



**ISTITUTO SICUREZZA SOCIALE
DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA**

U.O.S. Tutela dell'Ambiente Naturale e Costruito

**MONITORAGGIO CAMPI
ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA
ANNO 2008**

E.T.A. Dott. Omar Raimondi

T.T.A. P.I. Giancarlo Ceccoli

T.T.A. Geom. Silvio Conti



INTRODUZIONE

Come negli anni 2006 e 2007 ai fini della descrizione del monitoraggio di campi elettromagnetici a radiofrequenza, sono stati implementati gli indicatori che vengono di seguito riportati, rappresentati sia come metadati che come dati oggettivi. Questi sono stati classificati e suddivisi secondo le cinque categorie dello schema DPSIR (fig.1). Tale schema, sviluppato in ambito AEA, si basa su una struttura di relazioni causa/effetto che lega tra loro i seguenti elementi:

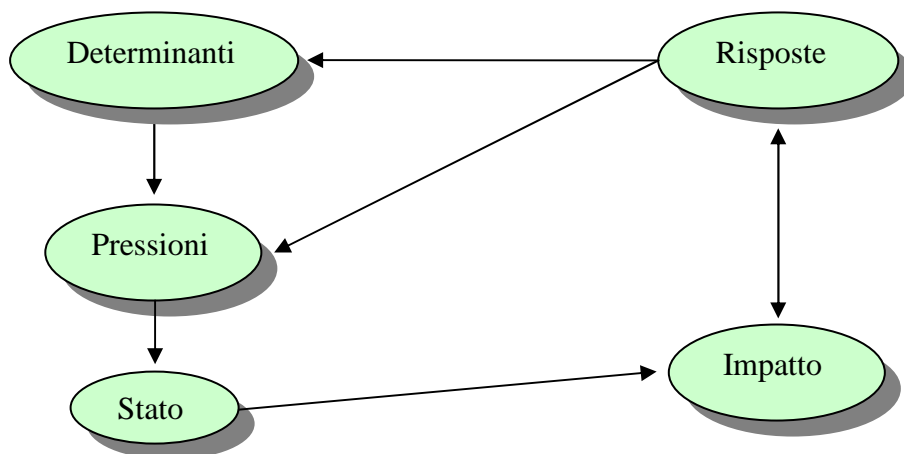


Figura. 1: Schema **DPSIR**

1. **Determinanti (D)**, che descrivono i settori produttivi dal punto di vista della loro interazione con l'ambiente e perciò come cause generatrici primarie delle pressioni ambientali;
2. **Pressioni (P)**, che descrivono i fattori di pressione in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;
3. **Stato (S)**, che descrive la qualità attuale e tendenziale dell'ambiente e delle sue risorse;
4. **Impatto (I)**, che descrive le ripercussioni, sull'uomo e sulla natura e i suoi ecosistemi, dovute alla perturbazione della qualità dell'ambiente;
5. **Risposte (R)**, che, all'interno dell'Annuario regionale dei dati ambientali di Arpa Emilia-Romagna, sono generalmente rappresentate dalle risposte agenziali alle criticità dell'ambiente in termini di attività di monitoraggio e controllo ispettivo.



PRESSIONI

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Densità degli impianti e siti per radiotelecomunicazioni in rapporto alla superficie territoriale	DIPSIR	D/P
UNITA' DI MISURA	N° impianti/chilometro quadrato, N° impianti/1.000 abitanti	FONTE	SIA
COPERTURA SPAZIALE DATI	Intero territorio	COPERTURA TEMPORALE DATI	2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	L.142/2003 Decreto 166/2005		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Aggregazione dati		

Descrizione dell'indicatore

Gli impianti per radiotelecomunicazioni comportano la presenza nell'ambiente di campi elettromagnetici come supporto dell'informazione da trasportarsi a distanza. La loro installazione è regolamentata dalla Legge n. 142/2003

Tra le principali sorgenti di radiazioni non ionizzanti ad alta frequenza presenti nel territorio, ed in particolare nei centri abitati, vi sono le stazioni radio base (SRB) per la telefonia mobile. Le frequenze attualmente utilizzate dalle SRB sono comprese tra i 900 ed i 2.200 MHz e le potenze in antenna variano da qualche milliwatt ad alcune decine di Watt, a seconda della tipologia dell'impianto. Le antenne sono generalmente montate su edifici o tralicci ed emettono fasci di energia a radiofrequenza tipicamente molto stretti nella direzione verticale, ma abbastanza larghi nella direzione orizzontale. La copertura territoriale del servizio radiotelevisivo è realizzata tramite impianti che diffondono il segnale in un raggio di azione dell'ordine delle decine o delle centinaia di chilometri. Gli impianti radiotelevisivi hanno frequenze all'incirca comprese tra 50 MHz e 870 MHz e possono avere potenze superiori a 1.000 Watt, dovendo diffondere il segnale su aree anche piuttosto vaste. La L 142/03 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prevede l'istituzione di un "catasto delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici,



magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente".

