3. Monitoraggio in continuo

Per determinare un campo elettromagnetico è possibile avvalersi di tecniche modellistiche, di calcolo, o di tecniche sperimentali che prevedono l'utilizzo di strumenti per ottenere una misura puntuale del campo elettrico o magnetico.

A seguito della convenzione stipulata nel 2004, il Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia è stato incaricato dal Comune di Venezia di realizzare, entro la fine dello stesso anno, una rete per il monitoraggio in continuo del campo elettromagnetico a radiofrequenza. La rete è costituita da tredici stazioni di misura rilocabili per poter condurre, ogni anno, più campagne di misura in posizioni differenti all'interno delle diverse Municipalità.

All'Agenzia spetta la gestione della rete di monitoraggio, e quindi l'installazione delle stazioni di misura, la validazione e l'elaborazione dei dati raccolti, la diffusione dei risultati.

La rete di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici, realizzata con il contributo dell'Amministrazione Comunale, si affianca, potenziandola, all'attività istituzionale di controllo condotta dall'Agenzia con altre tecniche valutative, quali le misure a banda larga e le misure a banda stretta.

Queste ultime metodologie sono utilizzate nell'ambito dei controlli istituzionali che ARPAV esegue in quanto Autorità di vigilanza sul rispetto della normativa di tutela della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici (L.R. 29/93 e L. 36/2001), e comportano, nel caso di accertato superamento dei limiti di legge, l'adozione da parte dell'Autorità competente di appositi provvedimenti per la riduzione a conformità. Le procedure di misura utilizzate in questi casi rientrano nell'ambito del Sistema Qualità del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia.

3.1 Misure del campo elettromagnetico

Tutti gli strumenti per misurare i campi elettromagnetici sono dotati di un sensore: un'antenna. Le antenne, infatti, non sono solo dispositivi adatti alla trasmissione di onde elettromagnetiche, ma anche congegni di ricezione. Le antenne si possono classificare generalmente in due tipologie :

- dipoli elettrici, ossia antenne sensibili alla componente elettrica del campo;
- spire, ossia antenne sensibili alla componente magnetica del campo.

Se la posizione di misura è in zona di campo vicino, è necessario rilevare sia il campo elettrico che quello magnetico. Viceversa, in campo lontano, valendo una relazione di proporzionalità tra le intensità della componente elettrica e magnetica, è sufficiente misurarne una sola, perché dall'una è possibile determinare l'altra.

Ai fini della valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici le tecniche di determinazione sperimentale possono essere distinte in due tipologie: misure a banda larga e misure a banda stretta.

Misure a banda larga

Le misure a banda larga rilevano, in una posizione, il campo elettromagnetico complessivo dovuto a tutte le sorgenti emittenti circostanti che operano a frequenze comprese nella banda di funzionamento dello strumento.

La fotografia di Fig. 1 mostra la strumentazione tipicamente impiegata a questo scopo. Essa è

costituita da un sensore di campo elettromagnetico a banda larga e isotropo collocato su un cavalletto di materiale isolante.
Il sensore a banda larga isotropo è in grado di rilevare in modo soddisfacente le radiazioni incidenti ricadenti in un ampio intervallo di frequenze e qualsiasi sia la direzione di incidenza.
La funzione del cavalletto di materiale isolante è ridurre al minimo la perturbazione al campo elettrico nella regione di spazio dove viene effettuata la misura.

Le misure, secondo quanto prescrive la norma CEI 211-7, vengono condotte a tre altezze dal piano di calpestio (1,1 m - 1,5 m - 1,9 m) e poi mediate, in modo da essere rappresentative dell'esposizione di una persona. In corrispondenza di ogni altezza si eseguono moltissime misure nell'arco di sei minuti e i risultati vengono mediati su questo intervallo temporale.

Fig. 1
Strumentazione per misure a banda larga

Misure a banda stretta - analisi spettrale

Le misure a banda stretta consistono nel determinare selettivamente il campo elettromagnetico prodotto in un punto da ciascuna sorgente emittente. A questo scopo si utilizzano un analizzatore di spettro e alcune antenne anisotrope adeguate alla frequenza da rilevare. Ogni antenna funziona in un opportuno intervallo di frequenze e, essendo anisotropa, rileva solo le radiazioni provenienti da una determinata direzione, pertanto deve essere convenientemente orientata nello spazio.

Le misure a banda stretta comportano l'impiego di strumentazione sofisticata e costosa e sono necessarie qualora le misure a banda larga mettano in evidenza un superamento dei limiti di legge. L'analisi spettrale, infatti, consente di individuare le sorgenti responsabili del superamento, perché determina i singoli contributi dei diversi impianti al campo elettrico o magnetico complessivo. Sulla base dei dati raccolti si adottano successivamente idonei provvedimenti atti a ridurre a conformità le installazioni non a norma, mediante la limitazione della potenza di emissione e/o la modifica della tipologia delle antenne emittenti.

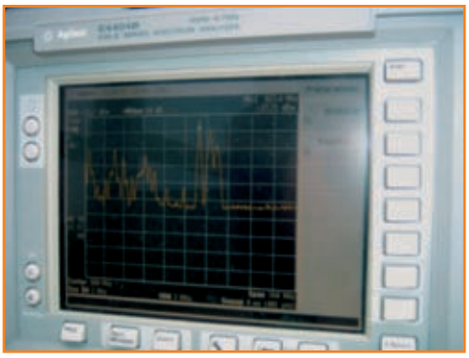


Fig. 2
Strumentazione per misure a banda stretta - analizzatore di spettro e antenne

Monitoraggio - misure in continuo

Nel caso di sorgenti a radiofrequenza che emettono con potenze variabili nel tempo, come le stazioni radio base della telefonia mobile, può essere utile eseguire dei monitoraggi automatici in continuo, in modo da disporre di moltissime determinazioni del campo elettromagnetico per periodi di tempo prolungati. Il monitoraggio in continuo prevede la predisposizione di un sistema automatico per la registrazione dei dati e il loro invio ad un centro di controllo.
Tra i vantaggi offerti dal monitoraggio in continuo è possibile annoverare la possibilità di:

- dare una risposta convincente alle istanze di controllo e tutela espresse dalla popolazione, spesso dubbiosa nei confronti di accertamenti sporadici e occasionali;
- controllare siti di particolare interesse per lunghi periodi;
- eliminare il sospetto di alterazione delle condizioni di emissione degli impianti durante l'esecuzione di misure di breve durata, in presenza degli operatori e delle parti in gioco.

3.2 Rete di monitoraggio in Comune di Venezia

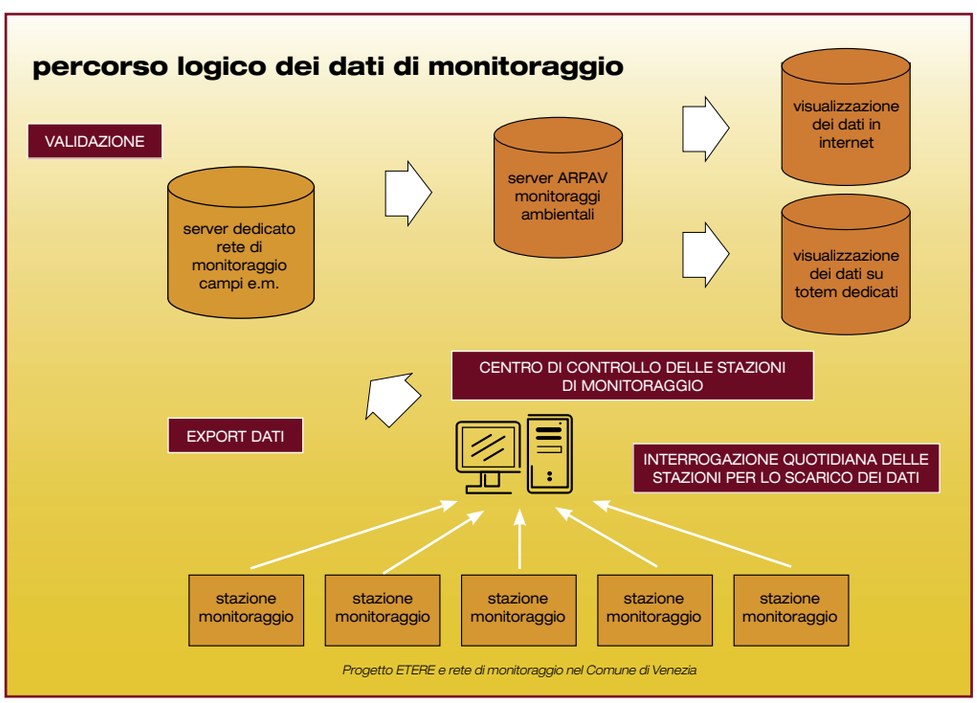
3.2.1 Caratteristiche delle stazioni di misura

Per la realizzazione della rete di rilevamento in Comune di Venezia sono state acquistate tredici stazioni di misura mobili, le cui caratteristiche sono riassunte in Tab. 11. Ogni stazione è dotata di un sensore isotropo di campo elettrico a banda larga, operante nell'intervallo di frequenza tra 100 KHz e 3 GHz, che registra in continuo il valore efficace mediato e massimo su un intervallo mobile di sei minuti. I dati raccolti vengono trasmessi, via GSM, al centro di controllo situato nella sede ARPAV di Mestre, per la successiva validazione, analisi e diffusione al pubblico.

Tab. 11
Dati tecnici stazione EIT MCE410 - LARGA BANDA (WB)

Dati tecnici stazione EIT MCE410 - LARGA BANDA (WB)	
Alimentazione:	rete elettrica pannello solare
Tipo di sensore:	campo elettrico
Metodo di misura:	digitale sui 3 assi
Caratteristica direzionale del sensore:	isotropico triassiale
Campo di misura:	0,5 V/m ÷ 130 V/m
Risoluzione:	0,1 V/m
Risposta in frequenza:	100 KHz ÷ 3 GHz
Temperatura di funzionamento:	-10 °C ÷ +50 °C
Sensibilità alla temperatura:	0,04 dB/°C
Errore totale:	± 2,5 dB
Misura campo elettrico:	valore efficace mediato e massimo valori mediati e massimi sui singoli assi
Trasmissione dati:	TCH GSM
Capacità di memorizzazione:	90 giorni espandibile
Rilevazione di anomalie:	tensione batteria bassa temperatura alta temperatura bassa superamento soglia misura
Allarmi:	invio SMS per gli eventi programmati
Peso:	~1,2 Kg (variabile per applicazioni specifiche)
Fissaggio:	a palo

Fig. 3
Architettura della rete di monitoraggio e percorso logico dei dati



La foto di Fig. 4 ritrae una delle tredici stazioni di misura che compongono la rete allestita per il Comune di Venezia. La centralina, racchiusa in un involucro bianco di materiale dielettrico, viene posizionata a 1,5 m dal piano di calpestio, ossia ad una quota significativa per l'esposizione di una persona (condizioni ideali di controllo). Dimensioni ridotte, peso contenuto ed alimentazione, possibile sia mediante rete elettrica che pannello solare, dotano la stazione di misura di grande versatilità nella collocazione.

Fig. 4
Stazione di misura rilocabile EIT MCE410 - LARGA BANDA

Usualmente le stazioni di misura vengono posizionate rispetto alle fonti di campi a radiofrequenza ad una distanza tale da risultare in zona di campo lontano. In questa condizione, come già illustrato, le intensità del campo magnetico ed elettrico sono tra loro proporzionali e quindi il valore del primo si può ricavare dalla misura del secondo. Sempre in queste condizioni se il valore della componente elettrica del campo è inferiore ai limiti di legge è possibile dedurre che lo sia anche quello della componente magnetica; ciò chiarisce perché, ai fini della sorveglianza sull'esposizione della popolazione, è sufficiente determinare la sola componente elettrica del campo.

3.2.2 Controlli di qualità sulla strumentazione

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle stazioni rilocabili per la misura del campo elettromagnetico si eseguono due tipi di controlli:

- verifiche sul campo per confronto con strumentazione sottoposta a taratura presso centri SIT (Servizio di Taratura in Italia);
- verifiche periodiche in laboratorio mediante sorgente di riferimento, in condizioni controllate.

Per mezzo di tali prove si verificano affidabilità e stabilità delle centraline nel tempo. Se nel corso della prova il valore di campo elettrico indicato dalla stazione di misura esaminata differisce dal valore di riferimento, con scostamento superiore a quello accettabile, la stazione rilocabile viene messa fuori servizio e sottoposta a controllo accurato.

