

# A.R.P.A.V. – DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI BELLUNO

## Servizio Territoriale Unità Operativa Agenti Fisici

Via F.Tomea n.5 - 32100 Belluno - tel. 0437/935509 - fax 0437/935535

### **Relazione tecnica sul monitoraggio di campi elettromagnetici generati dalle stazioni radio base per telefonia cellulare nel Comune di Belluno (Rif. provvedimento G.C. n. 104 del 20/04/2006)**

Nell'ambito delle convenzioni stipulate con il Comune di Belluno dal 2003 ARPAV effettua, nel territorio comunale, campagne di monitoraggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza generati da stazioni radio base (SRB). I monitoraggi sono stati eseguiti utilizzando una centralina messa a disposizione dal Comune di Belluno che viene periodicamente riposizionata per eseguire almeno un ciclo di misure per ogni sito individuato.

Per l'anno 2006 il programma di monitoraggio prevedeva almeno 20 cicli di misura in 20 siti concordati per un numero di 140 giorni di monitoraggio strumentale. Il Comune di Belluno ha inoltre fornito, una seconda centralina da impiegare per un monitoraggio in continuo in un sito ritenuto significativo.

Nel corso dell'anno ARPAV ha effettuato 20 cicli di misura della durata media di circa dieci giorni, per una totale di 197 giorni di monitoraggio strumentale. E' stato inoltre eseguito un monitoraggio in continuo sul terrazzo sommitale di un condominio nel centro di Belluno, in via Psaro 21, per una durata complessiva di circa 6 mesi.

### **Riferimenti legislativi**

Nel 2001 è entrata in vigore la Legge n. 36 del 22 febbraio 2001 "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*". Tra le funzioni dello Stato, la legge ha individuato quella relativa alla determinazione dei limiti di esposizione e degli obiettivi di qualità.

E' entrato in vigore il 12 settembre 2003 il DPCM 8 luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100kHz e 300GHz*", che fissa i valori limite di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità.

La legge quadro individua inoltre le competenze delle Regioni, delle Province e dei Comuni, stabilisce le procedure per la predisposizione e l'attuazione dei piani di risanamento ed individua il sistema dei controlli e delle sanzioni.

I limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003 sono riportati nella tabella:

Frequenza (MHz)	Valore efficace di campo elettrico E(V/m)	Valore efficace di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente S (W/m <sup>2</sup> )
0,1÷3	60	0,2	/
3÷3000	20	0,05	1
3000÷300000	40	0,1	4

Questi valori sono intesi come valori efficaci mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti.

Nell'ambito delle misure di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine il DPCM stabilisce all'art. 3 comma 2, valori di attenzione che non devono essere superati in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore.

Il DPCM stabilisce inoltre all'art. 4 come obiettivi di qualità, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, valori di immissione limite nelle aree intensamente frequentate all'aperto.

I valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, indipendentemente dalla frequenza e mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti risultano di 6 V/m per il campo elettrico, 0,016 A/m per il campo magnetico e, per frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz, 0,10 W/m<sup>2</sup> per la densità di potenza dell'onda piana equivalente.

La Legge regionale n. 29 del 9 luglio 1993 *"Tutela igienico sanitaria della popolazione dall'esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni"*, disciplina l'installazione e la detenzione di sorgenti fisse e mobili, generanti campi elettromagnetici, utilizzate nel settore delle teleradiocomunicazioni.

Essa prevede per i detentori degli impianti gli obblighi contenuti nella tabella seguente, differenziati a seconda della potenza efficace al punto di emissione:

<b>Potenza</b>	<b>Obbligo previsto da parte del detentore dell'impianto secondo la LR n. 29/93 come modificata dall'art. 44 della LR 3/98</b>
Minore o uguale a 7 W	Nessuno
Compresa tra 7 W e 150 W	Comunicazione al dipartimento provinciale dell'ARPAV competente per territorio, entro 30 giorni dall'entrata in possesso
Maggiore di 150 W	Autorizzazione da parte del Presidente della Provincia, a seguito di istruttoria tecnica da parte dell'ARPAV

Il 14/9/2002 è entrato in vigore il D.Lgs. 4 settembre 2002 n. 198 *"Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443"* che detta nuove procedure per la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione.

Tuttavia con sentenza n. 303 della Corte Costituzionale è stato abrogato tale decreto ed è entrato in vigore il D.Lgs. 1 agosto 2003 n. 259 *"Codice delle Comunicazioni elettroniche"*, che all'art. 87 *"Procedimenti autorizzatori relativi alle infrastrutture di comunicazione elettronica per impianti radioelettrici"* detta le procedure relative al rilascio della concessione edilizia e alla denuncia inizio attività.

### **Stazioni radio base (SRB) ed impianti DVBH nel Comune di Belluno**

Nel Comune di Belluno sono installate 39 stazioni radio base per telefonia mobile appartenenti ai quattro gestori (TIM, Vodafone-Omnitel, Wind e H3G) attualmente autorizzati dal Ministero delle Comunicazioni a svolgere il servizio di telefonia mobile. In particolare, nel 2006 sono stati attivati 9 nuovi impianti SRB e sono stati riconfigurati due impianti SRB (Vodafone-Omnitel presso lo scalo merci della stazione ferroviaria e TIM in via Matteotti). Oltre agli impianti SRB attivati, è stata richiesta l'autorizzazione di altri 9 impianti che non risultano attivati: 2 della ditta Vodafone (presso il campo sportivo di Salce ed il cimitero a Visome), un impianto Wind in via Mezzaterra, un impianto H3G a Sopracroda e 5 SRB del gestore TIM (in via Mezzaterra, a Nogarè, in viale Tilman a Cavarzano, in borgo Prà e nel parcheggio del Palasport).

Nel territorio del Comune di Belluno sono stati installati nel 2006 anche 2 impianti, appartenenti al gestore RTI Spa, per la trasmissione di segnali televisivi in tecnica digitale *"Digital Video Broadcast Handheld"* (DVBH) verso apparecchi mobili quali, ad esempio, i telefoni cellulari

dell'ultima generazione. Oltre ai 2 impianti DVBH attivati, è stata richiesta l'autorizzazione all'installazione di altri 5 impianti DVBH che attualmente non risultano attivati: 4 impianti della ditta 3lettronica (presso lo stadio, in Piazza Martiri, presso il cimitero ed in località Col di Roanza); un impianto della ditta RTI in via Travazzoi.

Si descrive nel seguito l'ubicazione degli impianti comunicati presenti nel Comune di Belluno.

Nel centro della città sono installati cinque impianti radio base, in particolare nella zona compresa tra Via Matteotti, Piazza Piloni, Via Flavio Ostilio e Via Mezzaterra sono presenti impianti delle ditte TIM, Vodafone-Omnitel, Wind, H3G.

Questi impianti sono posti sulla sommità di edifici.

L'impianto Vodafone-Omnitel è installato sopra il Centro "Papa Giovanni XXIII", quello TIM è posto sopra l'edificio della società Telecom, l'impianto Wind è posto sul tetto della Scuola "Leonardo da Vinci" in Via Flavio Ostilio, mentre due impianti H3G sono posti uno sopra l'albergo Centrale di Via Loreto e l'altro sopra un edificio di Via Mezzaterra.

Nel resto della città sono presenti altri impianti appartenenti ai diversi gestori e posizionati in modo da garantire la copertura di segnale nei diversi quartieri.

Il gestore TIM dispone di altri sette impianti: uno a Mussoi, in Via Fratelli Rosselli, posto sulla sommità di un edificio (ditta ELCO), uno in Via Barozzi su di un traliccio presso la centrale Telecom, uno in Viale Europa, uno nella zona artigianale sopra un capannone, uno in località Venegia su un palo, uno in Via Feltre ed uno a Cavarzano in Viale Giovanni Paolo I, entrambi su palo.

Il gestore Vodafone-Omnitel dispone di altri sette impianti: uno nei pressi della stazione ferroviaria posto su una struttura carrellata, uno a Mussoi, in Via Fratelli Rosselli, posto sulla sommità di un condominio, uno in Via Vittorio Veneto installato su di un palo, uno in Via Travazzoi sulla sommità di un condominio, uno su di uno dei pali di illuminazione dello stadio Comunale, uno a Cavarzano in Viale Giovanni Paolo I ed uno in Viale Europa posto su un palo vicino a Mier.

Il gestore Wind dispone di altri quattro impianti: uno a Mussoi, in Via Fratelli Rosselli, posto sulla sommità di un edificio (ditta ELCO), uno in Viale Europa posto su un palo vicino a Mier e alla linea ferroviaria, uno in Via Vittorio Veneto posto sulla sommità di un condominio e un altro su di un palo in Via Vittorio Veneto nella zona artigianale.

Infine il gestore H3G dispone di altri cinque impianti: uno a Mussoi, in Via Travazzoi, sulla sommità di un condominio, uno a Cavarzano, in Via Pellegrini sul tetto di un'abitazione, uno presso lo stadio Comunale, posto su uno dei pali di illuminazione del campo, uno su di un palo presso il cimitero Comunale ed un altro in Via Vittorio Veneto posto sopra un edificio commerciale.

Altri impianti sono presenti in zone periferiche, in particolare nella frazione di Castion (impianto H3G presso il campo sportivo e Vodafone e TIM in Via San Cipriano), in località Salce (TIM presso Centrale Telecom), in località Trevisoi (TIM e Vodafone su due pali distinti), in località Todesca (Vodafone), in località Safforze (Vodafone) e sul Nevegal (TIM su palo in Via Cornigol e Vodafone e Wind vicino al campeggio su due pali distinti).

Gli impianti per la trasmissione televisiva in tecnica DVBH, del gestore RTI Spa, si trovano dove sono installati anche due impianti TIM: uno in via Barozzi, su un traliccio presso la centrale Telecom, ed uno sul Nevegal in via Cornigol 58.

Si ricorda che per tutti gli impianti presenti sul territorio, oltre ad una serie di controlli strumentali, sono già state effettuate negli ultimi anni, con apposito programma di calcolo, diverse valutazioni teoriche dei valori di campo generato. In queste valutazioni vengono presi in considerazione gli impianti nelle condizioni di massima espansione nei 12 mesi successivi all'installazione utilizzando, a fini cautelativi, le condizioni peggiorative degli impianti (potenza massima, abbassamento meccanico, o tilt, massimo).

Nella tabella seguente sono elencati gli impianti SRB e DVBH attivi nel Comune di Belluno al 19 gennaio 2007 con l'indicazione di quelli attivati o riconfigurati nel corso dell'anno 2006.