Scopo dell'indicatore

Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per i campi a radiofrequenza (RF).

Grafici e tabelle

Tabella 1 :Distribuzione degli impianti di radiodiffusione e telefonia mobile sul territorio in termini di valore assoluto e di densità per superficie

CASTELLO	N°SITI SRB TIM	N°SITI RTV - RAI	N°SITI SRB SMT	TOT. SITI	Densità per superficie SRB N°SITI / Km ²	Densità per superficie RTV N°SITI/ Km ²	Densità per superficie TOT. N° SITI/Km ²
Acquaviva	0	0	1	1	0,21	0,00	0,21
Borgo Magg.re	1	1	3	5	0,44	0,11	0,55
Chiesanuova	1	2	0	3	0,14	0,28	0,42
San Marino							
Città	1	5	3	9	0,73	0,92	1,65
Domagnano	0	0	1	1	0,15	0,00	0,15
Faetano	1	2	1	4	0,26	0,26	0,52
Fiorentino	1	1	0	2	0,15	0,15	0,30
Montegiardino	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Serravalle	3	0	4	7	0,66	0,00	0,66
TOTALE	8	11	13	32	0,34	0,18	0,52



Tabella 2 :Distribuzione degli impianti di radiodiffusione e telefonia mobile sul territorio in termini di valore assoluto e di densità per abitante (dati popolazione anno 2008)

CASTELLO	N°SITI SRB TIM	N°SITI RTV	N°SITI SRB SMT	TOT. SITI	Densità per abitante SRB N°SITI / 1000ab.	Densità per abitante RTV N°SITI / 1000ab.	Densità per abitante TOT N° SITI /1000ab.
Acquaviva	0	0	1	1	0,49	0,00	0,49
Borgo Magg.re	1	1	3	4	0,63	0,16	0,78
Chiesanuova	1	2	0	3	0,93	1,86	2,78
San Marino Città	1	5	3	9	0,89	1,11	2,01
Domagnano	0	0	1	1	0,32	0,00	0,32
Faetano	1	2	1	4	1,68	1,68	3,37
Fiorentino	1	1	0	2	0,42	0,42	0,84
Montegiardino	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Serravalle	3	0	4	8	0,67	0,10	0,77
TOTALE	8	11	13	32	0,25	0,38	1,03