I test eseguiti fino a questo momento hanno dato esiti positivi, assicurando che le misure effettuate nel territorio sono soggette alle incertezze note senza significative variazioni.

Per una descrizione più dettagliata delle suddette verifiche, si rimanda all'edizione 2006 della presente Relazione Annuale, reperibile ai siti:
www.comune.venezia.it/ambiente
www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/pubblicazioni.asp

3.2.3 Scelta dei siti di misura e pubblicizzazione dell'informazione

I siti da monitorare sono individuati da ARPAV di concerto con l'Amministrazione Comunale.
Le posizioni selezionate rispondono ai criteri di seguito sintetizzati:

- posizioni potenzialmente critiche sulla base di valutazioni modellistiche (valore di campo elettrico stimato superiore a 3 V/m);
- posizioni critiche note, in base a precedenti misure eseguite dal Dipartimento ARPAV di Venezia;
- posizioni presso le quali è stato richiesto il monitoraggio in continuo da parte di cittadini, associazioni, Amministrazione Comunale;
- posizioni presso le quali si vuole eliminare il sospetto di alterazione delle condizioni di emissione degli impianti durante l'esecuzione di misure di breve durata in presenza degli operatori e delle parti in gioco.

Per rendere più efficiente il flusso informativo ogni Municipalità ha individuato un referente per i campi elettromagnetici denominato **"focal point"**. Il focal point raccoglie le richieste di monitoraggio presentate dai cittadini, nonché i riferimenti di coloro che sono disponibili ad ospitare la strumentazione per le misure in continuo, possibilmente nelle posizioni critiche individuate da ARPAV. Tali informazioni vengono inserite in un apposito data base.

ARPAV, procedendo secondo il grado di priorità concertato con le Municipalità, contatta i cittadini disposti ad accogliere le stazioni di misura ed effettua un sopralluogo preliminare per verificare la fattibilità della campagna nella posizione prescelta, eseguendo anche una prima misura a banda larga. Se l'esito è favorevole viene installata la centralina e condotto il monitoraggio.

La durata ottimale della campagna di monitoraggio dipende ovviamente dalla variabilità del campo elettromagnetico nella posizione specifica. Tipicamente per valutare la variabilità di breve periodo la durata minima del monitoraggio va dalle due alle quattro settimane; di norma vengono programmate campagne di circa un mese.
Per valutare la variabilità di lungo periodo è necessaria la ripetizione delle misure in continuo in altri periodi.
Al termine di ogni campagna di misura ARPAV redige una relazione riportante i dati acquisiti e le valutazioni condotte. Copia cartacea viene trasmessa a chi ha ospitato il monitoraggio e ai vari enti istituzionali, quali l'Amministrazione Comunale, l'Amministrazione Provinciale di Venezia e l'ULSS 12 Veneziana.

Tutti i cittadini interessati possono consultare i risultati delle campagne di misura in internet, sul sito dell'Agenzia, avanzando lungo il percorso indicato:
www.arpa.veneto.it

percorso: Agenti fisici --> Radiazioni non ionizzanti --> Dati --> Venezia --> Comune di Venezia

Di ciascun sito monitorato viene visualizzata una scheda riassuntiva contenente l'andamento del campo elettrico misurato, la media e il massimo rilevati, una foto raffigurante la collocazione della strumentazione, la mappa con l'indicazione della posizione di misura e degli impianti presenti in un raggio di 350 m.

Si ricorda infine che in ogni Municipalità sono stati installati dei totem, strumenti cui l'Amministrazione Comunale di Venezia e il Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia tengono in modo particolare: essi sono rivolti ad un pubblico che non possiede il computer e forniscono diverse informazioni sullo stato dell'ambiente. Tra queste citiamo: gli esiti dei monitoraggi del campo elettromagnetico a radio frequenza eseguiti nel territorio comunale e provinciale di Venezia; le concentrazioni di polveri sottili (PM10 e PM2,5) e ozono misurate dalle stazioni di rilevamento della rete di monitoraggio del Dipartimento Provinciale; le previsioni degli andamenti di PM10 e ozono.

3.3 Risultati dei monitoraggi in Comune di Venezia

In Comune di Venezia il rilevamento in continuo dei livelli di campo elettromagnetico viene condotto dal 2003. Oltre alle stazioni di monitoraggio oggetto della convenzione stipulata tra ARPAV e Amministrazione Comunale di Venezia, possono essere utilizzate anche altre stazioni rilocabili in dotazione all'Agenzia.

I risultati di tutte le campagne di misura effettuate dal 2003 ad oggi sono pubblicati in internet, nelle schede descritte al paragrafo 3.2.3:
www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/htm/cem.asp?prov=VENEZIA&comune=Venezia

Le sintesi e le elaborazioni dei dati rilevati nei monitoraggi dal 2003 al 2007 sono invece consultabili nelle edizioni precedenti della presente relazione annuale, anch'esse disponibili in internet, agli indirizzi:
www.comune.venezia.it/ambiente
www.arpa.veneto.it/pubblicazioni/htm/pubblicazioni.asp

3.3.1 Campagne di misura del 2008

I risultati e le informazioni salienti sui monitoraggi del campo elettromagnetico effettuati nel 2008 sono sintetizzate nella tabella successiva (Tab. 12). Per ogni campagna di misura sono indicati l'ubicazione della centralina, il periodo in cui è stato condotto il monitoraggio, il valore medio ed il valore massimo del campo elettrico efficace rilevato.
Si osservi che per le campagne eseguite a cavallo di due anni si è scelto come anno di attribuzione quello in cui cade la maggior parte dei giorni di monitoraggio.

Per facilitare la consultazione dei dati, sono state inserite alcune mappe del territorio comunale veneziano che riportano le posizioni dove sono state effettuate le campagne di misura del 2008. Il colore con il quale è disegnato il punto indica l'intervallo in cui cade il valore medio del campo elettrico efficace rilevato.

Alcune definizioni

Allo scopo di agevolare la visione dei grafici di sintesi delle campagne, riportati in internet, si ricordano le seguenti definizioni.
Media mobile su 6 minuti: la media dei valori misurati negli ultimi 6 minuti, aggiornata ogni minuto con l'ultimo dato rilevato.
Media oraria: la media di tutte le medie mobili su 6 minuti calcolate nell'ora di riferimento.
Massimo orario: la media mobile su 6 minuti che, nell'arco dell'ora di riferimento, ha assunto il valore più elevato.
Media della campagna di monitoraggio: la media di tutte le medie orarie calcolate nell'intero periodo di monitoraggio.
Massimo della campagna di monitoraggio: la media mobile su 6 minuti che, nell'arco della campagna di monitoraggio, ha assunto il valore più elevato.

Tab. 12 Tabella di sintesi dei monitoraggi in continuo del campo elettrico condotti nel 2008

Indirizzo	Tipologia sito	Piano o quota sul livello del suolo	Data Inizio	Data Fine	VALORE MEDIO di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]	VALORE MASSIMO di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]
Municipalità di Chirignago - Zelarino di Chirignago - Zelarino di Chirignago - Zelarino						
VIA CASTELLANA, 198/G	TERRAZZA	1° PIANO	28 APRILE 2008	4 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5
VIA SCARAMUZZA, 8/D	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	3 MARZO 2008	10 APRILE 2008	< 0,5	0,5
VIA G. B. PIRANESI, 1/A	TERRAZZA	2° PIANO	8 FEBBRAIO 2008	12 MARZO 2008	< 0,5	1,1
VIA STIGNANO, 12	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	16 OTTOBRE 2008	19 NOVEMBRE 2008	< 0,5	2
VIA ETRURIA, 26	TERRAZZA	1° PIANO	5 NOVEMBRE 2008	19 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5
VIA LUCANIA, 21	TERRAZZA	1° PIANO	21 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5
VIA IRPINIA, 43/4	TERRAZZA	2° PIANO	28 APRILE 2008	29 MAGGIO 2008	< 0,5	0,8
Municipalità di Favaro Veneto						
VIA TRIESTINA, 140	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	5 NOVEMBRE 2008	12 DICEMBRE 2008	< 0,5	0,5
VIA GOBBI, 13	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	10 OTTOBRE 2008	20 NOVEMBRE 2008	0,9	1,2
VIA MONTE FADALTO, 23	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	23 LUGLIO 2008	10 SETTEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5
VIA MONTE CERVINO, 40	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	23 LUGLIO 2008	10 SETTEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5
PIAZZALE SAN BENEDETTO, 1	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	13 MAGGIO 2008	20 GIUGNO 2008	< 0,5	0,7
VIA PASSO CAMPALTO, 3/G	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	9 APRILE 2008	5 MAGGIO 2008	0,9	1,1
VIA C. SABBADINO, 14	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	27 FEBBRAIO 2008	1 APRILE 2008	1,7	2
Municipalità di Lido - Pellestrina						
VIA M. BRAGADIN, 6/D	TERRAZZA	2° PIANO	24 OTTOBRE 2008	21 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5
VIA MALAMOCCO, 57	TERRAZZA	1° PIANO	18 SETTEMBRE 2008	24 OTTOBRE 2008	< 0,5	0,6
VIA MALAMOCCO, 20	CASTELLO DI MANOVRA DEI VIGILI DEL FUOCO	3° PIANO	30 GIUGNO 2008	18 SETTEMBRE 2008	< 0,5	4
VIA O. PARTECIPAZIO, 8/C	TERRAZZA	1° PIANO	29 MAGGIO 2008	30 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5
VIA V. PISANI, 4/B	TERRAZZA	3° PIANO	8 MAGGIO 2008	29 MAGGIO 2008	< 0,5	< 0,5
VIA M. BRAGADIN, 4/B	TERRAZZA	3° PIANO	25 MARZO 2008	8 MAGGIO 2008	< 0,5	0,5
VIA F. MOROSINI, 14	TERRAZZA	4° PIANO	20 FEBBRAIO 2008	25 MARZO 2008	< 0,5	< 0,5
Municipalità di Marghera						
VIA SAN SECONDO, 21	TERRAZZA	3° PIANO	16 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	1,3
VIA RINASCITA, 2/C	TERRAZZA	4° PIANO	29 FEBBRAIO 2008	3 APRILE 2008	0,9	1,3
Municipalità di Mestre - Carpenedo						
VIA TEVERE, 29	TERRAZZA CONDOMINIALE	5° PIANO	11 FEBBRAIO 2008	13 MARZO 2008	1,2	1,6
VIA G. PASCOLI, 2	EDIFICIO SENZA TERRAZZA	2° PIANO	14 LUGLIO 2008	7 AGOSTO 2008	< 0,5	< 0,5
VIA GARIGLIANO, 23	TERRAZZA	3° PIANO	22 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5
CORSO DEL POPOLO, 132 *	TERRAZZA CONDOMINIALE	9° PIANO	13 FEBBRAIO 2008	14 MAGGIO 2008	6,9	8,4
VIA SAN DONÀ, 190/A	TERRAZZA	3° PIANO	21 FEBBRAIO 2008	26 MARZO 2008	2,5	3,3
Municipalità di Venezia - Murano - Burano						
CANNAREGIO, 4313	TERRAZZA	4° PIANO	23 MAGGIO 2008	2 LUGLIO 2008	< 0,5	0,7
SAN POLO, 2254	TERRAZZA	4° PIANO	22 OTTOBRE 2008	1 GENNAIO 2009	< 0,5	2,1
DORSODURO, 3493	TERRAZZA	3° PIANO	25 SETTEMBRE 2008	7 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,8
DORSODURO, 2063	TERRAZZA	2° PIANO	25 LUGLIO 2008	4 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5

Indirizzo	Tipologia sito	Piano o quota sul livello del suolo	Data Inizio	Data Fine	VALORE MEDIO di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]	VALORE MASSIMO di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]
DORSODURO, 1907	CAMPANILE	24 m s.l.s.	21 LUGLIO 2008	4 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,6
SANTA CROCE, 1591	TERRAZZA	3° PIANO	17 SETTEMBRE 2008	14 OTTOBRE 2008	< 0,5	< 0,5
DORSODURO, 2266/E	ALTANA	5° PIANO	17 LUGLIO 2008	15 SETTEMBRE 2008	0,9	2
DORSODURO, 3494	TERRAZZA	5° PIANO	29 APRILE 2008	6 GIUGNO 2008	3,4	3,9
SANTA CROCE, 398 **	ALTANA	4° PIANO - 11,7 m s.l.s.	12 MAGGIO 2008	28 MAGGIO 2008	5,1	6,6
SAN POLO, 2184 - CALLE CA'BERNARDO	ALTANA	6° PIANO	14 FEBBRAIO 2008	19 MARZO 2008	1,6	2
SANTA CROCE, 597/A	ALTANA	4° PIANO - 13 m s.l.s.	19 DICEMBRE 2007	14 FEBBRAIO 2008	1,5	2
SAN MARTINO DESTRO, 291 - BURANO	ALTANA	3° PIANO	20 OTTOBRE 2008	18 DICEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5
SAN MAURO, 375 - BURANO	ALTANA	3° PIANO	8 OTTOBRE 2008	12 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,7

* Questi superamenti non sono stati confermati dagli accertamenti successivi, consistenti in misure a banda larga e misure in banda stretta secondo le modalità previste dalla normativa. Sono comunque in programma ulteriori controlli.