<b>Gestore</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Stato</b>	<b>Direzioni di max irraggiamento</b>
TIM	Via Matteotti	Riconfigurato il 12/01/2006	0°, 110°, 210°, 270°
TIM	Via Barozzi, 58	Attivo	50°, 180°, 240°
TIM	Via Fratelli Rosselli, 104	Attivo	60°, 270°
TIM	Nevegal, Via Cornigol, 58	Attivo	350°
TIM	Salce, c/o centrale	Attivo	50°, 240°
TIM	Via dell'Artigianato, 11	Attivo	60°, 210°
TIM	Antole, Via Trevisoi	Attivo	30°, 290°
TIM	Viale Europa, 50	Attivo	20°, 110°, 240°
TIM	Via Feltre	Attivo dal 12/01/2006	50°, 200°, 320°
TIM	Viale Giovanni Paolo I	Attivo dal 12/01/2006	0°, 110°, 240°
TIM	Veneggia - Via degli Agricoltori	Attivo dal 12/01/2006	50°, 170°, 290°
TIM	Castion, Via San Cipriano	Attivo dal 07/06/2006	30°, 130°, 260°
Omnitel	Safforze, Via Caduti 14 settembre 1944	Attivo dal 28/08/2006	65°, 210°, 300°
Omnitel	Cavarzano, Via Giovanni Paolo I	Attivo dal 06/04/2006	40°, 150°, 280°
Omnitel	Viale Europa	Attivo dal 06/04/2006	60°, 230°, 320°
Omnitel	Piazza Piloni, 11	Attivo	30°, 150°, 255°
Omnitel	Via Vittorio Veneto	Attivo	40°, 240°
Omnitel	Via Fratelli Rosselli, 208	Attivo	45°, 140°, 260°
Omnitel	scalo merci Stazione FFSS	Riconfigurato il 06/04/2006	30°, 120°, 230°
Omnitel	Nevegal, c/o campeggio	Attivo	60°, 170°
Omnitel	Bolzano Bellunese	Attivo	50°, 110°, 290°
Omnitel	Antole, Via Trevisoi	Attivo	100°, 180°, 270°
Omnitel	Via Travazzoi, 22	Attivo	90°, 205°, 325°
Omnitel	c/o stadio Comunale	Attivo dal 07/03/2006	55°, 195°, 300°
Omnitel	Castion, Via San Cipriano	Attivo dal 07/03/2006	10°, 130°, 260°
Wind	Via Fratelli Rosselli, 104	Attivo	60°, 255°
Wind	Via Vittorio Veneto, 190	Attivo	30°, 150°, 270°
Wind	Via Flavio Ostilio, 8	Attivo	50°, 170°, 290°
Wind	Viale Europa	Attivo	70°, 220°, 320°
Wind	Via Vittorio Veneto, 216	Attivo	30°, 180°, 290°
Wind	Nevegal, c/o campeggio	Attivo	50°, 150°, 310°
H3G	Via Loreto, c/o Hotel	Attivo	40°, 130°, 220°
H3G	Via Vittorio Veneto	Attivo	30°, 180°, 280°
H3G	Via Mezzaterra, 51	Attivo	60°, 220°, 330°

H3G	Via Travazzoi, 22	Attivo	40°, 130°, 240°
H3G	c/o stadio Comunale	Attivo	20°, 120°, 230°
H3G	Via Prade, c/o cimitero	Attivo	0°, 90°, 240°
H3G	Castion, c/o campo	Attivo	150°, 250°, 340°
H3G	Via Pellegrini	Attivo	0°, 30°, 220°
RTI Spa	Via Barozzi, 58	Attivo dal 09/08/2006	0°
RTI Spa	Nevegal, Via Cornigol 58 (c/o centrale Telecom)	Attivo dal 13/11/2006	10°

### **Modalità di indagine**

Il metodo adottato per l'esecuzione di questa campagna di controlli è stato quello di utilizzare strumentazione con sonda a "banda larga" in misura per diversi giorni al fine di verificare l'intensità del campo elettromagnetico al variare del traffico telefonico per un periodo di misura rappresentativo.

I rilievi sono stati effettuati nella regione di campo lontano, nella quale, essendo i campi legati da una relazione di proporzionalità, il rispetto del limite di campo elettrico garantisce il rispetto anche di quello magnetico; sono state pertanto eseguite solo misure di campo elettrico.

I rilievi sono stati eseguiti con strumentazione per monitoraggio a lunga durata, che ha rilevato l'intensità di campo elettrico per tutto il periodo di misura con campionamenti ogni 60 secondi.

Per ogni indagine è stata effettuata una prima serie di misure con uno strumento portatile con sonda a banda larga, al fine di determinare il punto in cui l'intensità di campo era maggiore. In questo punto è stato posizionato lo strumento per la misura di lunga durata, che consente di rilevare l'andamento del traffico telefonico nel periodo di misura, come suggerito dalla norma CEI 211-7/2001: "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz ÷ 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana".

Lo strumento, collocato negli edifici indicati all'altezza di 1,5 metri dal piano di calpestio, è stato predisposto in modo da memorizzare ogni minuto i valori di campo elettrico (RMS) relativi ai sei minuti precedenti.

Nella tabella seguente sono riportati i siti coinvolti nella campagna 2006 ed i dati riassuntivi delle misure. Tra parentesi sono riportati i valori misurati negli stessi siti durante le campagne precedenti.

<b>Numero identificativo</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Periodo di misura</b>	<b>Valore medio (V/m)</b>	<b>Valore massimo (V/m)</b>
1	Via San Gervasio, 113	7/6 – 23/6	0,32 (0,44)	0,53 (0,56)
2	Via Mier, 9	23/6 – 3/7	0,74 (0,41)	0,98 (0,61)
3	Via San Cipriano, 301	3/7 – 12/7	0,35	0,71
4	Via San Cipriano, 257	12/7 – 19/7	0,41	0,76
5	Via San Cipriano, 227	19/7 – 26/7	0,35	0,81
6	Via San Cipriano, 251	26/7 – 4/8	0,35	0,81
7	Via Vittorio Veneto, 205	4/8 – 22/8	0,74	0,83
8	Via Vittorio Veneto, 247	22/8 – 29/8	0,81	1,16
9	Via Vittorio Veneto, 290	29/8 – 5/9	0,53	0,80
10	Via Barozzi, 50	5/9 – 12/9	0,31	0,73
11	Via Barozzi, 70	12/9 – 21/9	0,36	0,56
12	Via Barozzi, 69	21/9 – 28/9	0,37	0,59
13	Via Vittorio Veneto, 298	28/9 – 9/10	0,34	0,46
14	Piazzale Resistenza, 3	9/10 – 16/10	0,37	0,61

15	Piazzale Resistenza, 62	16/10 – 23/10	0,31	0,42
16	Via B. Castellani	23/10 – 6/11	0,33	0,47
17	Via San Gregorio XVI, 48	6/11 – 17/11	0,37	2,05
18	Via Giovanni Paolo I, 45	17/11 – 30/11	0,31	0,40
19	Via Travazzoi, 22	30/11 – 14/12	0,44	2,64
20	Via Feltre, 256	15/12 – 22/12	0,33	0,48
-	Via Psaro, 21	23/6 – 31/12	2,55 (1,94*)	3,28 (3,06*)

\* valore relativo alla campagna FUB dal 15/02/05 al 15/03/05

Su estratto di Carta Tecnica Regionale, allegato alla relazione, vengono riportati i punti di installazione degli impianti radio base e i punti in cui sono state effettuate le misure.

### **Strumentazione utilizzata**

Misuratore portatile di campi elettromagnetici ad alta frequenza PMM 8053 con sonda isotropa PMM EP-330, composto di:

- lettore PMM 8053A, n. matr. 0220J00522;
- sonda a banda larga PMM EP 330, n. matr. 1010J20489.

Centralina per misura a lungo termine di campi elettromagnetici ad alta frequenza PMM 8055, con sistema di trasmissione GSM, composta di:

- misuratore di campo, n. matr. 273WJ50515;
- sonda a banda larga PMM EP-330, n. matr. 101WJ50836.

Centralina per misura a lungo termine di campi elettromagnetici ad alta frequenza PMM 8055S, con sistema di trasmissione GSM, composta di:

- misuratore di campo, n. matr. 1430J20105;
- sonda a banda larga PMM EP-330, n. matr. 1010J204139.

Le caratteristiche tecniche degli strumenti sono riportate di seguito:

Range di frequenza: 100 kHz ÷ 3 GHz;

Scala di misura sensore di campo elettrico: 0,3 V/m ÷ 300 V/m;

Incertezza tipo composta della misura di campo elettrico: 14,6 %.

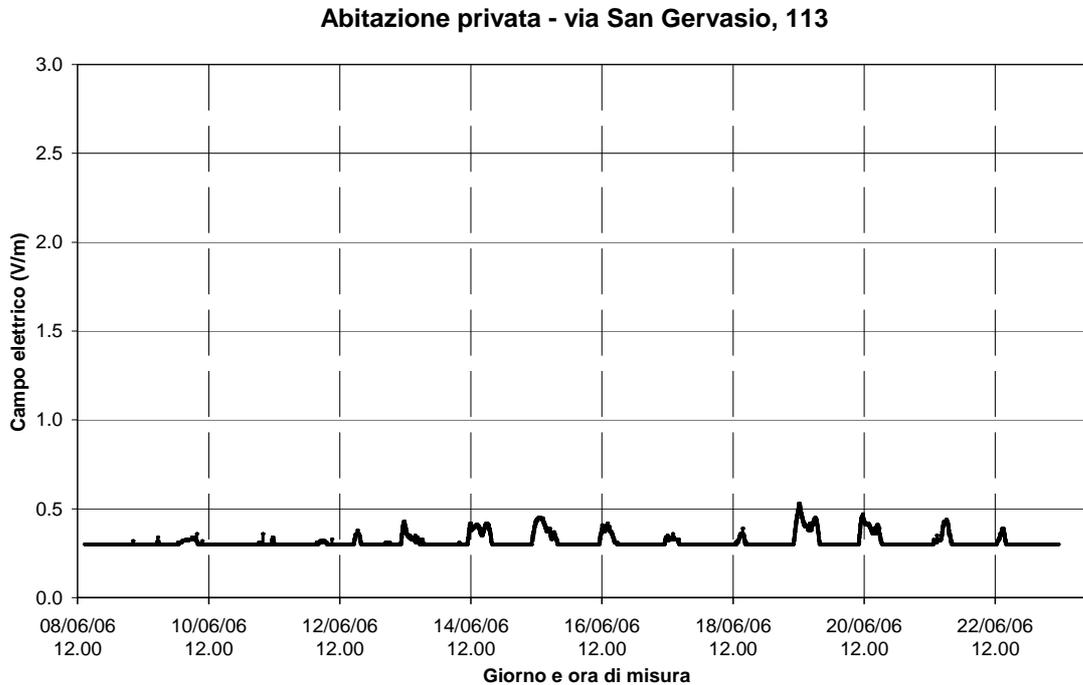
### **Grafici illustrativi delle campagne di misura**

Si riportano 20 grafici illustrativi dell'andamento temporale di 20 cicli di misura del campo elettrico in corrispondenza dei 20 siti identificati per un totale di 197 giorni di monitoraggio strumentale. Nell'ultimo grafico è illustrato l'andamento del campo elettrico misurato in continuo, per un periodo di circa 6 mesi (191 giorni) in un punto fisso sul terrazzo sommitale del condominio in via Psaro 21, nel centro di Belluno.