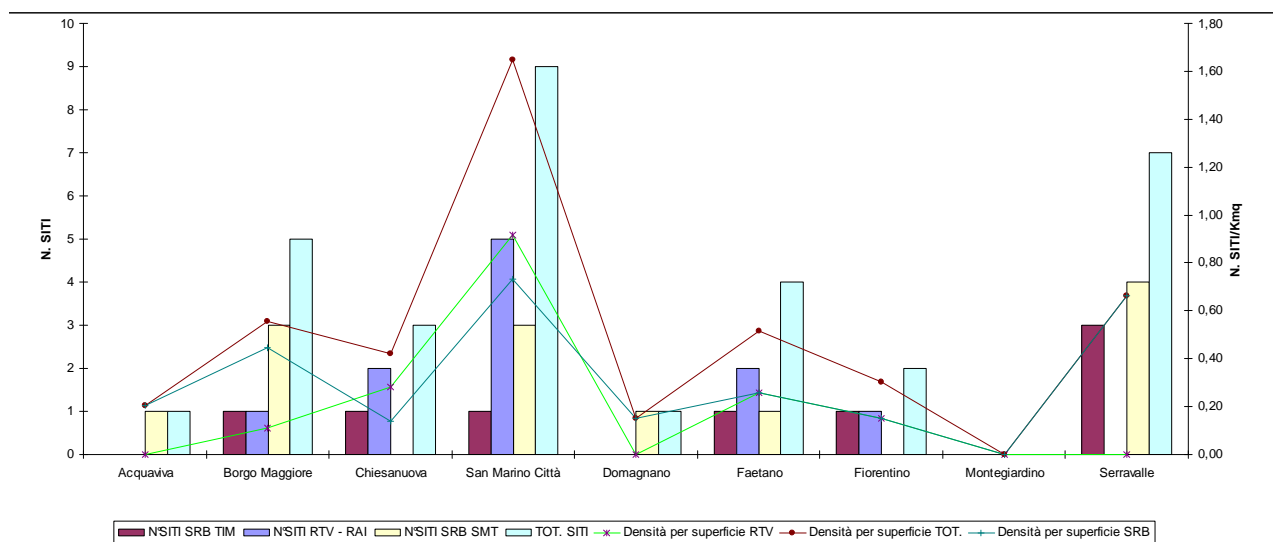


Grafico 1: Numero di impianti di radiodiffusione e telefonia mobile e densità per superficie territoriale diversificati per tipologia e castello.

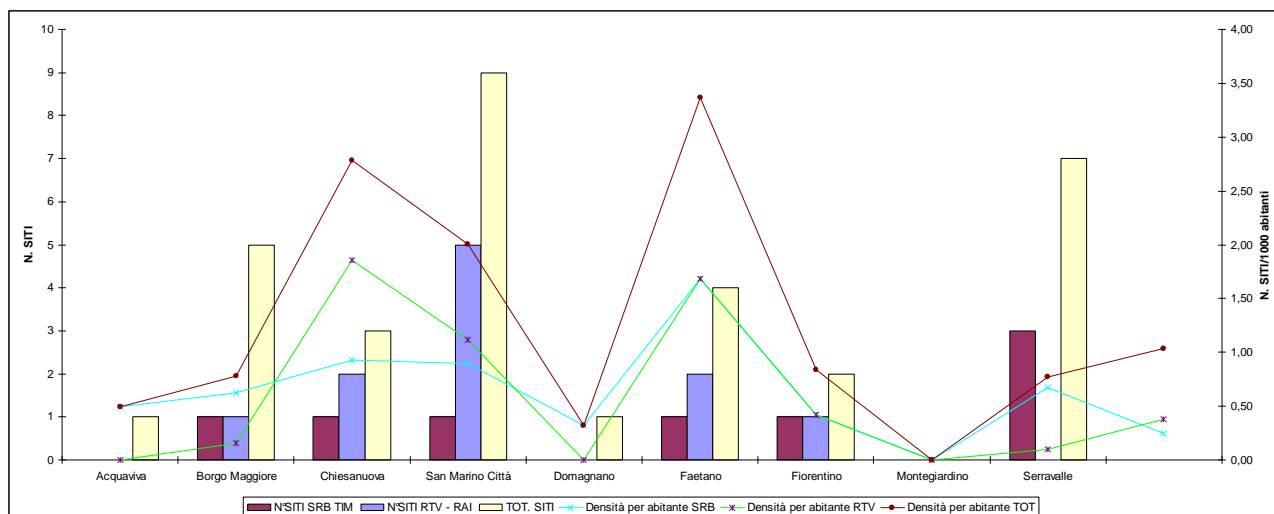


Grafico 2: Numero di impianti di radiodiffusione e telefonia mobile e densità per abitante territoriale diversificati per tipologia e castello (dati popolazione anno 2008).