** Sono stati eseguiti ulteriori controlli strumentali nei quali non si è concretamente rilevato il superamento del limite di legge. In questi accertamenti successivi si è tuttavia evidenziata la necessità di stabilire limitazioni alle potenze degli impianti radio FM installati a Piazzale Roma.

Considerazioni sulle campagne di monitoraggio del 2008

Nel corso di due campagne di misura sono stati rilevati valori superiori a 6 V/m:

- a Mestre in Corso del Popolo n. 132, nel periodo dal 13 febbraio 2008 al 14 maggio 2008;
- a Venezia - Santa Croce n. 398, nel periodo dal 12 maggio 2008 al 28 maggio 2008, nonostante il campo elettrico fosse risultato mediamente inferiore a 6 V/m.

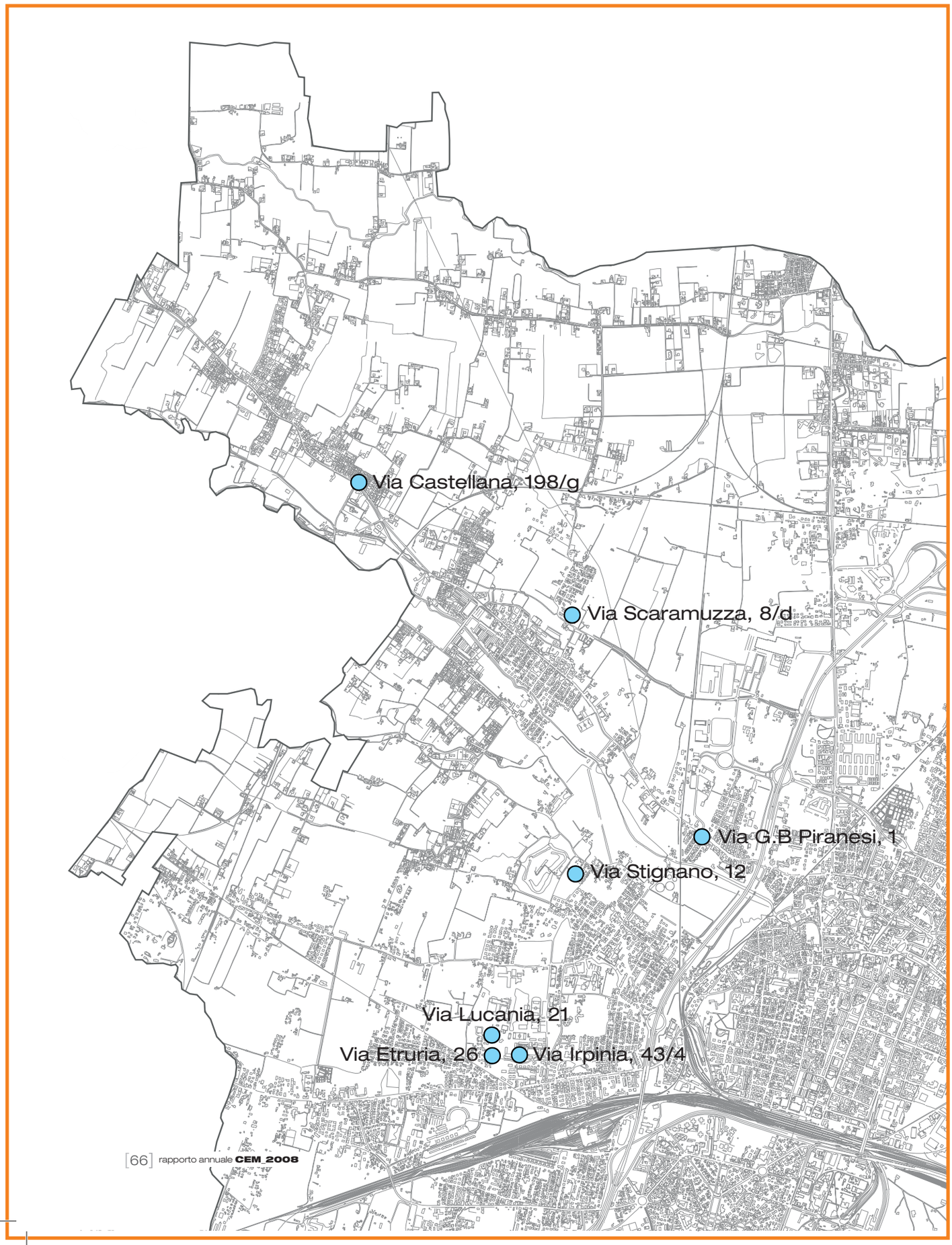
In relazione ai suddetti superamenti sono stati eseguiti ulteriori accertamenti con misure a banda larga e a banda stretta secondo le modalità previste dalla normativa.

Per quanto riguarda la campagna di misura condotta al civico 132 di Corso del Popolo – Mestre, successive misure di approfondimento non hanno confermato il superamento del valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m. A scopo cautelativo, sono comunque in programma ulteriori controlli.

Diversi successivi accertamenti sono stati eseguiti anche sull'altana al civico 398 di Santa Croce – Venezia.
Sebbene in nessuno di questi controlli strumentali sia stato concretamente rilevato il superamento del limite di legge, si è in ogni caso evidenziata la necessità di stabilire limitazioni alle potenze degli impianti radio FM installati a Piazzale Roma.

MONITORAGGI DEL 2008 E VALORE MEDIO RILEVATO

Municipalità di Chirignago-Zelarino



LEGENDA

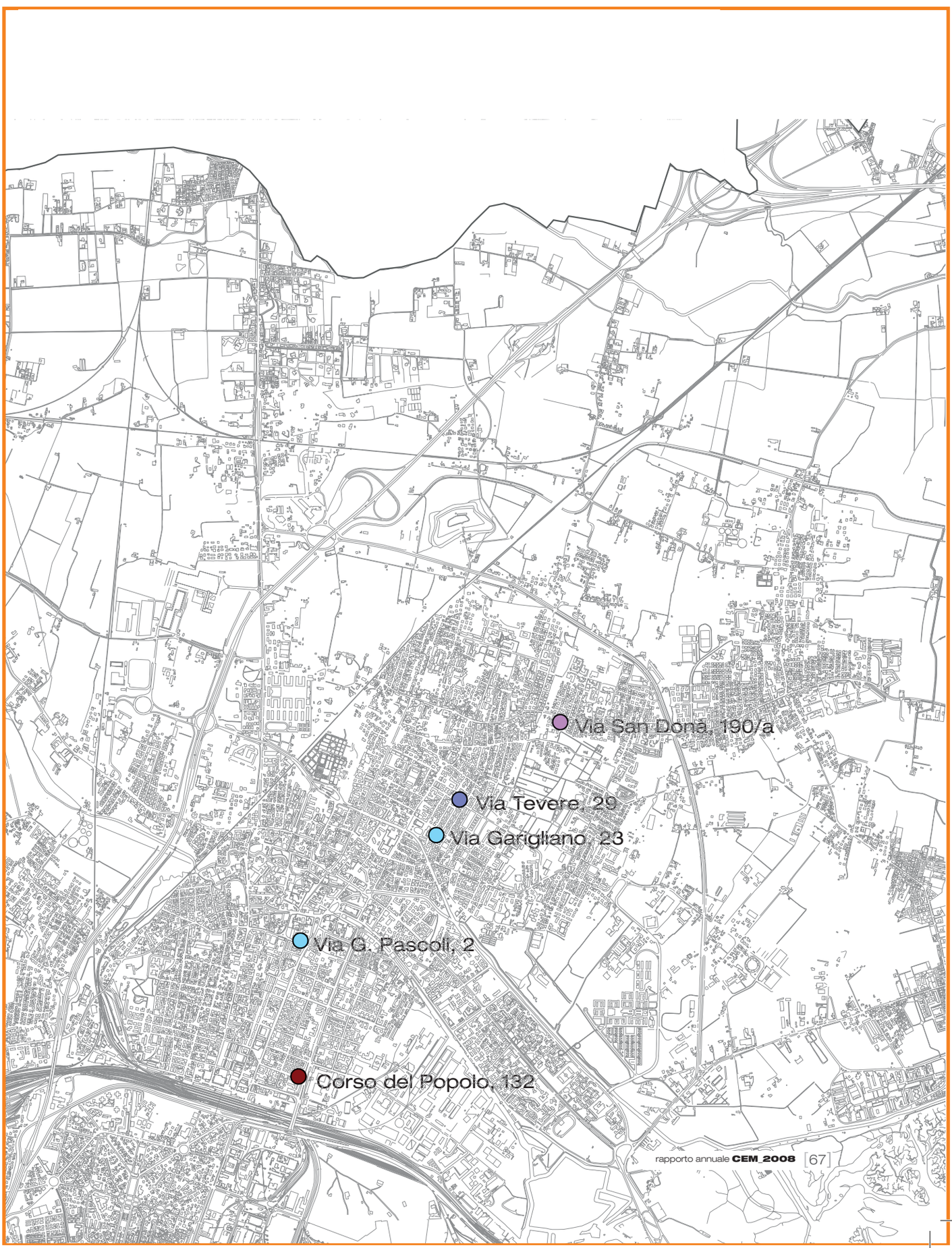
campo elettrico E (V/m)