Nei grafici sono riportati i valori di campo elettrico (RMS) rilevati ogni minuto, relativi ai sei minuti precedenti.

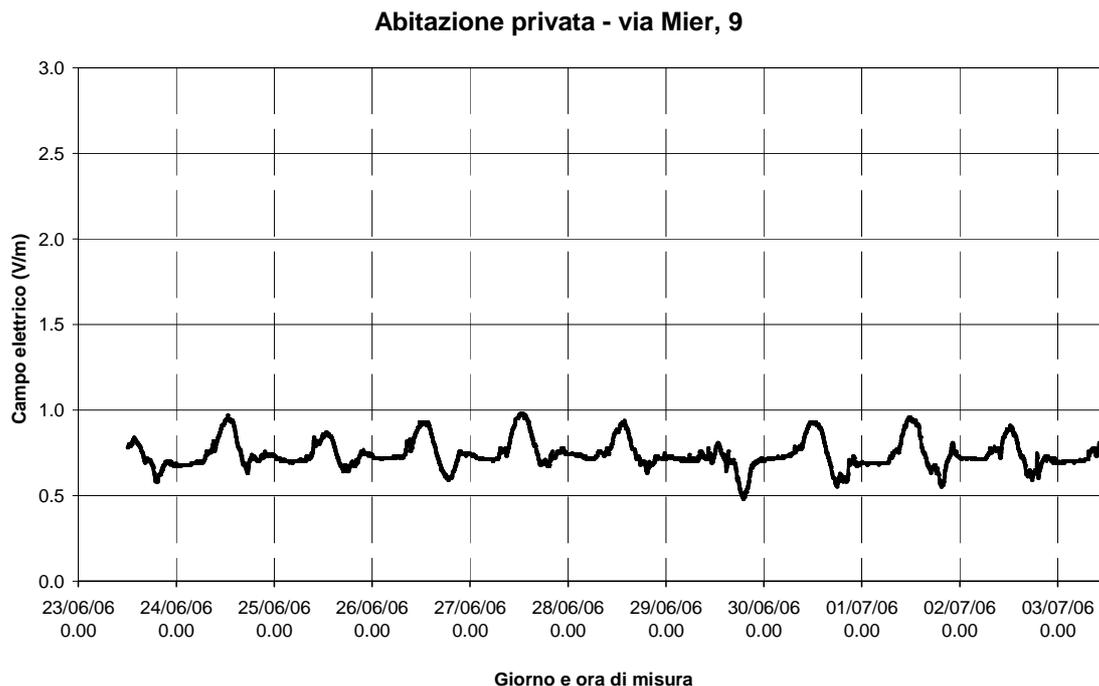
Abitazione privata – Via San Gervasio, 113

Rilievi effettuati dal 07/06/2006 al 23/06/2006, su un terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



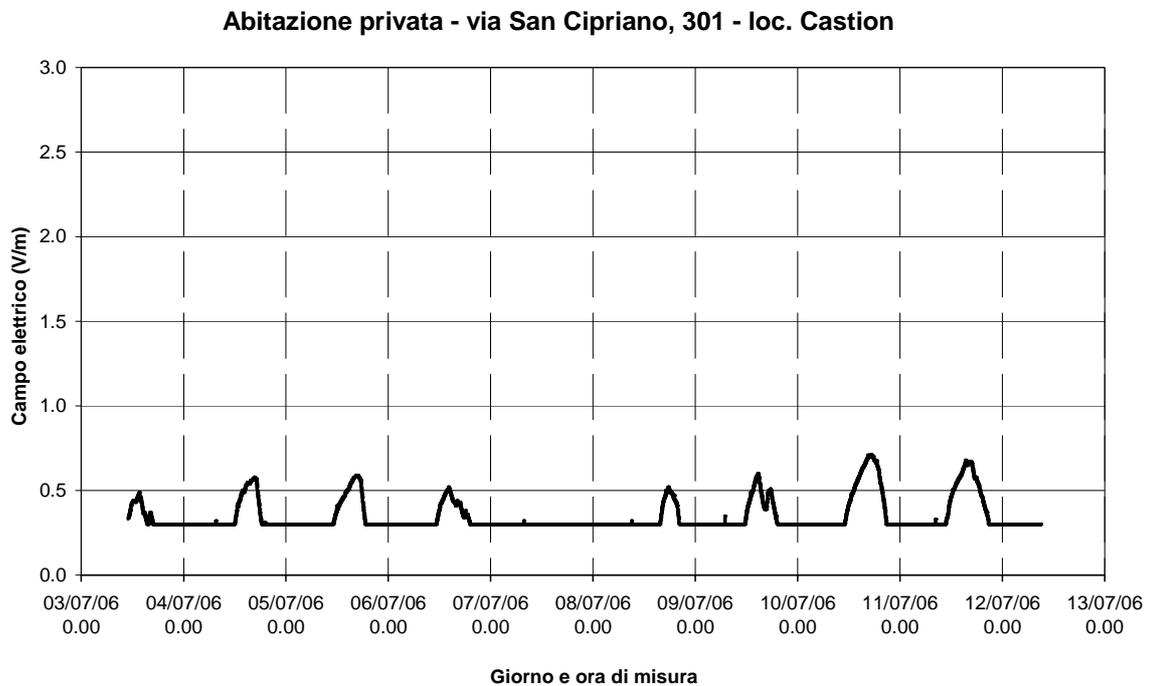
Abitazione privata – Via Mier, 9

Rilievi effettuati dal 23/06/2006 al 03/07/2006, in un terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



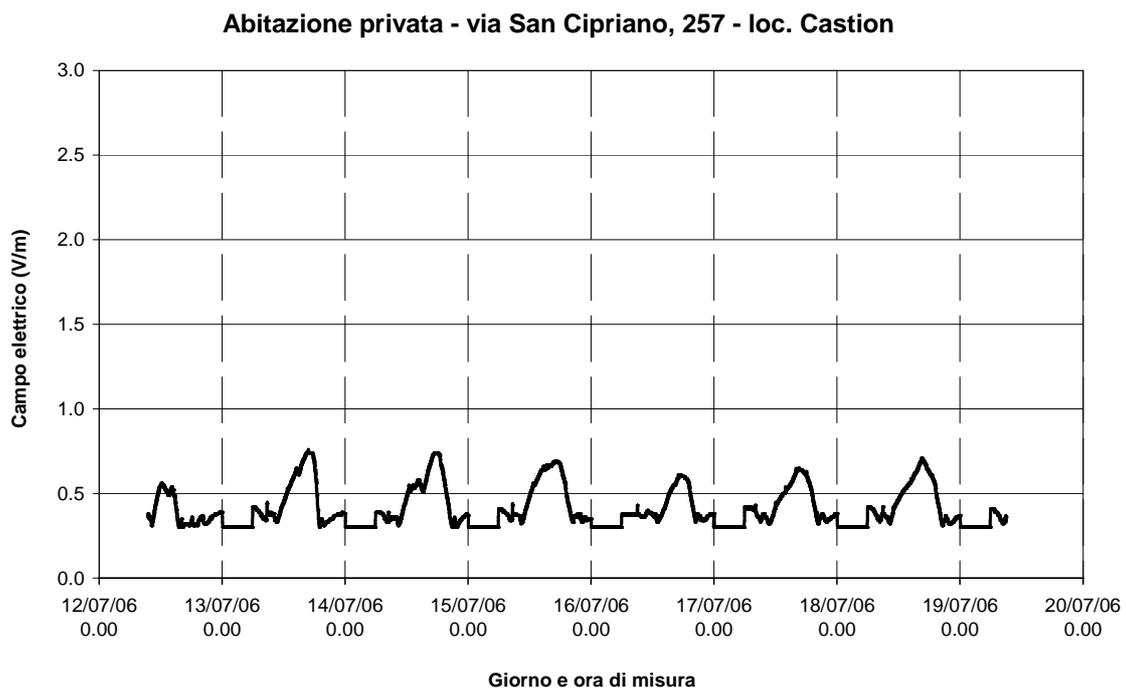
Abitazione privata – Via San Cipriano, 301

Rilievi effettuati dal 03/07/2006 al 12/07/2006, in giardino.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



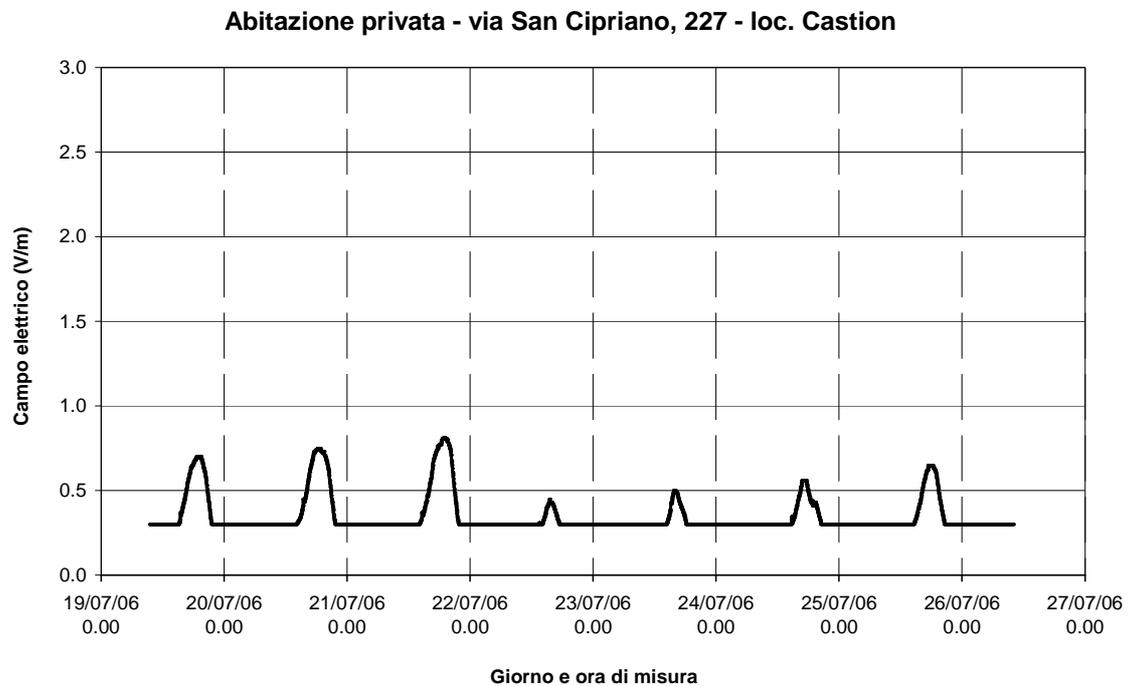
Abitazione privata – Via San Cipriano, 257