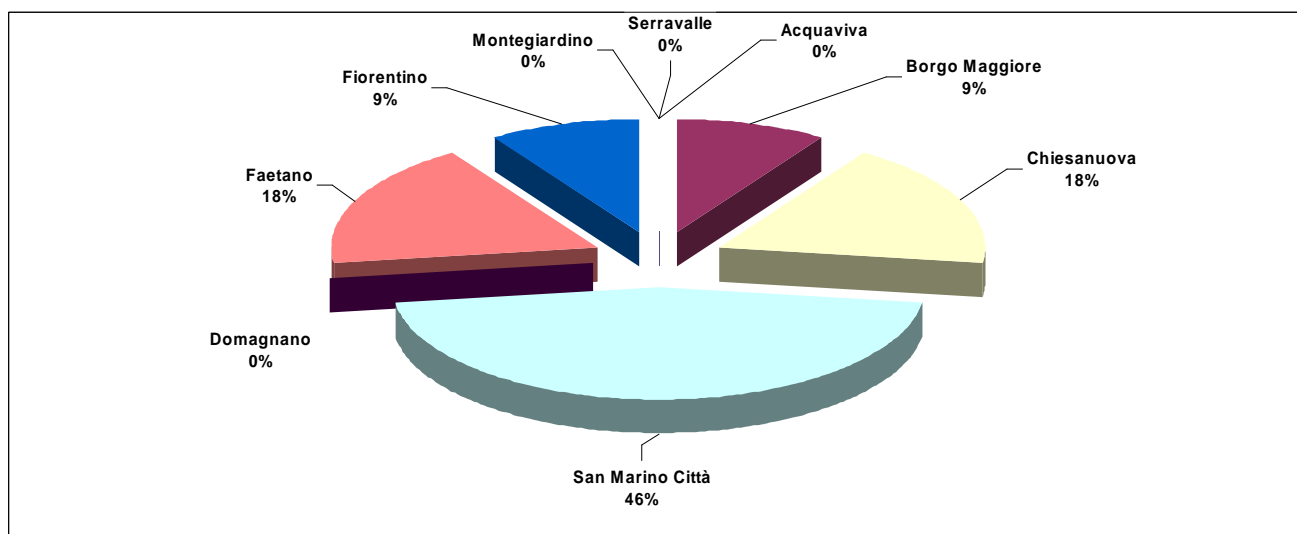


Grafico 3: Distribuzione percentuale degli impianti di radiodiffusione per castello.

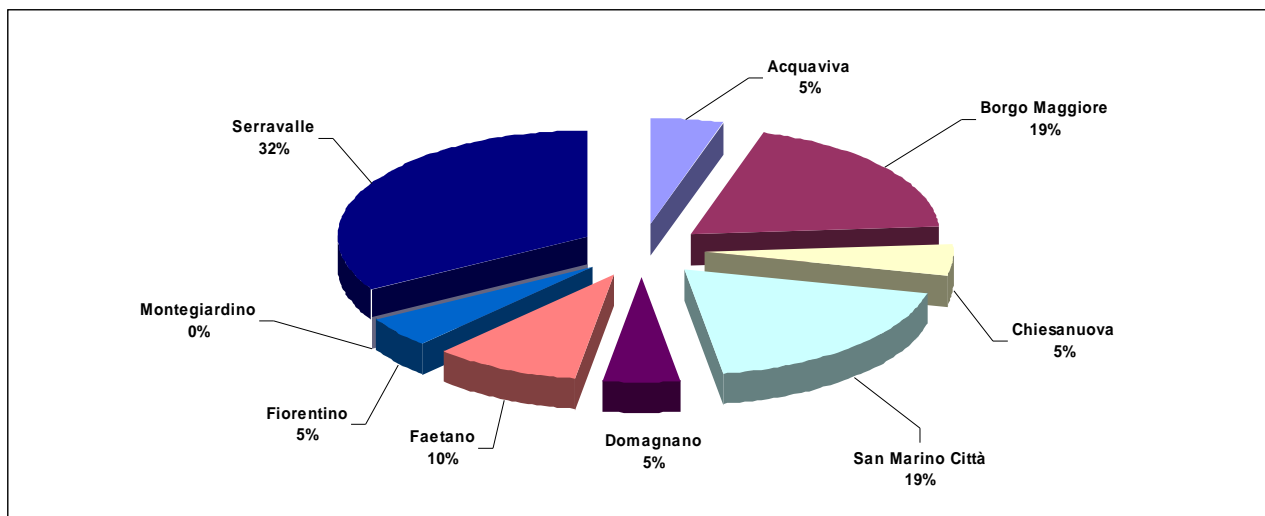


Grafico 4: Distribuzione percentuale del totale degli impianti di telefonia mobile per castello.