0-0,5 0,5-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-10 10-20 >20

Municipalità di Mestre - Carpenedo

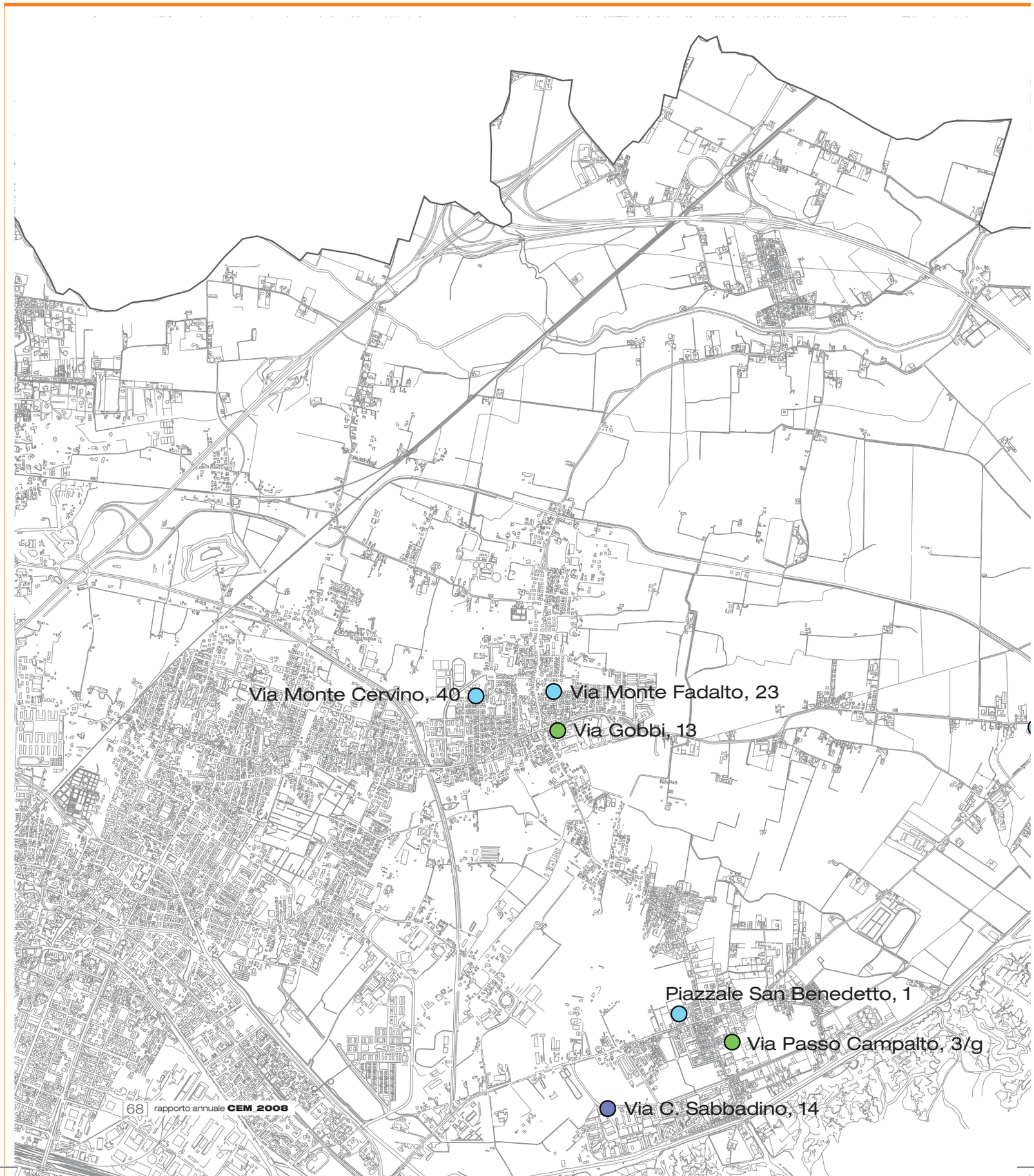
0 500 1000 metri

N



MONITORAGGI DEL 2008 E VALORE MEDIO RILEVATO

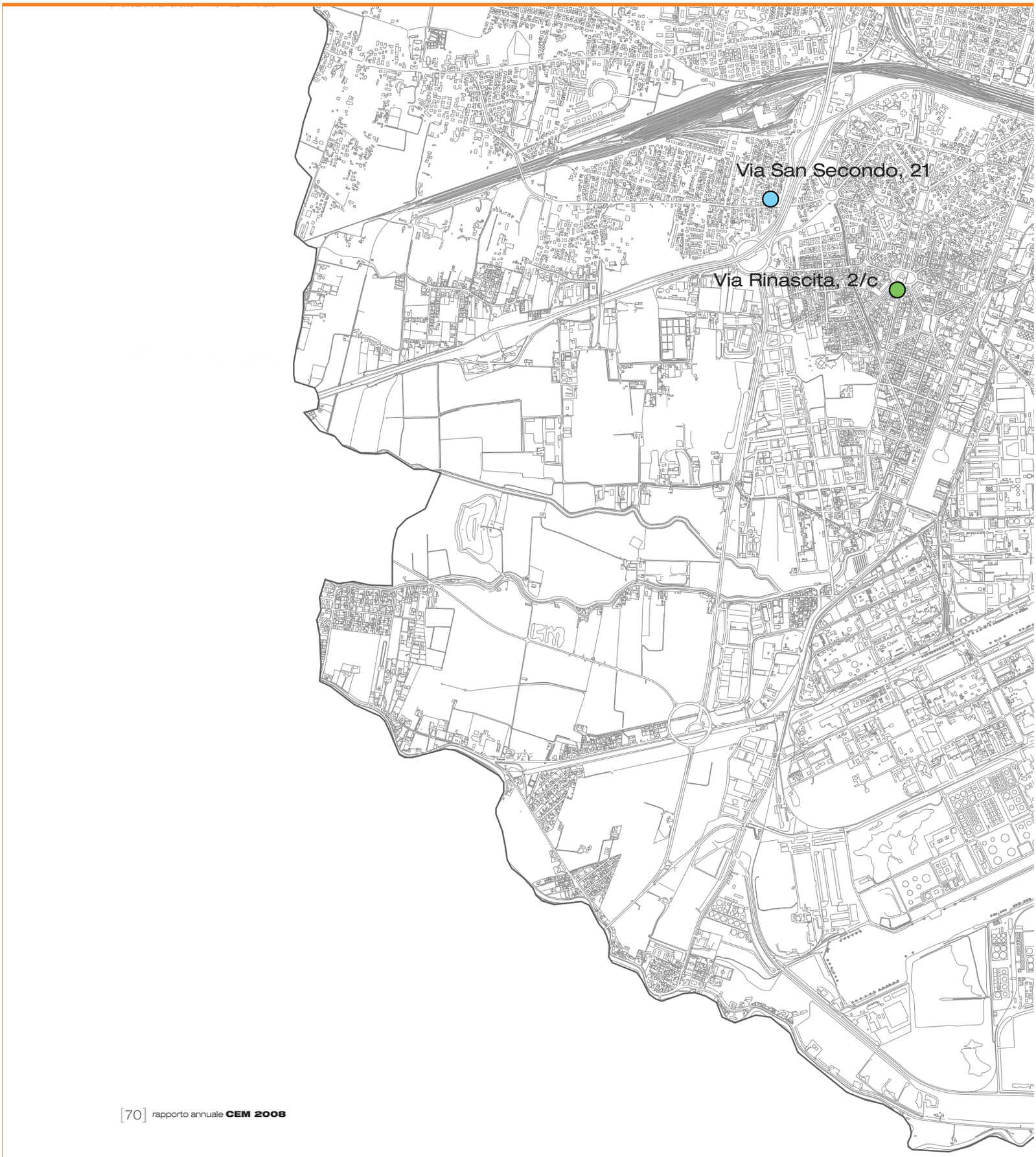
Municipalità di Favaro Veneto



campo elettrico E (V/m)
LEGENDA
0-0,5
0,5-1
1-2
2-3
3-4
4-5
5-6
6-10
10-20
>20
Via Triestina, 140

MONITORAGGI DEL 2008 E VALORE MEDIO RILEVATO

Municipalità di Marghera



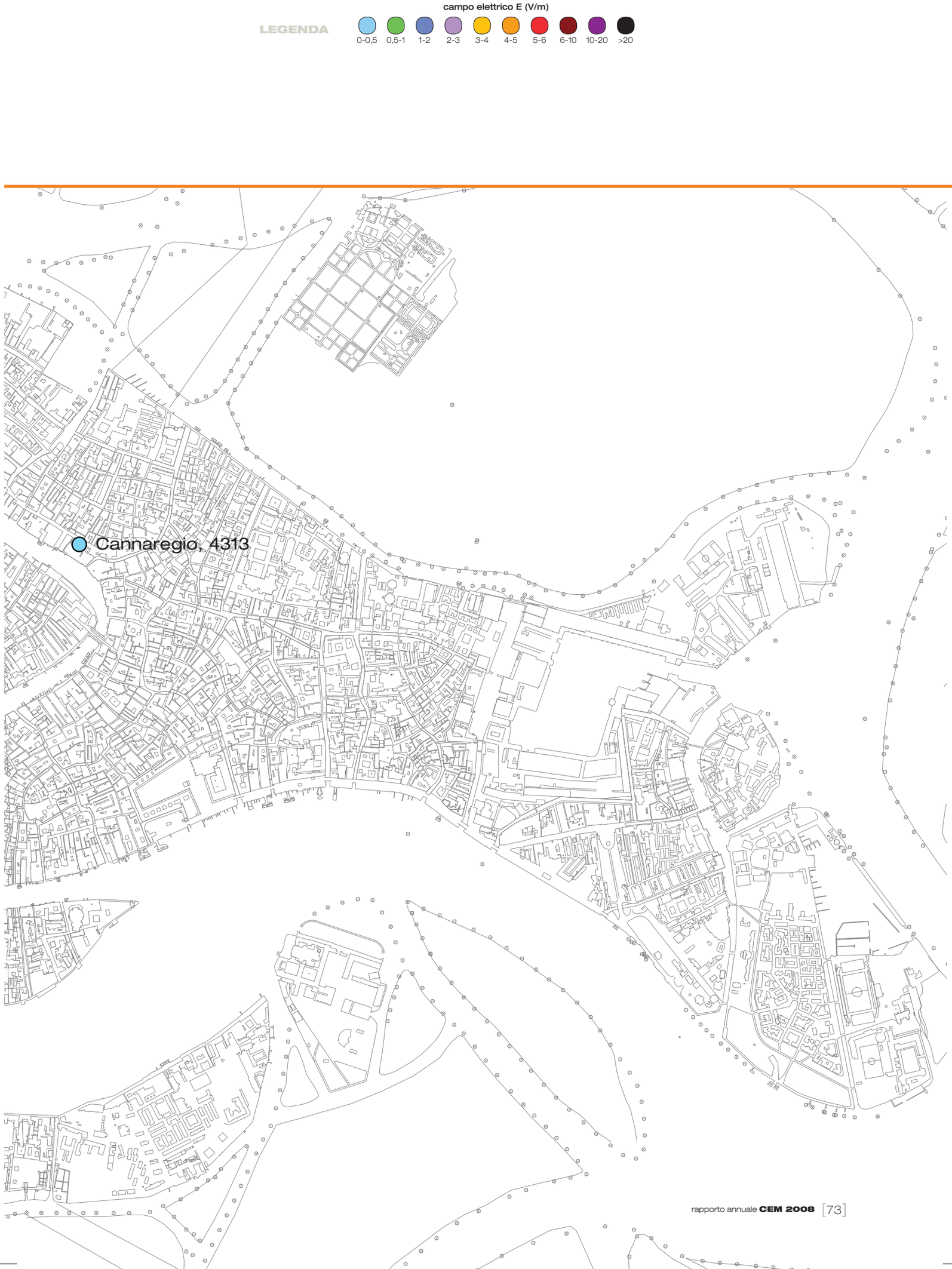
LEGENDA

campo elettrico E (V/m)

0-0,5 0,5-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-10 10-20 >20

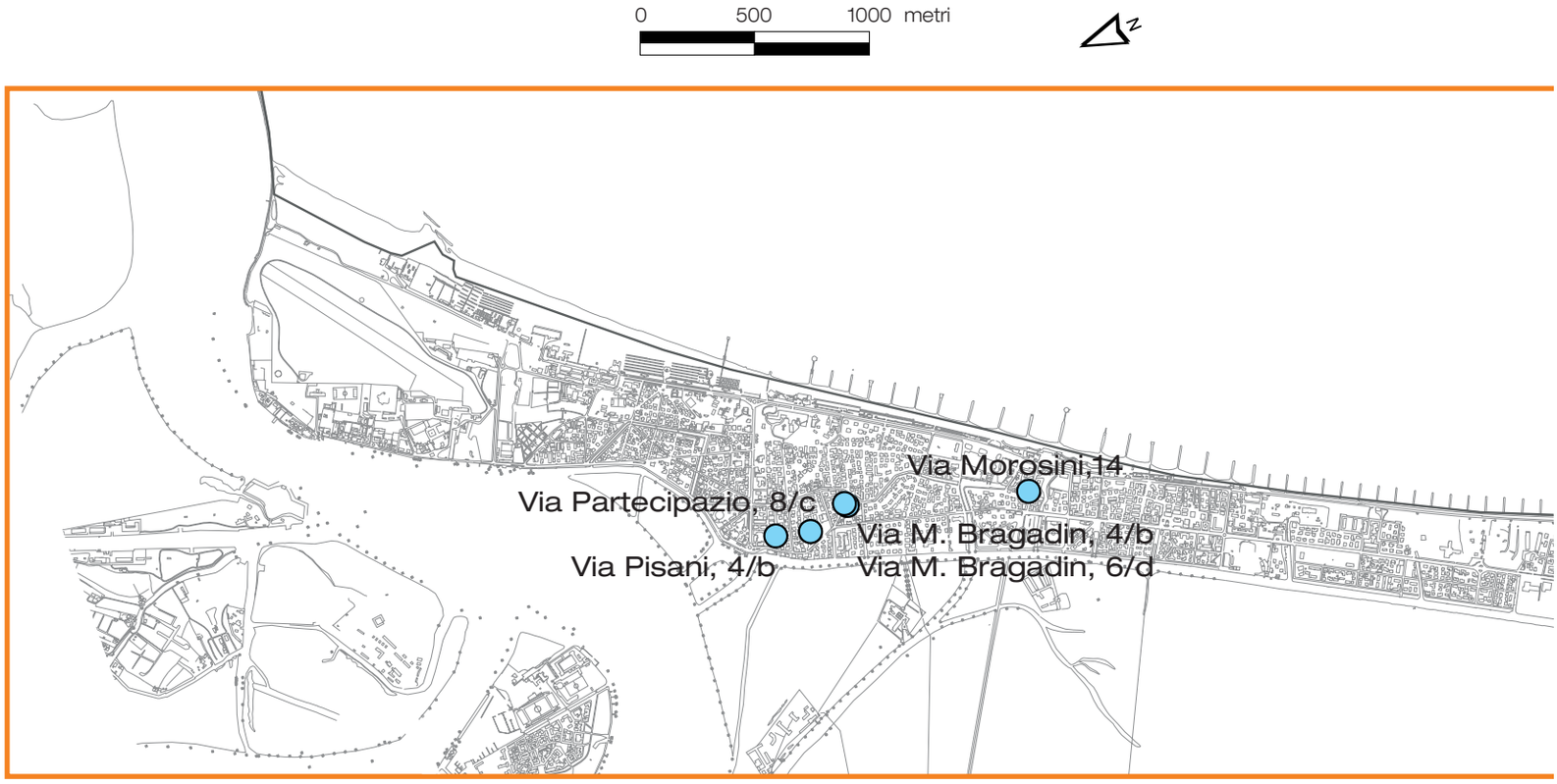
MONITORAGGI DEL 2008 E VALORE MEDIO RILEVATO