Rilievi effettuati dal 12/07/2006 al 19/07/2006, presso un terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



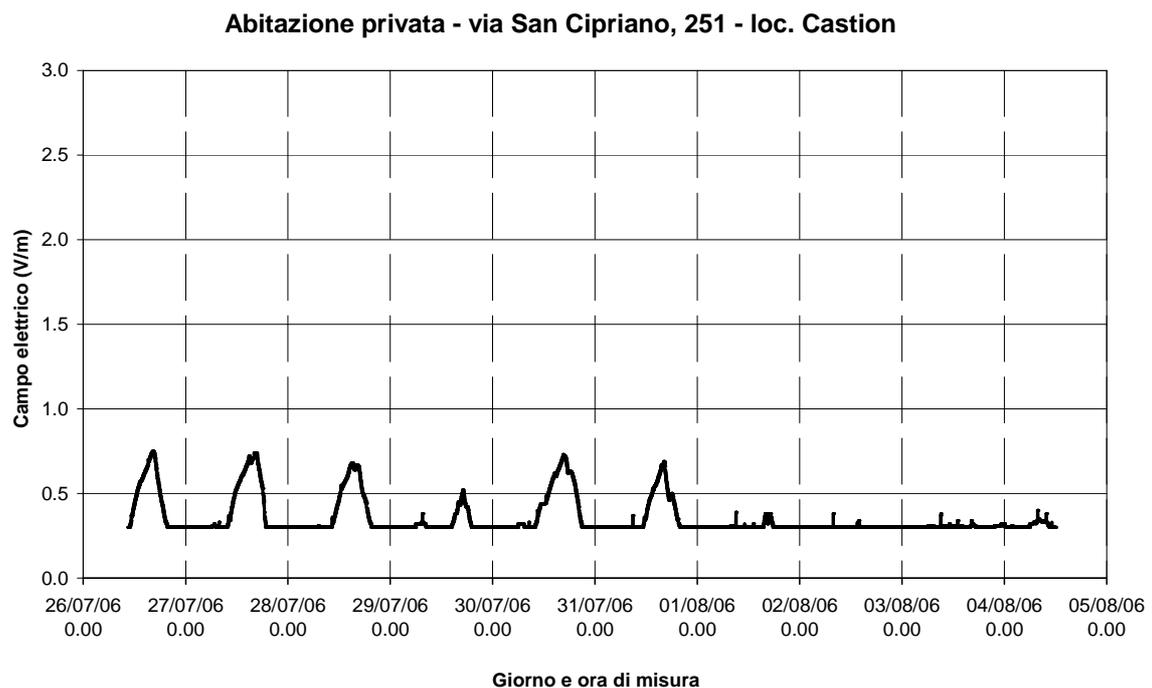
Abitazione privata – Via San Cipriano, 227

Rilievi effettuati dal 19/07/2006 al 26/07/2006, presso un terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



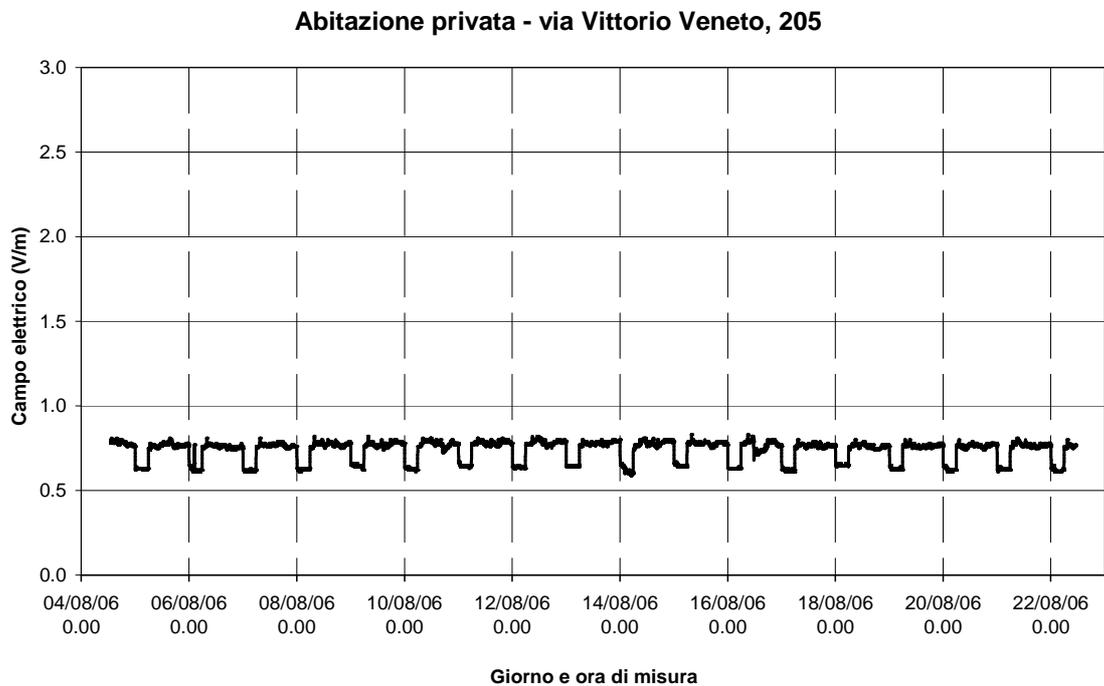
Abitazione privata – Via San Cipriano, 251

Rilievi effettuati dal 26/07/2006 al 04/08/2006, presso terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



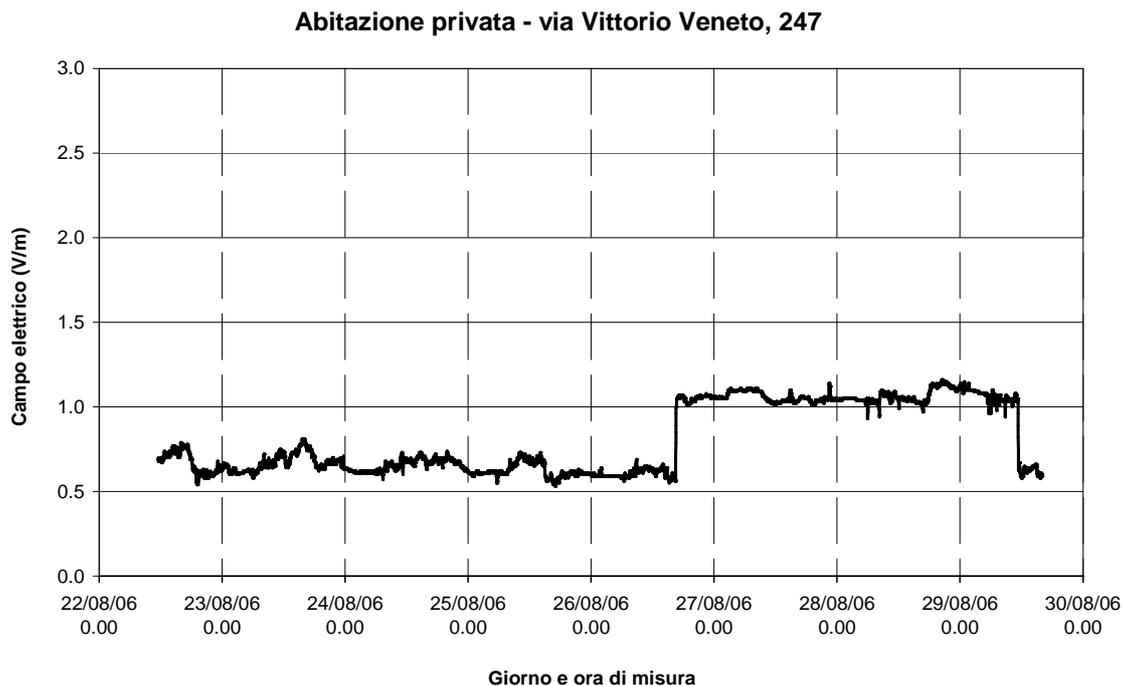
Abitazione privata – Via Vittorio Veneto, 205

Rilievi effettuati dal 04/08/2006 al 22/08/2006, presso terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



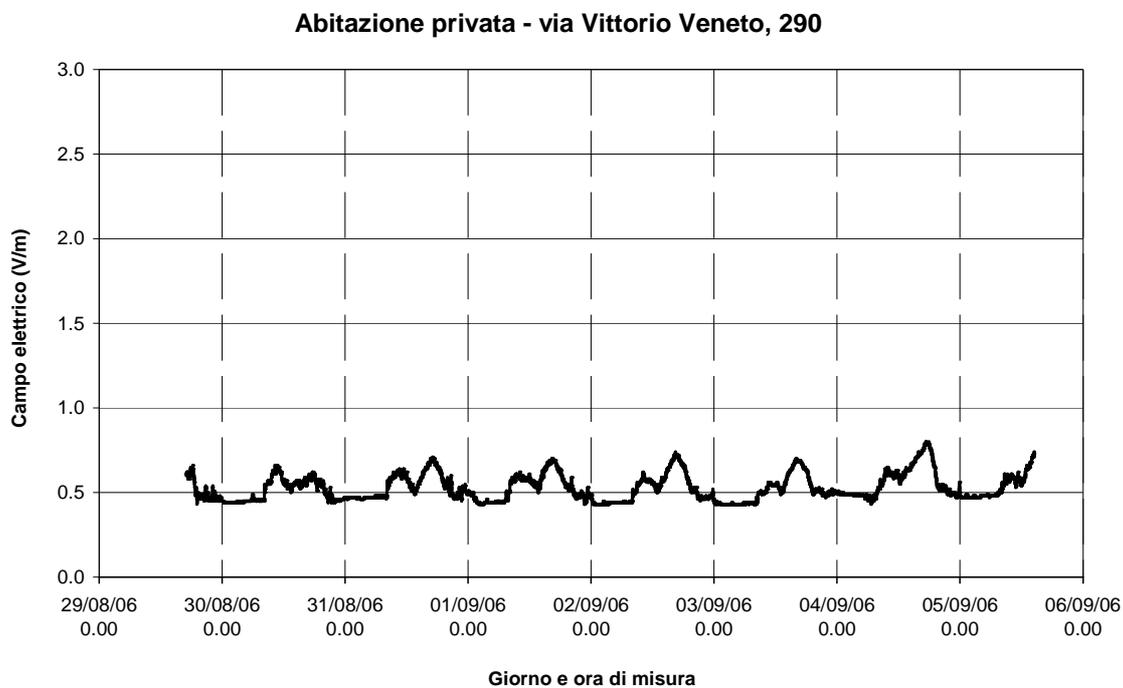
Abitazione privata – Via Vittorio Veneto, 247