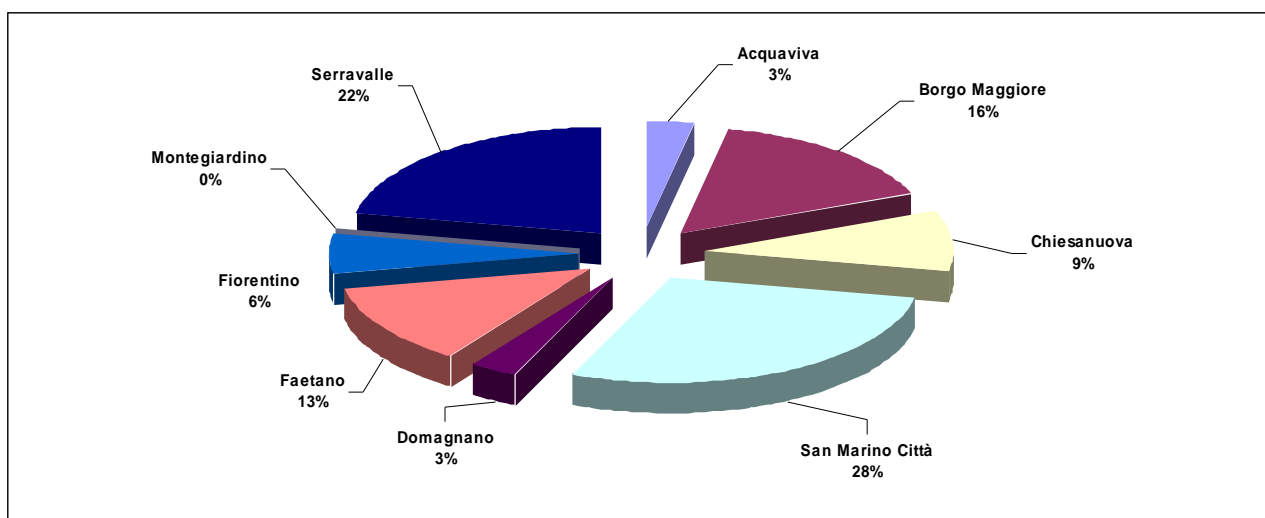



Grafico 5: Distribuzione percentuale del totale degli impianti di radiodiffusione e telefonia mobile per castello.

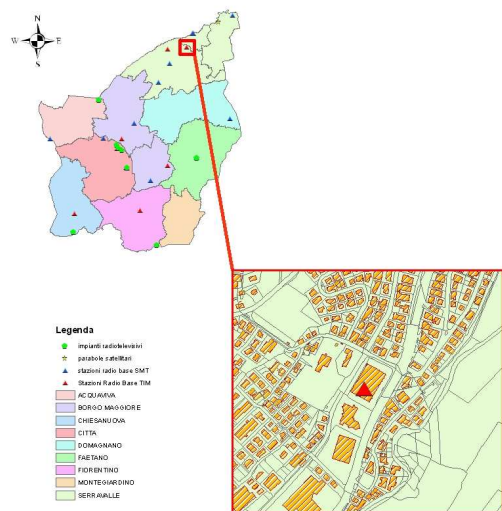


Tabella 3: Localizzazione degli impianti di telefonia mobile TIM sul territorio.