Municipalità di Venezia - Murano - Burano, *Centro storico, Giudecca*

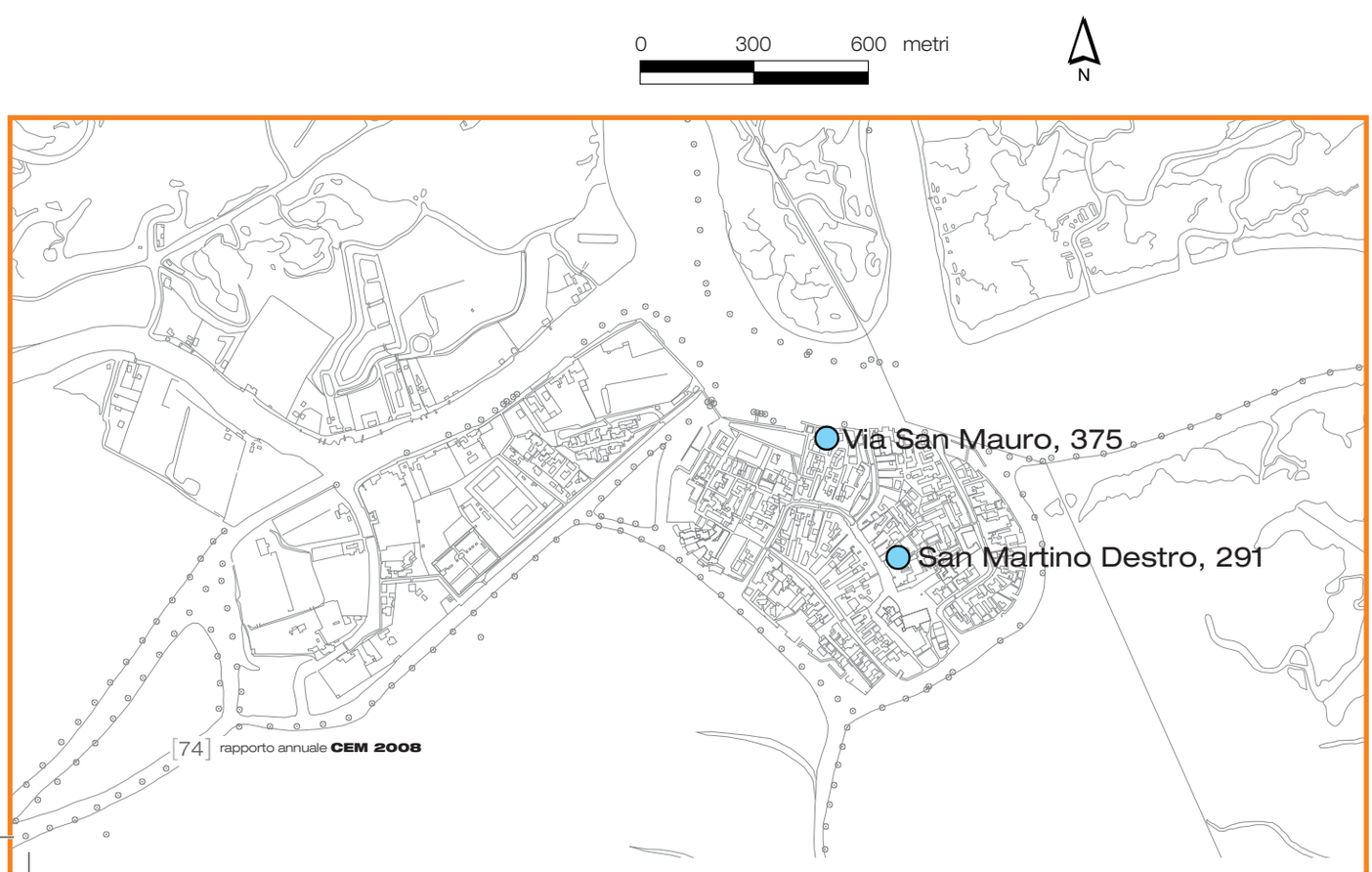

campo elettrico E (V/m)
LEGENDA
0-0,5
0,5-1
1-2
2-3
3-4
4-5
5-6
6-10
10-20
>20
Cannaregio, 4313

MONITORAGGI DEL 2008 E VALORE MEDIO RILEVATO

Municipalità del Lido - Pellestrina, *Isola del Lido*



Municipalità di Venezia - Murano - Burano, *Isola di Burano*



LEGENDA

campo elettrico E (V/m)

0-0,5 0,5-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-10 10-20 >20

3.3.2 Elaborazione dei dati delle campagne di monitoraggio in continuo

Nel 2003 è iniziata nel territorio comunale di Venezia l'attività di rilevamento in continuo del campo elettromagnetico a radiofrequenza da parte del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia. A partire da quella data e fino al 2007 i monitoraggi effettuati sono andati crescendo nel corso degli anni, passando dai 6 del 2003 agli 85 del 2007. Questo risultato è stato possibile grazie alla realizzazione della specifica rete di monitoraggio con il contributo del Comune di Venezia, che ha integrato la rete nazionale (attiva fino al 2007 e coordinata dalla Fondazione Ugo Bordoni), e all'azione sinergica portata avanti da Amministrazione Comunale, ARPAV e focal point delle Municipalità.

La costante e capillare attività di monitoraggio svolta in questi anni ha permesso di dare informazioni certe e affidabili ai residenti, che ora conoscono in modo più approfondito la reale situazione elettromagnetica del territorio. Questa situazione spiega la contrazione del numero di richieste di monitoraggi avvenuta nel corso del 2008 (41, di cui 39 eseguiti con stazioni rilocabili del Comune di Venezia e 2 con altre centraline in dotazione ad ARPAV). A fronte di tale diminuzione, non si è arrestato comunque l'impegno dell'Amministrazione Comunale che si è concentrato nell'analisi di alcune zone potenzialmente critiche dal punto di vista elettromagnetico.

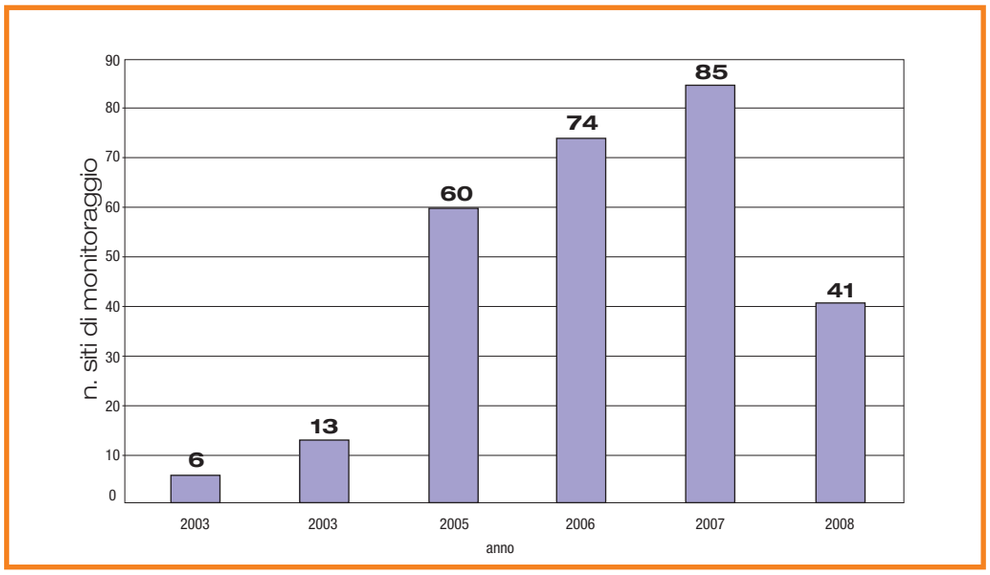


Fig. 5
Numero di monitoraggi del campo elettrico per anno effettuati in Comune di Venezia (2003-2008)

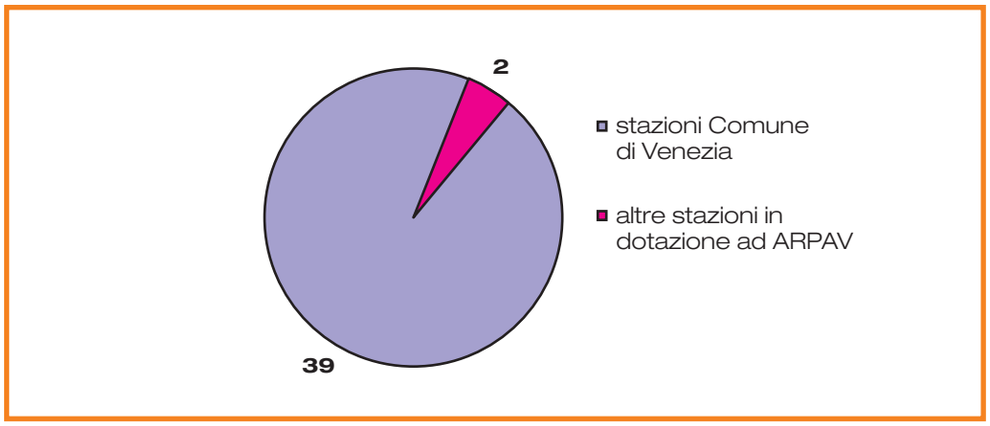


Fig. 6
Numero di campagne in Comune di Venezia con diverse tipologie di stazioni di misura (2008)

Fig. 7
Numero di siti di monitoraggio del campo elettrico per Municipalità (2008)

