli ha commissionato all'ARPA una mappatura dei terreni circostanti il cantiere per la valutazione dell'intensità del campo elettrico. In Figura 13 è riportata un'interpolazione grafica dei valori di campo elettrico rilevati con sonda a banda larga a 150 cm dal suolo nei nodi di un reticolo quadrato con maglie da 10 m di lato. Come si vede nelle aree immediatamente adiacenti allo scavo i valori variano da 4 a 8 V/m, ben inferiori al limite di esposizione, pari a 20 V/m, applicabile sui terreni, ma superiori al valore di attenzione applicabile nelle abitazioni e sulle pertinenze esterne. Vi è, quindi, il rischio che nelle villette ancora in costruzione al momento attuale, o nei loro giardini si possa misurare un superamento del valore di attenzione.

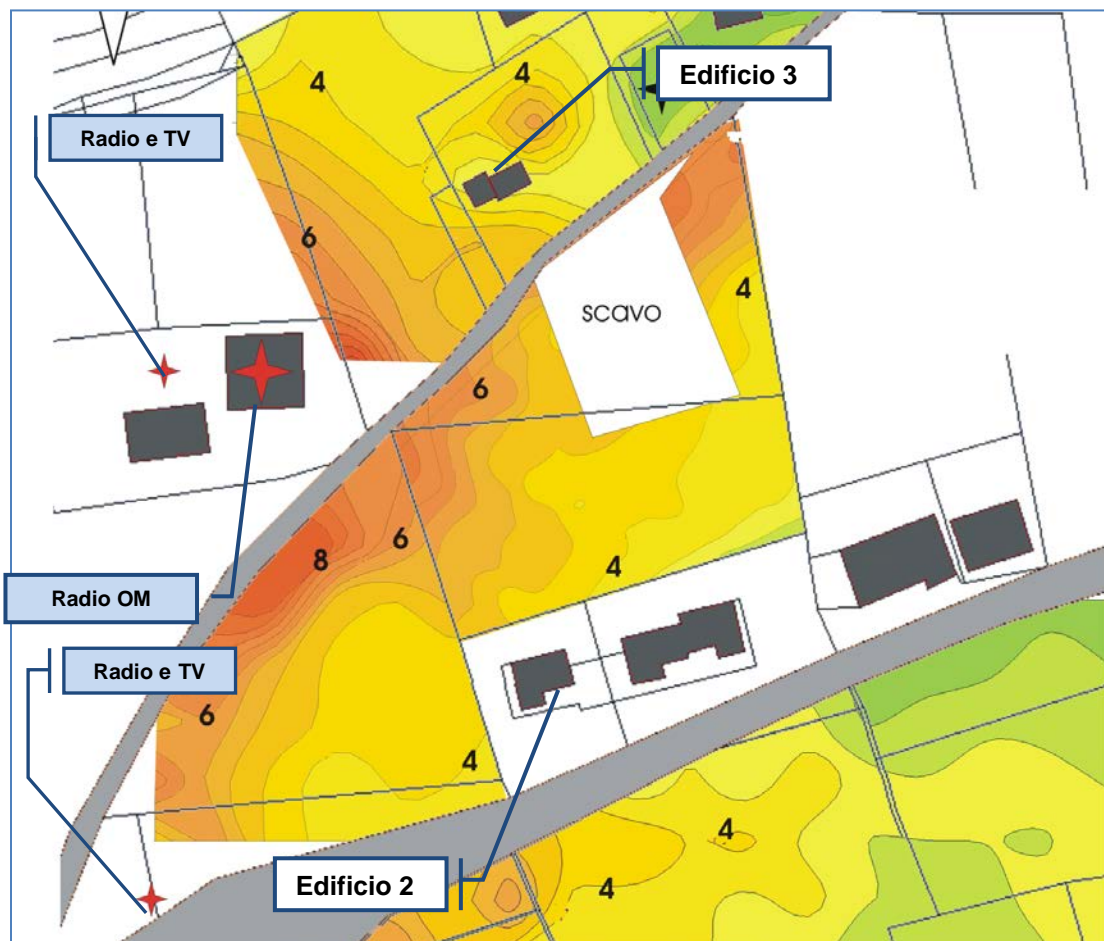


Figura 12 mappatura del campo elettrico sui terreni: i numeri in grassetto rappresentano valori di campo E in V/m

## CONCLUSIONI

Il quadro in cui si trovano ad operare i tecnici ARPA è demotivante: alle consuete difficoltà tecniche e logistiche di condurre misure di campo elettrico (in passato anche magnetico per la presenza di un impianto in OM) sul territorio, si somma la mancanza, per carenza di fondi, del supporto dell'Ispettorato del Ministero dello Sviluppo economico. L'ARPA non ha, tra le sue prerogative e competenze di legge, quella di poter intervenire presso gli impianti per eseguire controlli sulle potenze effettivamente irradiate. La mancanza di questa informazione rende di fatto impossibili le verifiche del rispetto dei limiti normativi sull'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Inoltre, l'assenza di fasce di rispetto per gli impianti di TLC a differenza di quanto accade per gli elettrodotti, porta al crearsi di situazioni paradossali in cui può essere autorizzata l'edificazione di abitazioni a ridosso di impianti di radiotrasmissioni storicamente insediati sul territorio, con il conseguente nascere di contenzioni tra i due interessi contrastanti: il diritto regolarmente autorizzato alla trasmissione da impianti di TLC e il diritto alla salute degli occupanti delle nuove abitazioni.