San Marino Città	Contrada del Collegio, Hotel Titano
	
Dogana	Via Martelli, Teatro Nuovo
	



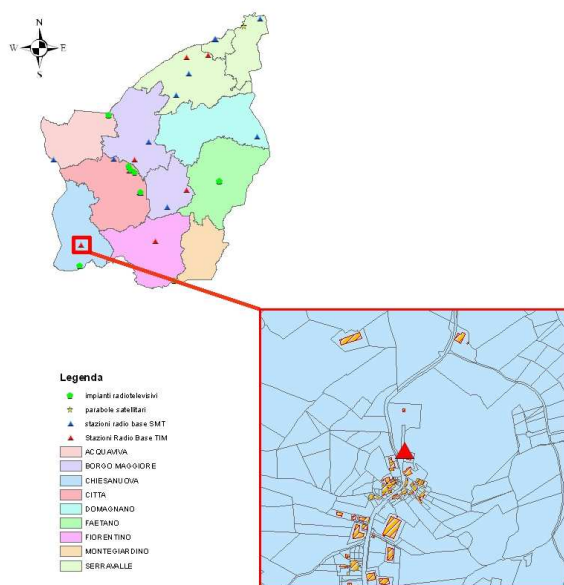
Dogana



Centro commerciale Atlante

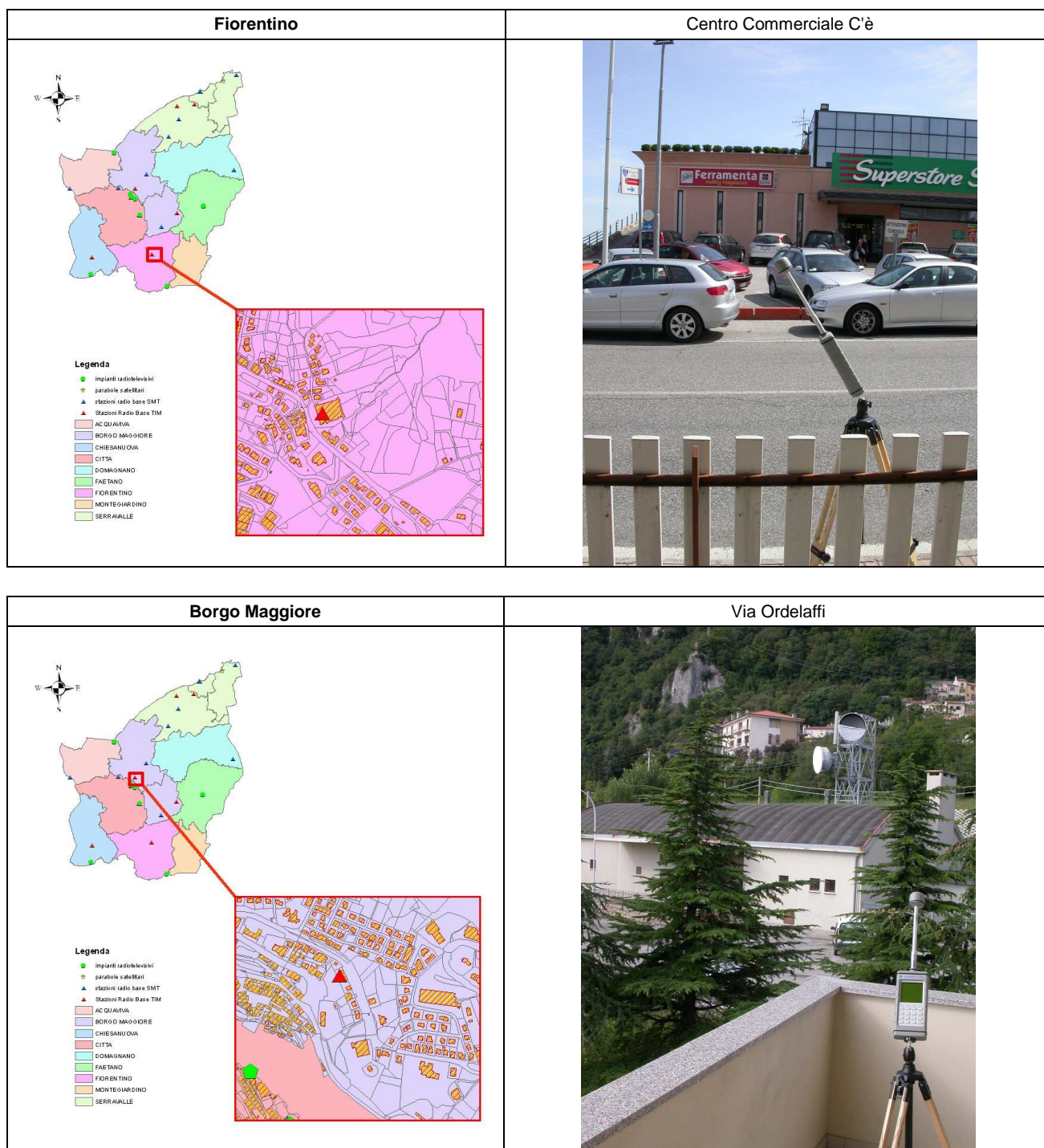


Chiesanuova



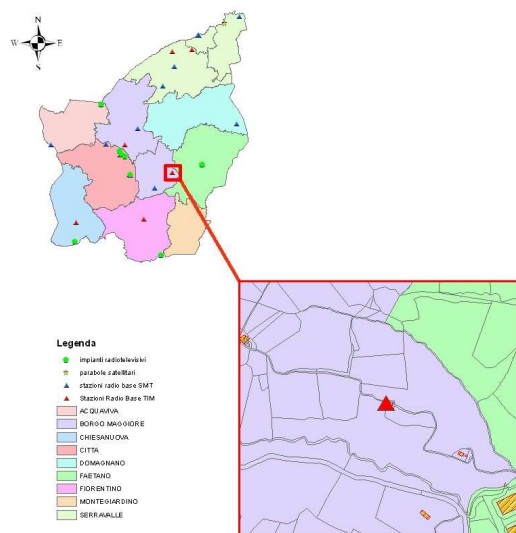
Via del Poggio, ex casa parrocchiale







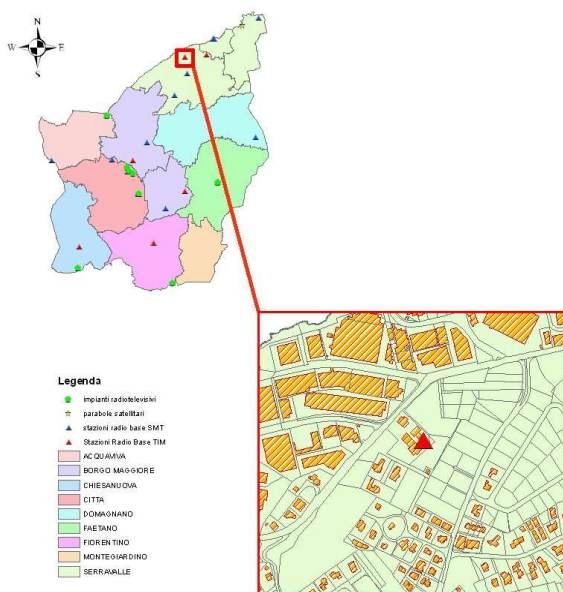
Faetano



Via Riva dei Liscari



Serravalle



Str. Cardio, Galazzano

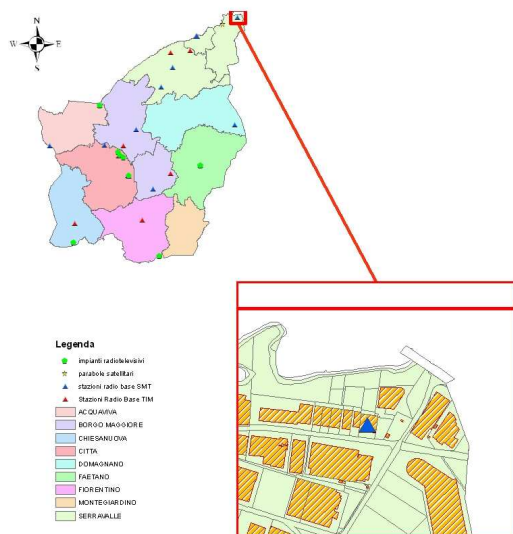



Tabella 4 :Localizzazione degli impianti di telefonia mobile SMT sul territorio