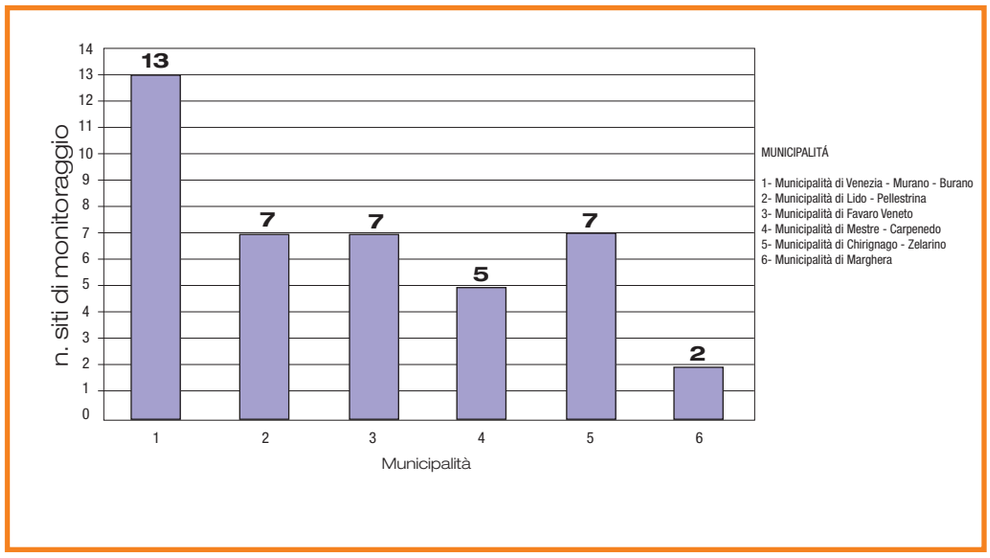
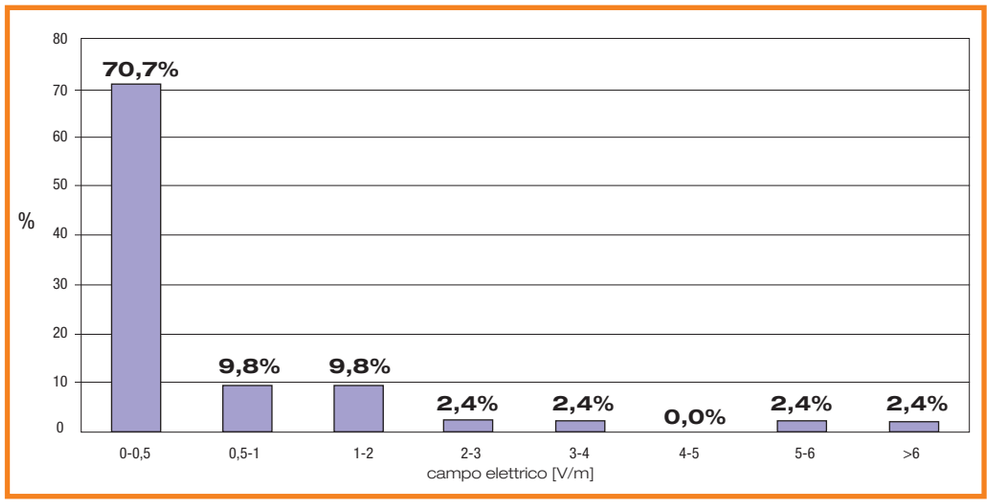


Fig. 8
Distribuzione percentuale del valore medio del campo elettrico[2] rilevato nell'intero periodo di monitoraggio[3] (2008)



[2] Valor medio del campo elettrico rilevato nell'intero periodo di monitoraggio
[3] Estremo superiore dell'intervallo di campo elettrico incluso

Tab. 13
Distribuzione del valore medio del campo elettrico rilevato nell'intero periodo di monitoraggio (2008)

Campo elettrico [V/m]	Numero di siti di monitoraggio
0 - 0,5	29
0,5 - 1	4
1 - 2	4
2 - 3	1
3 - 4	1
4 - 5	0
5 - 6	1
> 6	1[4]

[4] Campagna effettuata in Corso del Popolo e già descritta al precedente paragrafo 3.3.1

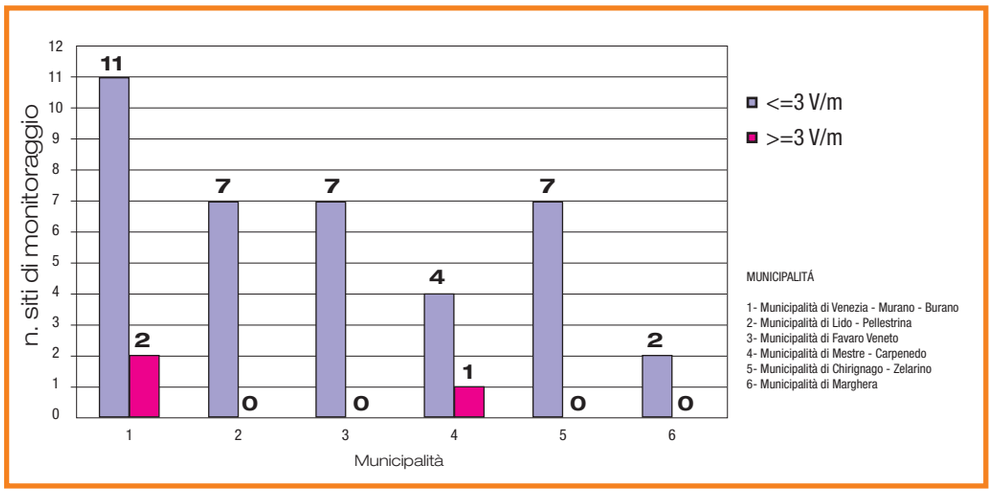


Fig. 9
Numero di monitoraggi con campo elettrico medio[5] inferiore/superiore a 3 V/m (2008)

[5] *Valor medio del campo elettrico rilevato nell'intero periodo di monitoraggio*

Per ogni campagna di misura si è calcolato il valore medio del campo elettrico mediando tutti i valori rilevati nel corso del monitoraggio.
Per le campagne di monitoraggio del 2008 (cfr. Fig. 8) nel 70,7% dei casi il valore medio è inferiore a 0,5 V/m, pari alla soglia di rilevabilità dello strumento di misura, mentre nel 9,8% dei casi è compreso tra 0,5 V/m e 1 V/m; nella stessa percentuale del 9,8% il valore del campo elettrico medio è compreso tra 1 V/m e 2 V/m.

Per esprimere una valutazione sintetica sui livelli di campo elettrico nelle diverse Municipalità è stato analizzato il numero di monitoraggi eseguiti nel 2008 in cui si è riscontrato un valore medio di campo elettrico superiore a 3 V/m (Fig. 9).
Va ricordato, comunque, che il monitoraggio ha una rappresentatività limitata alla posizione in cui viene realizzato, date le caratteristiche di variabilità spaziale del campo elettromagnetico.
Tutte le campagne di misura realizzate nelle Municipalità di Lido – Pellestrina, Favaro Veneto, Chirignago – Zelarino e Marghera hanno fornito valori medi di campo inferiori a 3 V/m.
Le aree che presentano i livelli più alti di campo elettrico si trovano nel centro storico di Venezia, afferente alla Municipalità Venezia – Murano – Burano, e nella Municipalità di Mestre – Carpenedo, in ragione della maggior densità di impianti installati. Si noti, tuttavia, che nelle suddette Municipalità rispettivamente l'80,6% e l'80% dei valori medi del campo elettrico rilevato si mantengono al di sotto di 3 V/m.

3.3.3 Confronto dei valori misurati e simulati di campo elettromagnetico

I valori di campo elettrico misurati nel 2008 nel corso dei monitoraggi in continuo sono stati confrontati con quelli stimati, eseguendo opportune simulazioni modellistiche, nella stessa posizione e ad una quota compatibile con quella in cui era stata collocata la centralina di misura.
Più precisamente, conoscendo il piano di installazione della centralina si è stimata l'altezza del punto di misura e si è quindi confrontato il valore calcolato (tramite il modello matematico richiamato nel Capitolo 2 e più estesamente descritto delle edizioni 2005 e 2006 del Rapporto Annuale CEM), con il massimo valore di campo elettrico realmente misurato. Dove disponibili, sono state usate informazioni urbanistiche fornite nel corso degli anni dal Comune di Venezia.
Gli impianti di cui si è tenuto conto nella stima del campo elettromagnetico sono quelli che risultavano esistenti nel periodo di monitoraggio.

Il grafico di Fig. 10 riporta, per ogni posizione di misura, il valore massimo del campo elettrico misurato nel corso della campagna e il valore stimato mediante elaborazione modellistica. La numerazione della posizione di misura di Fig. 10 identifica la campagna di monitoraggio nella Tab. 14.

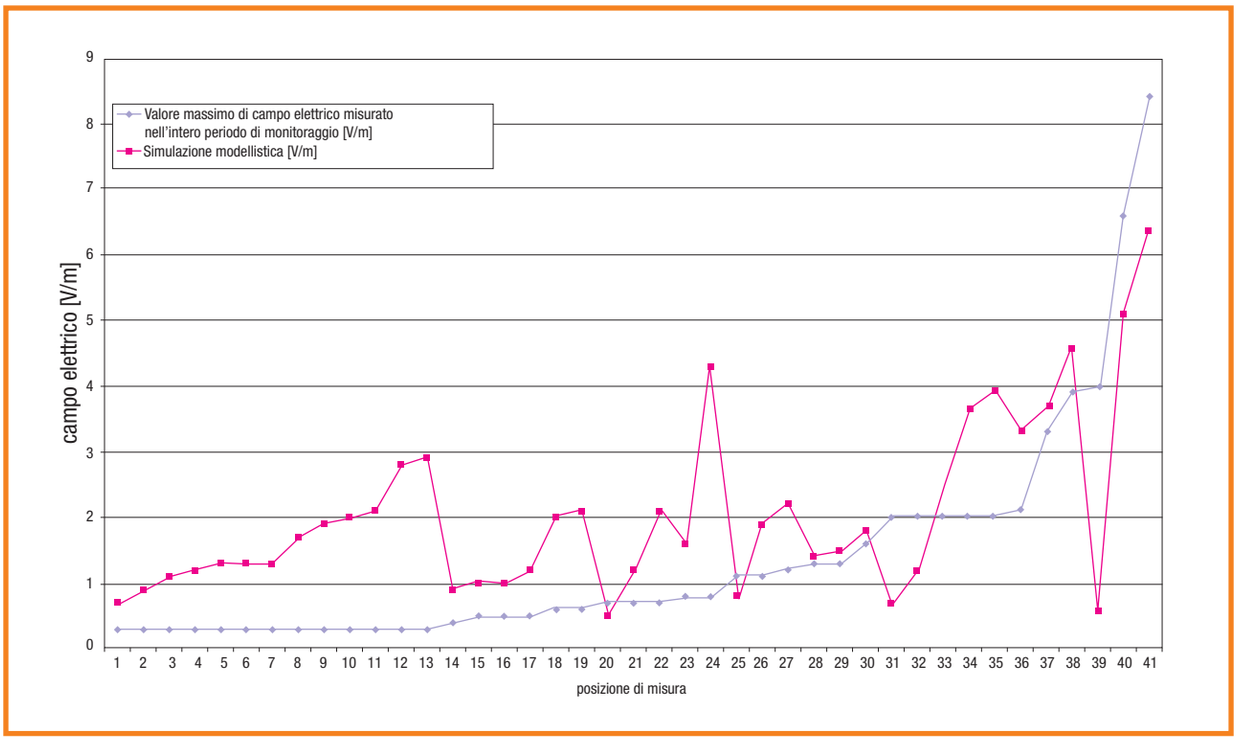


Fig. 10
Confronto tra la simulazione modellistica e il valore massimo di campo elettrico[6] rilevato durante le campagne di monitoraggio 2008

[6] Il valore massimo della media mobile, nell'intervallo di sei minuti, del campo elettrico.

Tab. 14: Confronto tra i valori massimi di campo elettrico misurati nelle campagne di monitoraggio e i valori di campo elettrico stimati dalla simulazione modellistica

Posizione di misura	indirizzo	Tipologia sito	Piano o quota sul livello del suolo	
1	VIA CASTELLANA, 198/G	TERRAZZA	1° PIANO	
2	VIA V. PISANI, 4/B	TERRAZZA	3° PIANO	
3	VIA MONTE CERVINO, 40	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
4	VIA M. BRAGADIN, 6/D	TERRAZZA	2° PIANO	
5	VIA O. PARTECIPAZIO, 8/C	TERRAZZA	1° PIANO	
6	VIA ETRURIA, 26	TERRAZZA	1° PIANO	
7	VIA LUCANIA, 21	TERRAZZA	1° PIANO	
8	DORSODURO, 2063	TERRAZZA	2° PIANO	
9	VIA MONTE FADALTO, 23	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
10	VIA GARIGLIANO, 23	TERRAZZA	3° PIANO	
11	VIA F. MOROSINI, 14	TERRAZZA	4° PIANO	
12	SANTA CROCE, 1591	TERRAZZA	3° PIANO	
13	VIA G. PASCOLI, 2	EDIFICIO SENZA TERRAZZA	2° PIANO	
14	SAN MARTINO DESTRO, 291	ALTANA	3° PIANO	
15	VIA TRIESTINA, 140	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
16	VIA SCARAMUZZA, 8/D	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
17	VIA M. BRAGADIN, 4/B	TERRAZZA	3° PIANO	
18	VIA MALAMOCCO, 57	TERRAZZA	1° PIANO	
19	DORSODURO, 1907	CAMPANILE	24 m s.l.m.	
20	SAN MAURO, 375	ALTANA	3° PIANO	
21	PIAZZALE SAN BENEDETTO, 1	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
22	CANNAREGIO, 4313	TERRAZZA	4° PIANO	
23	VIA IRPINIA, 43/4	TERRAZZA	2° PIANO	
24	DORSODURO, 3493	TERRAZZA	3° PIANO	
25	VIA PASSO CAMPALTO, 3/G	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
26	VIA G. B. PIRANESI, 1/A	TERRAZZA	2° PIANO	
27	VIA GOBBI, 13	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
28	VIA SAN SECONDO, 21	TERRAZZA	3° PIANO	
29	VIA RINASCITA, 2/C	TERRAZZA	4° PIANO	
30	VIA TEVERE, 29	TERRAZZA CONDOMINIALE	5° PIANO	
31	VIA C. SABBADINO, 14	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
32	VIA STIGNANO, 12	GIARDINO	1,5 m s.l.s.	
33	DORSODURO, 2266/E	ALTANA	5° PIANO	
34	SAN POLO, 2184 - CALLE CA'BERNARDO	ALTANA	6° PIANO	
35	SANTA CROCE, 597/A	ALTANA	4° PIANO - 13 m s.l.s.	
36	SAN POLO, 2254	TERRAZZA	4° PIANO	
37	VIA SAN DONÀ, 190/A	TERRAZZA	3° PIANO	
38	DORSODURO, 3494	TERRAZZA	5° PIANO	
39	VIA MALAMOCCO, 20	CASTELLO DI MANOVRA DEI VIGILI DEL FUOCO	3° PIANO	
40	SANTA CROCE, 398	ALTANA	4° PIANO - 11,7 m s.l.s.	
41	CORSO DEL POPOLO, 132	TERRAZZA CONDOMINIALE	9° PIANO	