Rilievi effettuati dal 22/08/2006 al 29/08/2006, presso terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



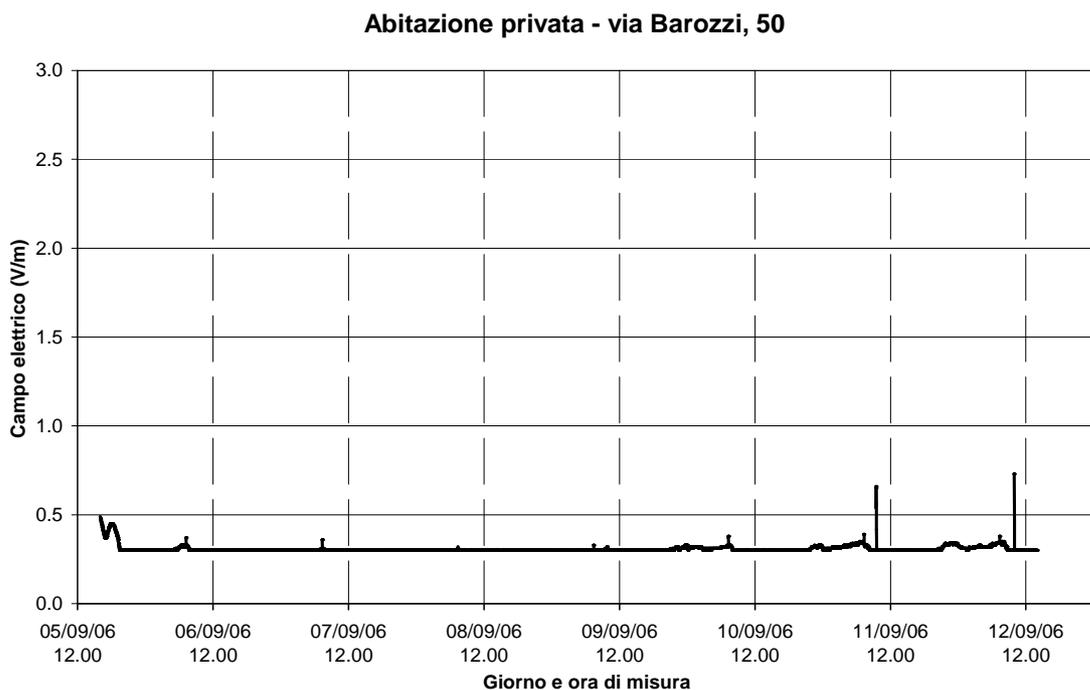
### Abitazione privata – Via Vittorio Veneto, 290

Rilievi effettuati dal 29/08/2006 al 05/09/2006, presso terrazzino al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



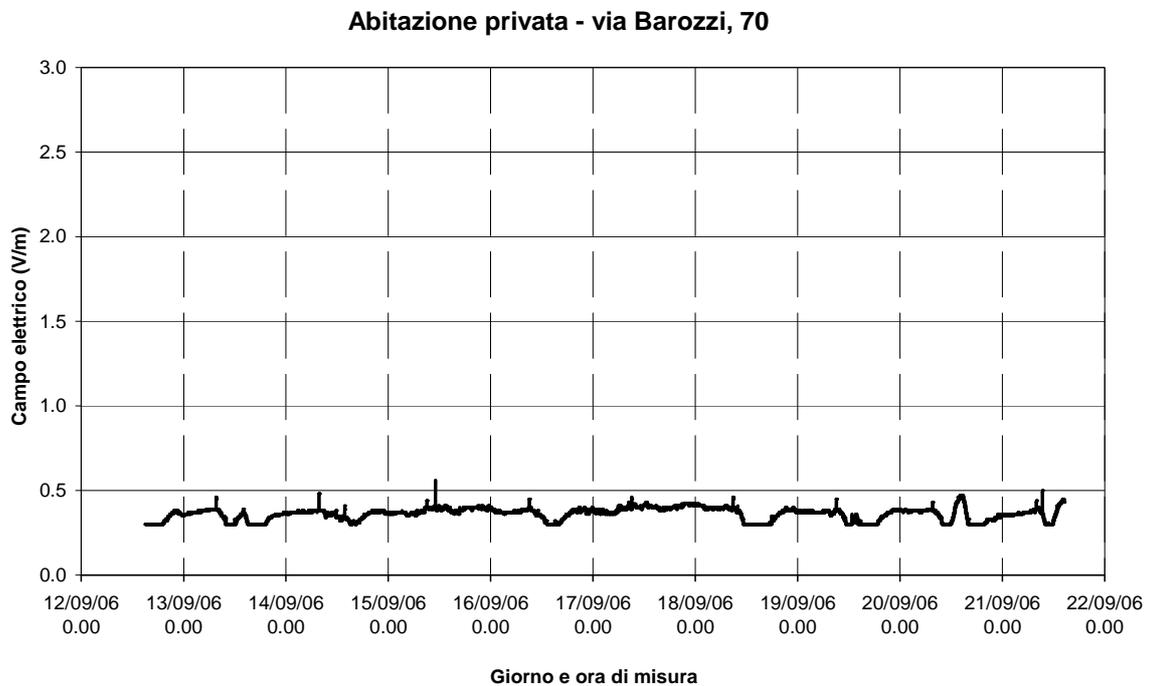
### Abitazione privata – Via Barozzi, 50

Rilievi effettuati dal 05/09/2006 al 12/09/2006, presso terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



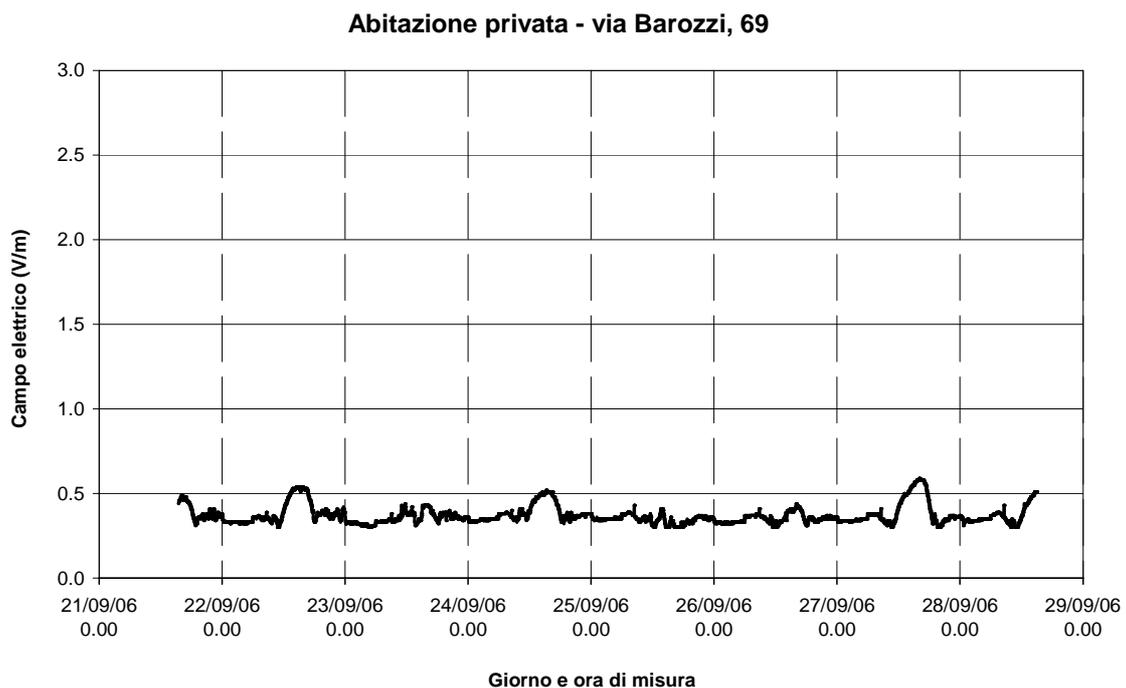
### Abitazione privata – Via Barozzi, 70

Rilievi effettuati dal 12/09/2006 al 21/09/2006, presso terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



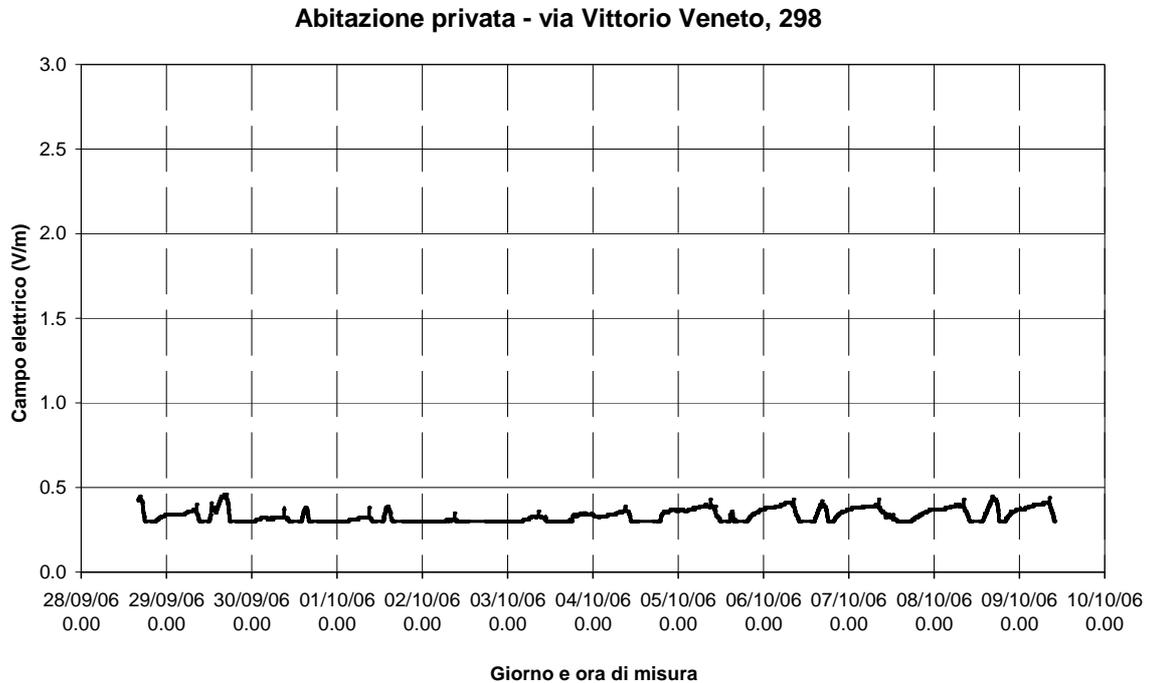
### Abitazione privata – Via Barozzi, 69