	Data Inizio	Data Fine	Valore medio di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]	Valore massimo di campo elettrico misurato nell'intero periodo di monitoraggio [V/m]	Simulazione modellistica Valore di campo elettrico stimato con Etere [V/m]
	28 APRILE 2008	4 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5	0,7
	8 MAGGIO 2008	29 MAGGIO 2008	< 0,5	< 0,5	0,9
	23 LUGLIO 2008	10 SETTEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	1,1
	24 OTTOBRE 2008	21 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	1,2
	29 MAGGIO 2008	30 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5	1,3
	5 NOVEMBRE 2008	19 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	1,3
	21 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5	1,3
	25 LUGLIO 2008	4 NOVEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	1,7
	23 LUGLIO 2008	10 SETTEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	1,9
	22 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	< 0,5	2,0
	20 FEBBRAIO 2008	25 MARZO 2008	< 0,5	< 0,5	2,1
	17 SETTEMBRE 2008	14 OTTOBRE 2008	< 0,5	< 0,5	2,8
	14 LUGLIO 2008	7 AGOSTO 2008	< 0,5	< 0,5	2,9
	20 OTTOBRE 2008	18 DICEMBRE 2008	< 0,5	< 0,5	0,9
	5 NOVEMBRE 2008	12 DICEMBRE 2008	< 0,5	0,5	1,0
	3 MARZO 2008	10 APRILE 2008	< 0,5	0,5	1,0
	25 MARZO 2008	8 MAGGIO 2008	< 0,5	0,5	1,2
	18 SETTEMBRE 2008	24 OTTOBRE 2008	< 0,5	0,6	2,0
	21 LUGLIO 2008	4 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,6	2,1
	8 OTTOBRE 2008	12 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,7	0,5
	13 MAGGIO 2008	20 GIUGNO 2008	< 0,5	0,7	1,2
	23 MAGGIO 2008	2 LUGLIO 2008	< 0,5	0,7	2,1
	28 APRILE 2008	29 MAGGIO 2008	< 0,5	0,8	1,6
	25 SETTEMBRE 2008	7 NOVEMBRE 2008	< 0,5	0,8	4,3
	9 APRILE 2008	5 MAGGIO 2008	0,9	1,1	0,8
	8 FEBBRAIO 2008	12 MARZO 2008	< 0,5	1,1	1,9
	10 OTTOBRE 2008	20 NOVEMBRE 2008	0,9	1,2	2,2
	16 MAGGIO 2008	26 GIUGNO 2008	< 0,5	1,3	1,4
	29 FEBBRAIO 2008	3 APRILE 2008	0,9	1,3	1,5
	11 FEBBRAIO 2008	13 MARZO 2008	1,2	1,6	1,8
	27 FEBBRAIO 2008	1 APRILE 2008	1,7	2	0,7
	16 OTTOBRE 2008	19 NOVEMBRE 2008	< 0,5	2	1,2
	17 LUGLIO 2008	15 SETTEMBRE 2008	0,9	2	2,5
	14 FEBBRAIO 2008	19 MARZO 2008	1,6	2	3,7
	19 DICEMBRE 2007	14 FEBBRAIO 2008	1,5	2	3,9
	22 OTTOBRE 2008	1 GENNAIO 2009	< 0,5	2,1	3,3
	21 FEBBRAIO 2008	26 MARZO 2008	2,5	3,3	3,7
	29 APRILE 2008	6 GIUGNO 2008	3,4	3,9	4,6
	30 GIUGNO 2008	18 SETTEMBRE 2008	< 0,5	4	0,6
	12 MAGGIO 2008	28 MAGGIO 2008	5,1	6,6	5,1
	13 FEBBRAIO 2008	14 MAGGIO 2008	6,9	8,4	6,4

Si può osservare che il campo elettrico simulato in generale sovrastima quello massimo misurato ad eccezione di alcuni casi. I motivi per cui, in genere, la simulazione numerica tende a sovrastimare il campo elettrico determinato sperimentalmente sono già stati illustrati nelle edizioni 2005, 2006 e 2007 della Relazione Annuale e possono essere brevemente riassunti come segue:

- i calcoli sono effettuati ipotizzando tutti gli impianti alla massima espansione (ossia immaginando che stiano tutti trasmettendo simultaneamente alla massima potenza loro consentita), mentre nella realtà il traffico telefonico varia nel corso della giornata e raramente la trasmissione avviene alla massima potenza;
- non si tiene conto di eventuali attenuazioni dovute alla presenza di edifici, vegetazione o altri ostacoli collocati intorno alla stazione radio base.

Va comunque ricordato che:

- le stesse centraline utilizzate per il monitoraggio possono fornire dati sovrastimati fino a circa il 20% rispetto al valore atteso;
- ogni misura è affetta da un'intrinseca incertezza strumentale;
- l'individuazione del punto in cui è stata eseguita la misura, e nel quale viene eseguito il calcolo modellistico, è soggetta ad approssimazione, sia per quanto riguarda le coordinate spaziali che l'altezza; essendo il campo elettrico variabile nello spazio ciò può determinare imprecisioni nella determinazione del valore.

Tenendo quindi presente le suddette osservazioni, è stata eseguita un'analisi dettagliata del grafico di Fig.10. Tale analisi, affiancata all'esame dei dati delle campagne di misura, permette di effettuare alcune osservazioni di sintesi, relativamente ai casi in cui il valore massimo di campo elettrico misurato è superiore al valore stimato. La numerazione delle posizioni citate nel seguito è quella riportata in Tab.14.

1. La posizione n. 20, Municipalità di Venezia – Murano – Burano (San Mauro 375, Isola di Burano), presenta una modesta sottostima del valore previsto, pari a 0,2 V/m.
   Essa quindi potrebbe essere imputabile alle già citate incertezze di stima e misura.
   Si osserva inoltre che il valore stimato è comunque in perfetto accordo con il valore medio misurato nel corso della campagna.

2. Per le seguenti posizioni, ricadenti nella Municipalità di Favaro Veneto
   • n. 25, Campalto, via Passo Campalto 3 c/o scuola media "A. Gramsci"
   • n. 31, Campalto, via C. Sabbadino 14 c/o scuola d'infanzia "Girasole"
   si rileva una sottostima del valore previsto con calcolo modellistico rispetto a quello rilevato dal monitoraggio; per il punto n. 25 tale sottostima è pari a 0,3 V/m, mentre per il punto 31 raggiunge il valore di 1,3 V/m.
   Per entrambi i punti erano già stati eseguiti monitoraggi nel 2007 e l'attuale risultato conferma appieno quanto già rilevato in occasione della precedente relazione annuale: considerata la collocazione geografica delle suddette posizioni, tale sottostima può essere imputabile alla presenza dell'impianto RAI per la diffusione radiofonica, trasmettente in AM, installato a Campalto, che non è presente nel database informatico utilizzato da ARPAV e quindi non viene incluso nel calcolo. Nel caso di rilascio di pareri preventivi all'installazione di impianti a radiofrequenza in zone prossime al suddetto impianto RAI, si tiene comunque conto del suo contributo. A seconda dei casi, infatti, si valuta l'opportunità di utilizzare misure di fondo sperimentali o approcci di calcolo alternativi (vedi anche paragrafo 2.3.2).

3. La posizione n. 32, Municipalità di Chirignago – Zelarino (via Stignano, 12), presenta una sottostima del valore previsto, pari a 0,8 V/m. Da un'analisi del grafico riportante il valore di campo elettrico misurato (per il quale si rimanda al sopraccitato sito internet) si osserva che questa campagna di misura è caratterizzata dalla presenza di due soli valori sensibilmente più elevati del valore medio: il valore massimo risulta infatti pari a 2 V/m, a fronte di un valore medio inferiore a 0,5 V/m. Tale valore, così isolato e al di sopra della media è probabilmente frutto di una fluttuazione accidentale (quale ad esempio una sorgente di passaggio). Se ne può concludere che, anche per questo monitoraggio, il valore calcolato con ETERE (1,2 V/m) sovrastima, come usualmente accade, l'entità del campo effettivo.

4. La posizione n. 39, Municipalità di Lido – Pellestrina (via Malamocco 20, Isola del Lido), presenta una discrepanza tra stima e valore massimo misurato pari a 3,4 V/m. Dal grafico pubblicato sul sito internet, all'indirizzo sopra richiamato, si osserva che tale sito è caratterizzato da un basso valore medio (inferiore a 0,5 V/m), e dalla presenza di valori più elevati, sparsi lungo tutto il periodo di misura. Data la collocazione della centralina presso la stazione dei Vigili del Fuoco, si ritiene che i valori superiori alla media siano da attribuire alle trasmissioni dei Vigili stessi i cui impianti non sono inseriti nel database di ETERE. Per tale posizione di monitoraggio si può dunque parlare senz'altro di buon accordo entro l'incertezza di stima e misura.

5. Nella posizione n. 40, Municipalità di Venezia – Murano – Burano (Santa Croce 398, altana a ridosso di Piazzale Roma), è stato registrato, nel corso dell'anno 2008, il superamento di 6 V/m. In questo caso ETERE ha stimato un valore pari a 5,1 V/m e coincidente con il valore medio, ma comunque inferiore al valore massimo misurato. L'edificio in questione è stato ed è tuttora oggetto di frequenti verifiche e sono in programma ulteriori misure atte a determinare l'effettiva entità dell'esposizione nella suddetta posizione.

   Come evidenziato l'anno scorso il suddetto scostamento del valore stimato da quello misurato avviene in una situazione estremamente complessa come quella di Piazzale Roma, caratterizzata da un elevato numero di impianti di radiofonia.
   Per una corretta interpretazione ricordiamo comunque che vanno tenuti presenti almeno due fattori: in primo luogo accanto alle sorgenti di campo elettromagnetico già note, potrebbero essere presenti altre fonti, quali ad esempio impianti di servizi di pubblica utilità e sicurezza, non inseriti nel database utilizzato da ETERE per il calcolo; in secondo luogo è già stato osservato sperimentalmente, in occasione di alcune campagne di monitoraggio, che i risultati delle misure possono essere influenzati dalla presenza di grosse strutture in metallo, quali ad esempio gru all'opera in prossimità del sito. Si ricorda infine che, sulla base delle ripetute analisi effettuate su questo sito di misura, ARPAV ha formalmente evidenziato la necessità di stabilire limitazioni alle potenze degli impianti radio FM installati a Piazzale Roma.

6. La posizione n. 41, infine, corrisponde alla campagna di misura condotta al civico 132 di Corso del Popolo – Mestre, Municipalità di Mestre – Carpenedo. Per tale campagna il valore calcolato da ETERE sottostima il campo elettrico rilevato, che risulta superiore a 6 V/m, anche come valore medio. Tuttavia le misure di approfondimento successive hanno escluso il superamento del valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m e si ritiene che quanto riscontrato in fase di monitoraggio potrebbe essere imputabile alla presenza di strutture riflettenti, non necessariamente permanenti, nelle vicinanze della strumentazione impiegata per la campagna di misura. Il sito è comunque attualmente oggetto di ulteriori verifiche e nuovi monitoraggi.