Rilievi effettuati dal 21/09/2006 al 28/09/2006, presso terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



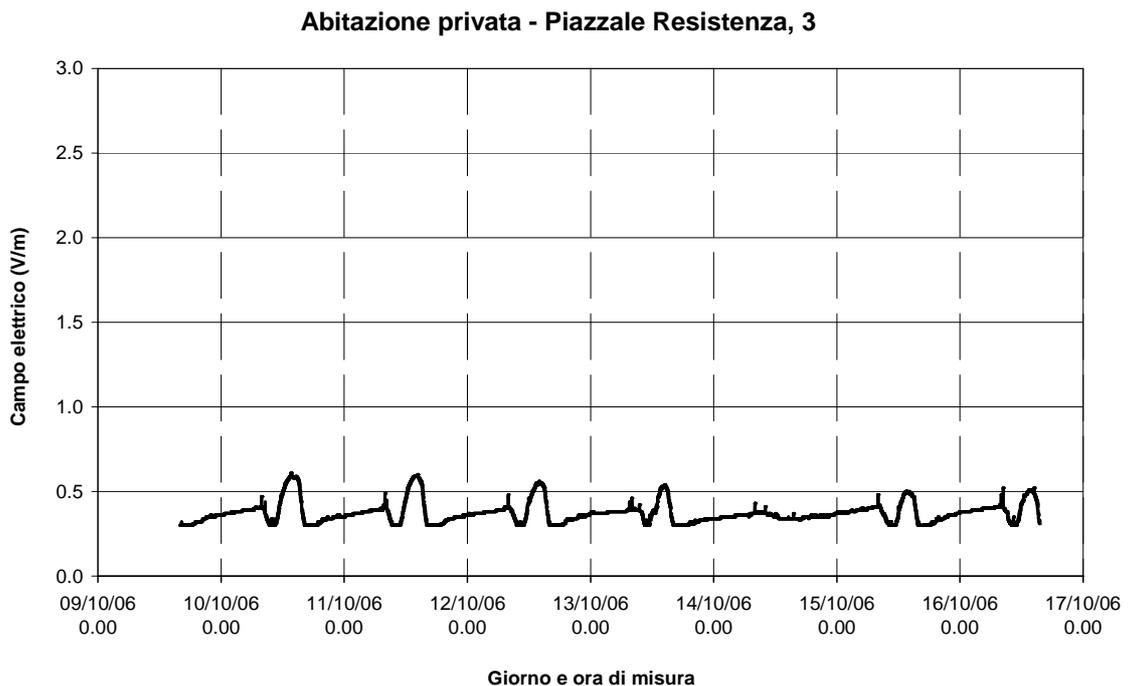
Abitazione privata – Via Vittorio Veneto, 298

Rilievi effettuati dal 28/09/2006 al 09/10/2006, presso terrazzo al primo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



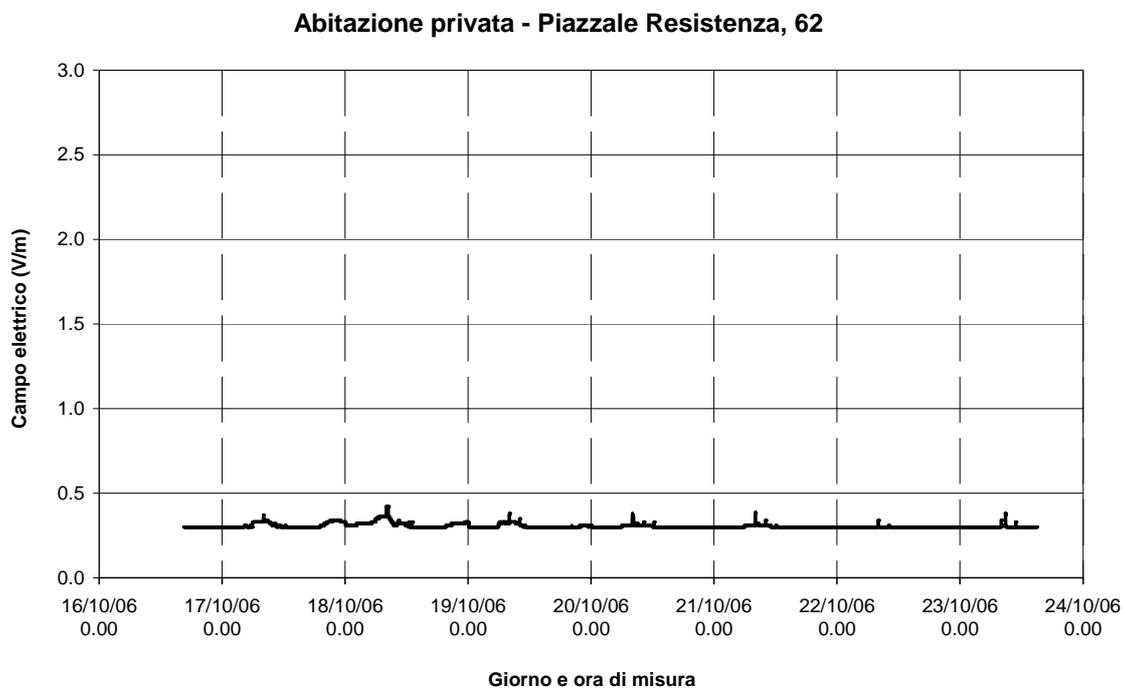
Abitazione privata – Piazzale Resistenza, 3

Rilievi effettuati dal 09/10/2006 al 16/10/2006, presso terrazzo al secondo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



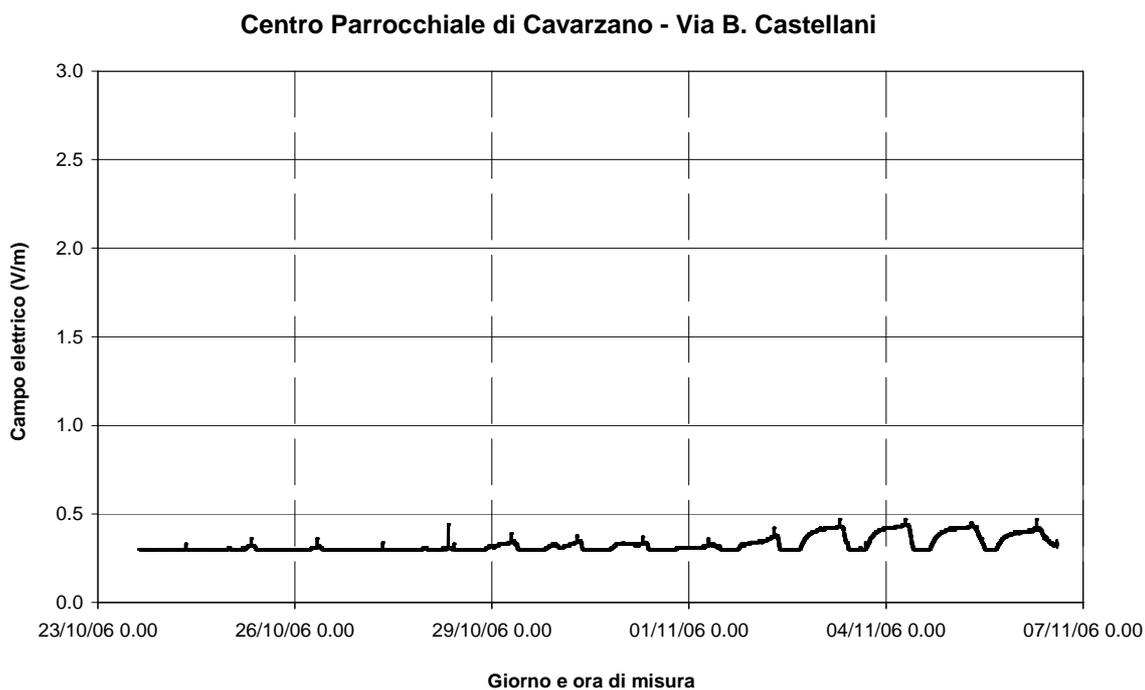
Abitazione privata –Piazzale Resistenza, 62

Rilievi effettuati dal 16/10/2006 al 23/10/2006, presso terrazzo al quarto piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



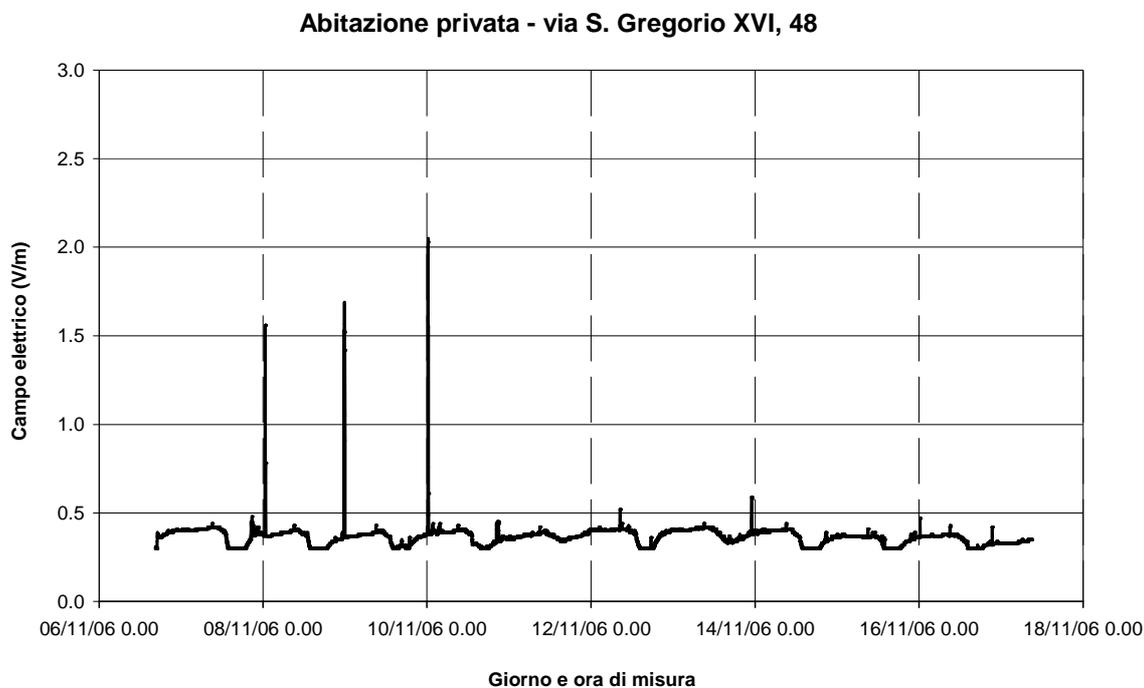
Centro Parrocchiale di Cavarzano – Via B. Castellani

Rilievi effettuati dal 23/10/2006 al 06/11/2006, presso terrazzo esterno al piano terra.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



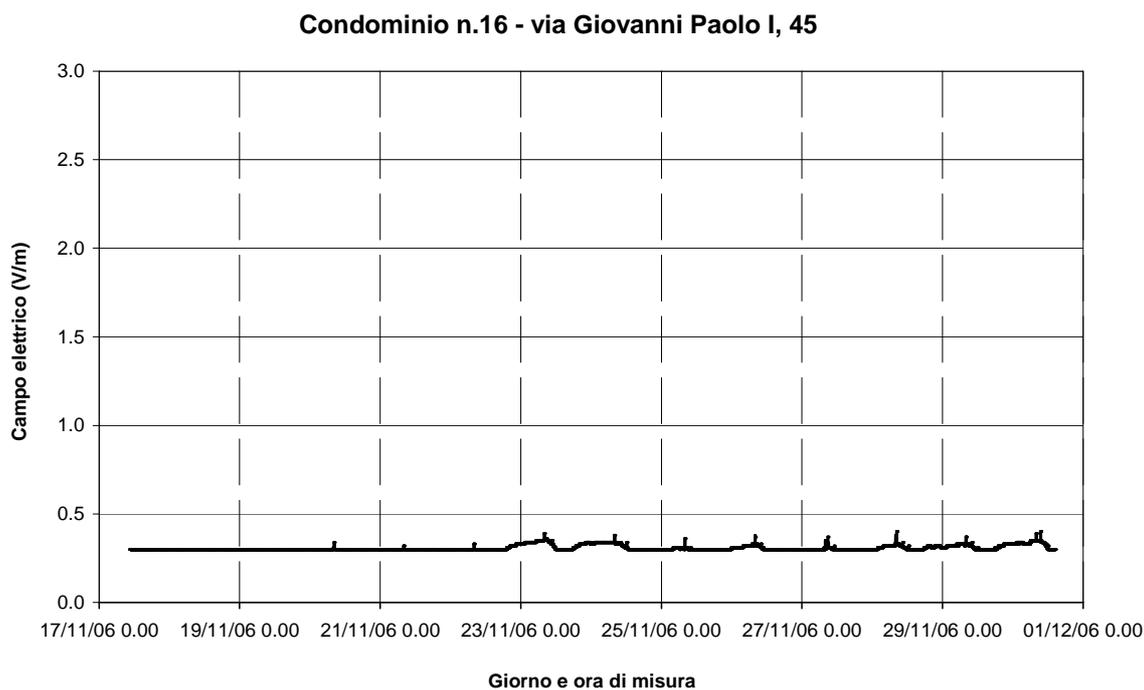
Abitazione privata – Via San Gregorio XVI, 48

Rilievi effettuati dal 06/11/2006 al 17/11/2006, presso terrazzo al quinto piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



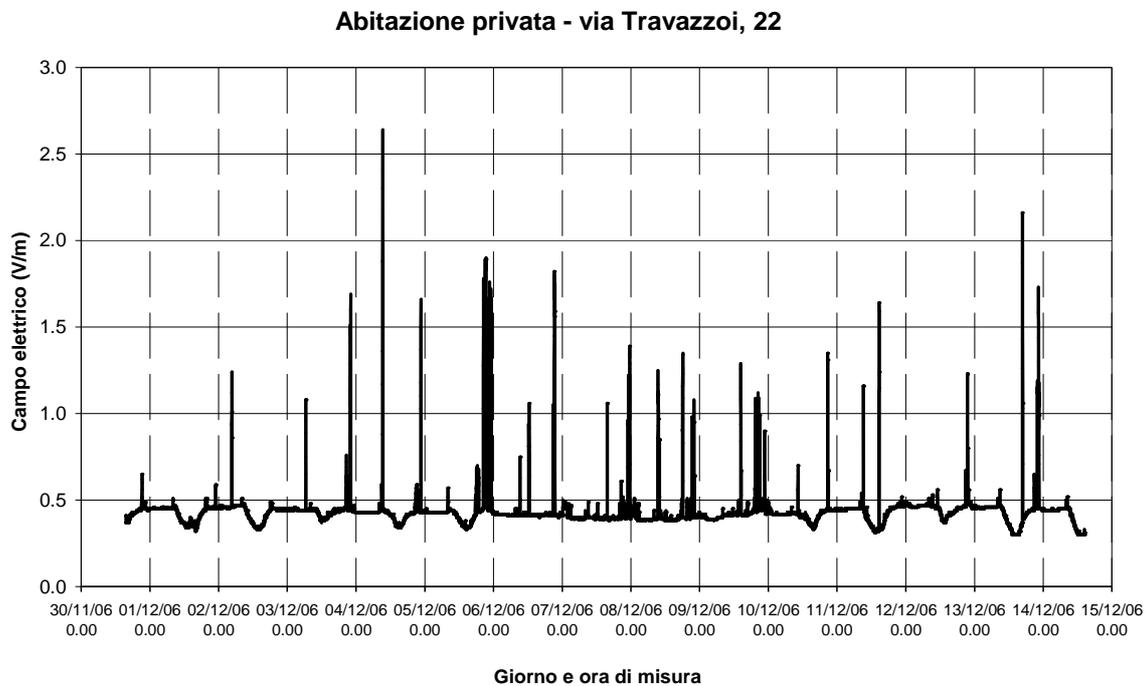
Condominio n.16 – Via Giovanni Paolo I, 45 - loc. Cavarzano

Rilievi effettuati dal 17/11/2006 al 30/11/2006, presso terrazzo comune a più appartamenti al terzo piano. Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



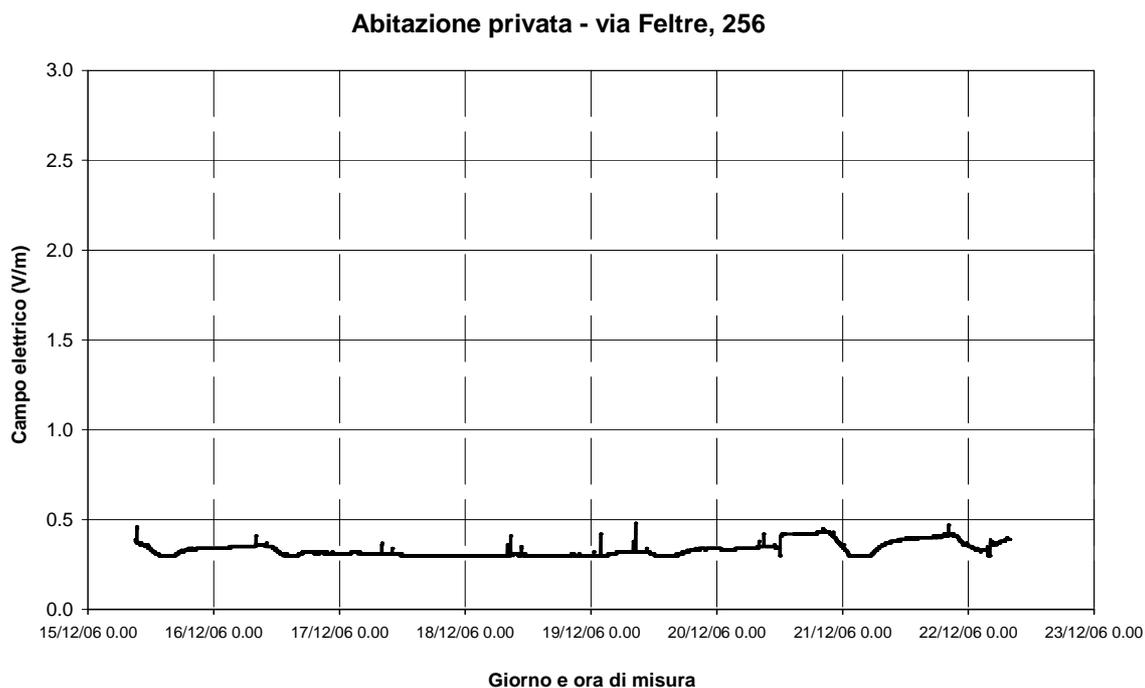
### Abitazione privata – Via Travazzoi, 22

Rilievi effettuati dal 30/11/2006 al 14/12/2006, presso terrazzo al quinto piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



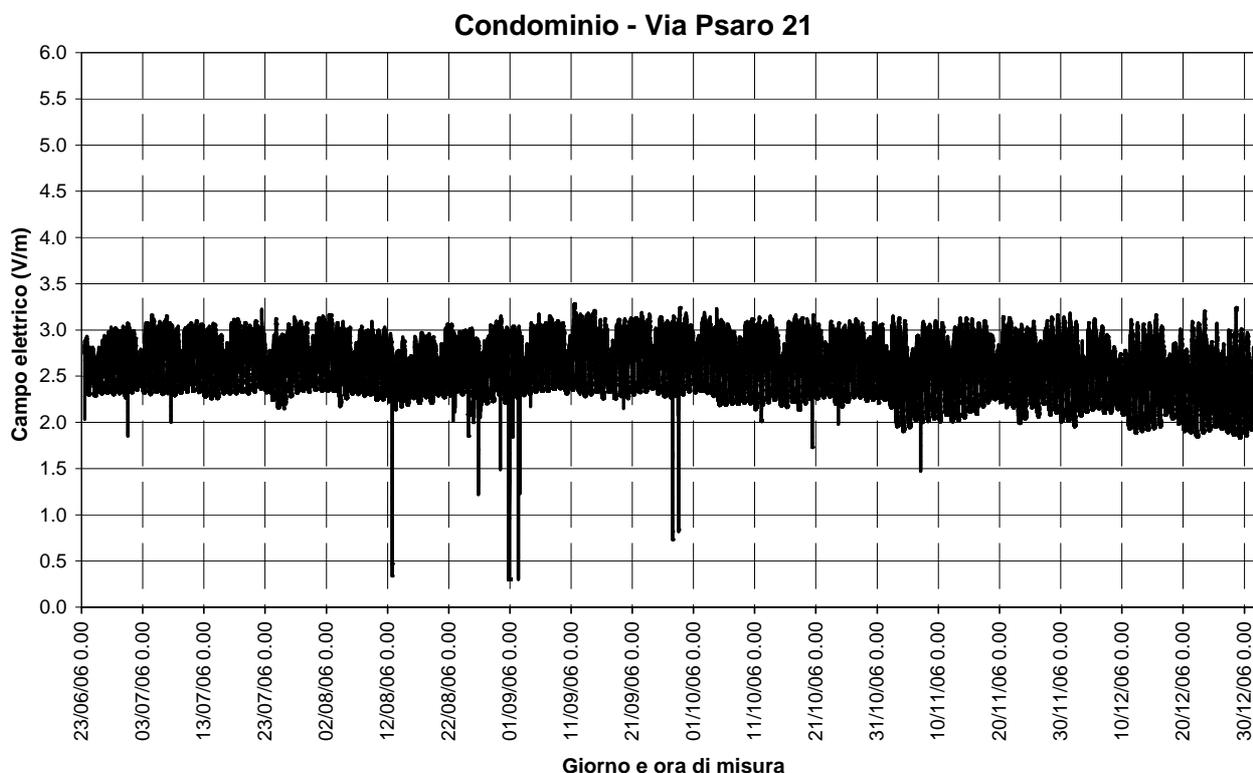
### Abitazione privata – Via Feltre, 256

Rilievi effettuati dal 15/12/2006 al 22/12/2006, presso terrazzo al terzo piano.  
Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



## Condominio (terrazzo sommitale) – Via Psaro, 21

Monitoraggio effettuato dal 23/06/2006 al 31/12/2006, presso il terrazzo posto sulla sommità dell'edificio (6° piano). Andamento temporale dell'intensità di campo elettrico E (V/m).