4. Conclusioni

4.1 Giudizio complessivo sullo stato del Comune di Venezia relativamente al campo elettromagnetico a radiofrequenza

Nell'ambito della collaborazione tra Amministrazione Comunale e Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia è stato redatto questo rapporto annuale contenente la sintesi di tutte le informazioni disponibili sui campi elettromagnetici a radiofrequenza in Comune di Venezia; tali informazioni sono state acquisite sia con valutazioni modellistiche (cfr. paragrafi 2.2 e 2.3), che con controlli sperimentali (Tab. 12), realizzati mediante la rete di monitoraggio in continuo potenziata con il contributo comunale.

Con riferimento alle campagne di misura del campo elettromagnetico eseguite nel 2008, sono state effettuate le usuali accurate analisi dei risultati, rimandando però, per la visione dei grafici e delle immagini, al sito internet sul quale vengono puntualmente pubblicati:
www.arpa.veneto.it/agenti_fisici/htm/cem.asp?prov=VENEZIA&comune=Venezia

Per quanto concerne le valutazioni modellistiche, poiché nel corso del 2008 al Comune di Venezia sono pervenute richieste d'autorizzazione solo per apparati di modesto impatto elettromagnetico, nella presente edizione della relazione annuale si è preferito omettere le mappature su larga scala, che non differiscono significativamente da quelle presentate nell'edizione precedente (Rapporto Annuale CEM 2007), dando invece rilievo ai dati di dettaglio.
Sono state quindi presentate le figure particolareggiate del campo elettrico generato dagli impianti nuovi o modificati che nel 2008 sono stati valutati favorevolmente da ARPAV.

Nel seguito si riporta una sintesi dei risultati, divisi per Municipalità, illustrando quanto è stato possibile evincere dalle simulazioni modellistiche, e quanto invece si deduce dall'analisi d'insieme dei monitoraggi condotti nello stesso anno.
Una valutazione sintetica dei livelli di campo elettrico riscontrati nelle diverse Municipalità è fornita dal numero di monitoraggi in cui si è rilevato un valore medio di campo elettrico superiore a 3 V/m (Fig. 9); tale valore, assunto come indicatore di criticità, corrisponde alla metà del valore di attenzione e degli obiettivi di qualità indicati dalla normativa vigente per le posizioni di abituale e prolungata permanenza delle persone.

- **Municipalità di Venezia – Murano – Burano**
  SIMULAZIONI
  Nella Municipalità hanno ottenuto parere favorevole sette impianti.
  Alle altezze considerate (1 e 10 m sul livello del suolo) non sono state rilevate nuove criticità, rispetto alle mappature eseguite negli scorsi anni, per le quali si rimanda alle relazioni precedenti.
  Si conferma, in particolare in alcune zone (ad esempio in prossimità di Piazzale Roma), che la simulazione prevede valori di campo elettrico a volte compresi tra 5 e 6 V/m. Sulla base di questi risultati, nel centro storico di Venezia vengono spesso programmate campagne di misura volte a tenere sotto controllo aree potenzialmente esposte a livelli di campo non trascurabili.

MONITORAGGI

L'82,6% delle campagne di monitoraggio eseguite in questa Municipalità ha fornito un valore medio di campo elettrico inferiore a 3 V/m. I due casi in cui tale valore è superiore a 3 V/m corrispondono a posizioni nel centro storico di Venezia, in ragione della maggiore densità di impianti installati.

Per la prima volta nel 2008 sono state effettuate misure nell'isola di Burano, in precedenza il focal point non aveva trasmesso nominativi di cittadini disposti ad ospitare le stazioni di monitoraggio.

- **Municipalità del Lido – Pellestrina**

SIMULAZIONE

Nella Municipalità, dopo la valutazione positiva di ARPAV, è stato modificato un unico impianto.

I risultati dell'analisi modellistica non evidenziano, alle altezze esaminate, aree potenzialmente critiche e mostrano valori di campo elettrico inferiori a 3 V/m.

MONITORAGGI

Sono state eseguite sette campagne di monitoraggio e a tutte è associato un valore medio di campo elettrico inferiore a 3 V/m.

- **Municipalità di Favaro Veneto**

SIMULAZIONE

Nel 2008 sono state esaminate, con esito favorevole, le installazioni di due nuovi impianti a radiofrequenza.

Anche in questa Municipalità le valutazioni modellistiche non evidenziano, alle altezze considerate, la presenza di zone critiche.

Si fa notare che a Campalto trasmette una stazione RAI per la diffusione radiofonica ad onde medie. Detta installazione non è ad oggi presente nel database informatico utilizzato da ARPAV e pertanto non è stata inclusa nel calcolo.

Nel caso di rilascio di pareri preventivi all'installazione di impianti a radiofrequenza in zone prossime alla stazione RAI, si tiene comunque conto del suo contributo. A seconda dei casi, infatti, si valuta, l'opportunità di utilizzare misure di fondo sperimentali o approcci di calcolo alternativi.

MONITORAGGI

Anche per questa Municipalità le sette campagne di misura effettuate hanno fornito valori medi di campo elettrico inferiori a 3 V/m.

- **Municipalità di Mestre – Carpenedo**

SIMULAZIONI

ARPAV, nel 2008, ha valutato positivamente dodici impianti; cinque sono riconfigurazioni di apparati esistenti, gli altri sono nuove installazioni.

Di questi, quattro erano installazioni provvisorie a Parco San Giuliano in occasione di una manifestazione musicale, e in seguito sono state disattivate.

Analogamente al centro storico di Venezia, alle altezze esaminate non sono state individuate criticità nuove rispetto alle mappature del 2007. Le valutazioni modellistiche confermano quanto già osservato in occasione delle relazioni annuali precedenti, ossia la presenza di

alcune zone, ad esempio nelle vicinanze di Rampa Cavalcavia, dove si ipotizzano valori di campo elettrico compresi tra 5 e 6 V/m. Tali zone, già oggetto in passato di verifiche strumentali, continueranno ad essere tenute sotto controllo con ulteriori accertamenti.
MONITORAGGI
In una sola delle cinque campagne di monitoraggio condotte il valore medio del campo elettrico è risultato superiore a 3 V/m. Tra quelle condotte nel corso del 2008, tale campagna è l'unica che ha registrato un valore medio di campo elettrico superiore al valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m. Tutte le considerazioni relative al suddetto monitoraggio, all'interpretazione dei risultati e ai successivi accertamenti sono riportate nel paragrafo 3.3.1.

- **Municipalità di Chirignago – Zelarino**
  SIMULAZIONI
  ARPAV ha valutato favorevolmente l'installazione presso questa Municipalità di due nuovi impianti di telecomunicazione.
  Le valutazioni modellistiche indicano, alle altezze considerate, livelli di campo elettrico inferiori a 4 V/m e quindi l'assenza di zone potenzialmente critiche, confermando quanto già riportato nella relazione precedente.
  MONITORAGGI
  Il 100% dei monitoraggi effettuati (sette campagne) ha fornito valori medi di campo elettrico inferiori a 3 V/m.

- **Municipalità di Marghera**
  SIMULAZIONI
  Nella Municipalità hanno ottenuto parere radioprotezionistico favorevole tre impianti.
  Alle altezze considerate (1 e 10 m sul livello del suolo) non sono state rilevate nuove criticità, rispetto alle mappature eseguite negli scorsi anni.
  Le aree risultate, già in passato, potenzialmente critiche continueranno ad essere controllate avvalendosi della collaborazione del "focal point" nella scelta delle posizioni di misura.
  MONITORAGGI
  In questa Municipalità sono state condotte due campagne di misura, in entrambi i casi il valore medio del campo è risultato inferiore a 3 V/m.

Come osservato nella relazione annuale del 2007, le valutazioni sperimentali e modellistiche confermano l'esistenza di "aree di attenzione" piuttosto "sature" della città, caratterizzate dalla presenza di impianti radiofonici e già oggetto di procedimenti di riduzione a conformità del campo elettromagnetico, quali Piazzale Roma, Piazza San Marco e la zona limitrofa a Rampa Cavalcavia (sia dalla parte di Mestre che di Marghera).
In particolare, nel sito di Piazzale Roma sulla base delle ripetute analisi effettuate, ARPAV ha formalmente evidenziato la necessità di stabilire limitazioni alle potenze degli impianti radio FM installati.

Il confronto con i monitoraggi sperimentali (Fig. 10) ha confermato che le valutazioni modellistiche realizzate dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia sono cautelative e sovrastimano

generalmente i valori effettivamente misurati. Infatti la modellistica considera gli impianti alla loro massima espansione, ipotesi non sempre verificata nella realtà, e ignora cautelativamente tutte le attenuazioni dovute agli edifici o ad ostacoli di altra natura che abbattono, nella realtà, il valore del campo elettrico misurato.

4.2 L'indagine epidemiologica sui possibili effetti sulla salute dei campi elettromagnetici

L'Amministrazione comunale, consapevole del forte impatto sociale delle emissioni elettromagnetiche dovute in particolare agli impianti di telefonia cellulare e dell'importanza di disporre di dati scientifici che analizzino l'eventuale pericolosità di tali emissioni, ha ritenuto opportuno integrare le diverse attività già in essere (monitoraggio dei campi elettromagnetici, stesura del rapporto annuale sui campi elettromagnetici) con l'avvio di uno studio epidemiologico approfondito sulla popolazione residente nel Comune di Venezia, volto ad accertare la presenza di effetti nocivi per la salute derivante da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
Con deliberazione n. 311 del 07.06.2007, la Giunta Comunale ha affidato all'ULSS 12 Veneziana l'incarico relativo al "Progetto epidemiologico per il monitoraggio dei potenziali effetti nocivi sulla salute da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici nella popolazione residente nel Comune di Venezia 2008-2009", anche con l'obiettivo di costruire un sistema di sorveglianza basato su un'apposita banca dati (il Sistema Epidemiologico Integrato), in grado di mappare spazialmente e temporalmente alcune patologie mirate (tumori infantili e nell'adulto, patologie da stress, ecc.) e valutare la loro dipendenza da situazioni espositive ambientali.
Dopo aver suddiviso la popolazione secondo tre categorie espositive di campo elettrico e le patologie in esame, si è proceduto ad un'accurata analisi statistica al fine di verificare se vi fosse una correlazione tra queste due variabili.
Attraverso il calcolo dei tassi di incidenza relativi alle patologie indagate e alle tre categorie espositive, dei loro rapporti standardizzati di incidenza e dei relativi intervalli di confidenza, è emerso che per la maggior parte delle patologie indagate non si osservano scostamenti statisticamente significativi tra casi osservati e casi attesi per nessuna categoria espositiva del campo elettrico.
Nell'incidenza dei tumori del sistema nervoso centrale e delle malattie dei neuroni motori e sclerosi multipla, un eccesso di rischio, pur statisticamente non significativo, è stato registrato nella categoria a più elevata esposizione; anche se basato su ridotte dimensioni numeriche, si ritiene opportuno sorvegliare l'evoluzione di questo risultato nel futuro.
Tali risultati potranno essere più precisi nell'ultima fase dell'indagine epidemiologica, in cui si indagherà longitudinalmente (cioè seguendo nel tempo la popolazione esposta) i possibili effetti espositivi, dando così avvio ad un sistema di sorveglianza sanitaria in continuo che permetta sia di aumentare la potenza statistica delle analisi, accrescendo la numerosità e la precisione nell'individuazione degli eventi nella loro variabilità nel tempo, sia di utilizzare variabili socio-economiche per verificare il possibile ruolo di questo fattore nell'influire sul rischio di malattia nella popolazione studiata.

(paragrafo redatto a cura del Comune di Venezia – Direzione Ambiente e Sicurezza del Territorio)

Comune di Venezia

Assessorato all'Ambiente
Ca' Farsetti, S. Marco 4136
30124 Venezia
Centralino +39 041 274 8111
urp@comune.venezia.it
www.comune.venezia.it

Direzione Ambiente e
Sicurezza del Territorio
Servizio aria e energia
Via Verdi, 66
30171 Mestre
Tel +39 041 274 9870
Fax +39 041 274 9752
ambiente.mestre@comune.venezia.it
www.comune.venezia.it

Dipartimento
ARPAV Provinciale di Venezia
Via Lissa, 6
30174 Venezia Mestre
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
dapve@arpa.veneto.it