### **Conclusioni**

L'analisi dei dati e degli elaborati grafici ha reso possibile il confronto dei livelli di campo elettrico misurato con i limiti previsti dalla normativa vigente.

Dall'esame dei grafici si evidenzia che anche in questa campagna 2006 i valori ottenuti nelle rilevazioni effettuate sono risultati, in tutti i periodi di misura, inferiori al valore di attenzione di 6 V/m, stabilito per luoghi a permanenza prolungata, dall'art. 3 del DPCM 8 luglio 2003.

Belluno, 19 gennaio 2007

I Responsabili tecnici dei dati

Dott. Luciano Botteon

Dott. Mattia Scola

PER APPROVAZIONE

Il Responsabile U.O. Agenti Fisici

Dott. Lucio Pasquini

Allegati:

- ❖ estratto CTR con indicati gli impianti SRB esistenti, gli impianti per cui è stato concesso parere favorevole all'installazione e i siti di misura.

## GLOSSARIO

**Campo Elettrico:** regione di spazio in cui particelle elettricamente cariche sono soggette a forze di natura elettrica. In ogni punto del campo elettrico, l'intensità **E** del campo elettrico stesso è definita dal rapporto tra la forza **F** esercitata su una carica di prova  $q_0$  ed il valore della carica medesima:  $\mathbf{E} = \mathbf{F}/q_0$ .

L'unità di misura dell'intensità del campo elettrico nel Sistema Internazionale (S.I.) è il volt/metro (V/m).

**Campo Magnetico:** regione di spazio in cui cariche elettriche in movimento (es. un conduttore percorso da corrente) esercitano una forza di attrazione o repulsione su altre cariche elettriche in movimento. L'intensità **H** del campo magnetico, generato da un conduttore rettilineo di lunghezza infinita percorso dalla corrente **I**, in un punto **P** posto alla distanza  $r$  dal conduttore è data dalla relazione:  $\mathbf{H} = \mathbf{I} / (2\pi r)$ .

L'unità di misura dell'intensità del campo magnetico nel S.I. è l'Ampere/metro (A/m).

**Induzione magnetica:** quando un campo magnetico interessa una regione di spazio occupata da un mezzo materiale, l'induzione magnetica **B** esprime il livello di magnetizzazione raggiunto dal mezzo stesso.

L'induzione magnetica **B** è legata al campo magnetico **H** dalla relazione:  $\mathbf{B} = \mu \mathbf{H}$

dove  $\mu$  rappresenta la permeabilità magnetica del mezzo espressa nel S.I. in henry/metro (H/m).

L'unità di misura dell'induzione magnetica nel S.I. è il tesla (T).

Spesso, per i campi magnetici generati dalle linee di distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, l'intensità del campo magnetico viene espressa in microtesla ( $\mu\text{T}$ ) anziché in ampere/metro (A/m); in tal caso valgono i seguenti fattori di conversione:

$$1 \mu\text{T} = 0,7957747 \text{ A/m}$$

$$1 \text{ A/m} = 1,2566 \mu\text{T}$$

**Onde elettromagnetiche:** in presenza di campi elettrici e campi magnetici variabili nel tempo, si osserva che una variazione del campo elettrico dà origine ad un campo magnetico e che una variazione del campo magnetico determina a sua volta la comparsa di un campo elettrico. Le onde elettromagnetiche sono costituite da un concatenamento di campi elettrici e magnetici che si generano reciprocamente e che si propagano nello spazio. In situazioni di campo lontano (vedi), il campo elettrico ed il campo magnetico si sviluppano su piani tra loro perpendicolari, con andamento sinusoidale ed in fase e con direzione di propagazione ortogonale ai rispettivi piani di oscillazione. Con tali caratteristiche le onde elettromagnetiche sono anche dette in condizioni di **onda piana**.

**Densità di potenza elettromagnetica (S):** è la potenza elettromagnetica che fluisce attraverso l'unità di superficie, normale alla direzione di propagazione. È data dal prodotto tra l'intensità del campo elettrico **E** e l'intensità del campo magnetico **H**:  $\mathbf{S} = \mathbf{E} \times \mathbf{H}$ .

In regione di campo lontano **S** è legata al campo elettrico **E** ed al campo magnetico **H** dalle relazione:  $\mathbf{S} = \mathbf{E}^2/\eta = \eta \mathbf{H}^2$ , dove  $\eta = 377 \text{ ohm } (\Omega)$  è l'impedenza caratteristica del vuoto.

La densità di potenza si misura in watt/metro quadro ( $\text{W/m}^2$ ).

**Elettronvolt (eV):** unità di misura dell'energia a scala atomica e subatomica, corrisponde all'energia che riceve una carica elementare (la carica dell'elettrone) accelerata da una differenza di potenziale di 1 volt:

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

**Frequenza:** numero di oscillazioni compiute nell'unità di tempo (1 secondo) da un'onda elettromagnetica. Si misura in Hertz (Hz): 1 Hz corrisponde ad un'oscillazione in un secondo.

I multipli dell'hertz tipici utilizzati in elettronica sono:

kilohertz (kHz): multiplo di ordine mille:  $1 \text{ kHz} = 10^3 \text{ Hz} = 1.000 \text{ Hz}$ .

Megahertz (MHz): multiplo di ordine un milione:  $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz} = 1.000.000 \text{ Hz}$ .

Gigahertz (GHz): multiplo di ordine un miliardo:  $1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz} = 1.000.000.000 \text{ Hz}$ .

Terahertz (THz): multiplo di ordine mille miliardi:  $1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz} = 1.000.000.000.000 \text{ Hz}$ .

**Spettro elettromagnetico:** è l'insieme delle onde elettromagnetiche di diversa frequenza e la loro ripartizione in classi differenti.

**milli (m):** sottomultiplo dell'unità di misura di ordine  $10^{-3}$ : corrisponde alla millesima parte dell'unità stessa. Es: 1 mm (1 millimetro) corrisponde alla millesima parte del metro.

**micro ( $\mu$ ):** sottomultiplo dell'unità di misura di ordine  $10^{-6}$ : corrisponde alla milionesima parte dell'unità stessa. Es: 1  $\mu\text{m}$  (1 micrometro) corrisponde alla milionesima parte del metro.

**nano (n):** sottomultiplo dell'unità di misura di ordine  $10^{-9}$ : corrisponde alla miliardesima parte dell'unità stessa. Es: 1 nm (1 nanometro) corrisponde alla miliardesima parte del metro.

**Radiazioni Ionizzanti (Ionizing Radiation):** radiazioni elettromagnetiche che presentano una frequenza, e quindi un'energia, talmente elevata da provocare la ionizzazione degli atomi componenti i tessuti biologici. Si tratta di radiazioni con frequenze superiori a 3000 THz (1 THz, teraHertz, corrisponde a  $10^{12}$  Hertz) e con energia superiore a 12,6 eV.

**Radiazioni Non Ionizzanti (Non Ionizing Radiation):** radiazioni elettromagnetiche di frequenza inferiore a 3000 THz e con energia inferiore a 12,6 eV, non in grado di provocare la ionizzazione degli atomi costituenti i tessuti biologici.

**Regione di campo lontano (far field):** regione di spazio, sufficientemente lontana da una sorgente elettromagnetica, nella quale il campo elettromagnetico ha una distribuzione con le caratteristiche dell'onda piana. L'estensione di questa regione dipende dalle dimensioni massime lineari **D** dell'elemento radiante e dalla lunghezza d'onda  $\lambda$  della radiazione emessa. Si assume che la regione di campo lontano inizi ad una distanza dalla sorgente maggiore della quantità  $r_0$  uguale alla maggiore fra le quantità  $\lambda$  e  $D^2/\lambda$ .

**Rete Telefonica Cellulare:** sistema costituito da una rete di stazioni ricetrasmittenti di piccola potenza. Ogni stazione copre soltanto una specifica porzione di spazio (**cella**), al fine di consentire a utenti situati in celle diverse di utilizzare la stessa frequenza di trasmissione.

**SAR (Specific Absorbition Rate, tasso specifico di assorbimento):** definisce la quantità di potenza assorbita per ogni chilogrammo di tessuto biologico; si misura in watt/chilogrammo (W/kg).

**Stazioni Radio Base (SRB):** stazioni ricetrasmittenti deputate, in una rete telefonica cellulare, a tenere i collegamenti con le unità mobili degli utenti in una piccola porzione di territorio (**cella**).

**OMS (WHO) Organizzazione Mondiale della Sanità (World Health Organisation):** organismo ONU.

**NIR (Non Ionizing Radiation):** radiazioni non ionizzanti (vedi).

**CENELEC (Comitè Européen de Normalisation Electrique, comitato europeo di normalizzazione elettrica):** organismo europeo che raggruppa diversi comitati nazionali di normalizzazione in materia di elettrotecnica; per l'Italia il CEI, Comitato Elettrotecnica Italiano.

**ICNIRP (International Commission for Non Ionizing Radiation Protection, commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti):** organismo internazionale che emana direttive in materia di protezione dai campi elettromagnetici non ionizzanti.

**IRPA (International Radiation Protection Association, associazione internazionale per la radioprotezione):** organismo internazionale che emana direttive in materia di protezione dalle radiazioni ionizzanti.

**E-TACS (Extended Total Access Communication System):** sistema di telefonia mobile di prima generazione, di tipo analogico, funzionante in Modulazione di Frequenza (FM) a 900 MHz..

**GSM (Global System for Mobile Communication, sistema globale per la comunicazione mobile):** sistema di telefonia mobile di seconda generazione, di tipo digitale, funzionante a 900 e 1800 MHz.

**UMTS (Universal Mobile Telephone System):** sistema di telefonia cellulare di terza generazione, di tipo digitale, funzionante a frequenze superiori a 2000 MHz.