<p>San Marino Città</p> <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Impianti radiotelevisivi paraboliche satellitari stazioni radio base SMT Stazioni Radio Base TIM ACQUAVIVA BORGO MAGGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMAGNANO FAETANO FIORENTINO MONTEGIARDINO SERRAVALLE 	<p>Cimitero di Montalbo</p>
<p>Dogana</p> <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Impianti radiotelevisivi paraboliche satellitari stazioni radio base SMT Stazioni Radio Base TIM ACQUAVIVA BORGO MAGGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMAGNANO FAETANO FIORENTINO MONTEGIARDINO SERRAVALLE 	<p>Via Martelli, Teatro Nuovo</p>



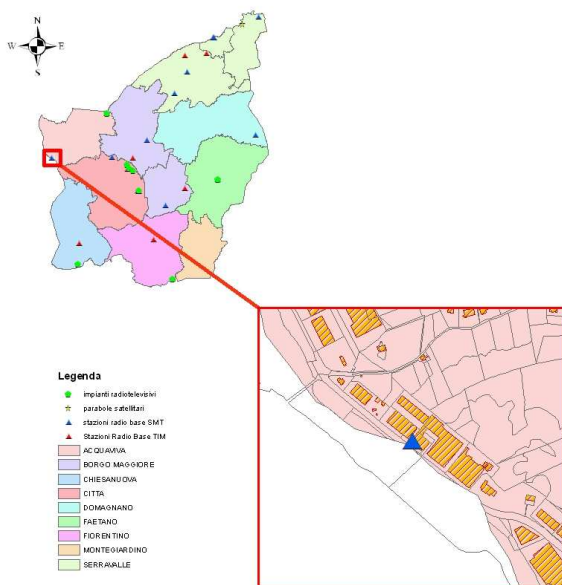
Rovereta



Fime

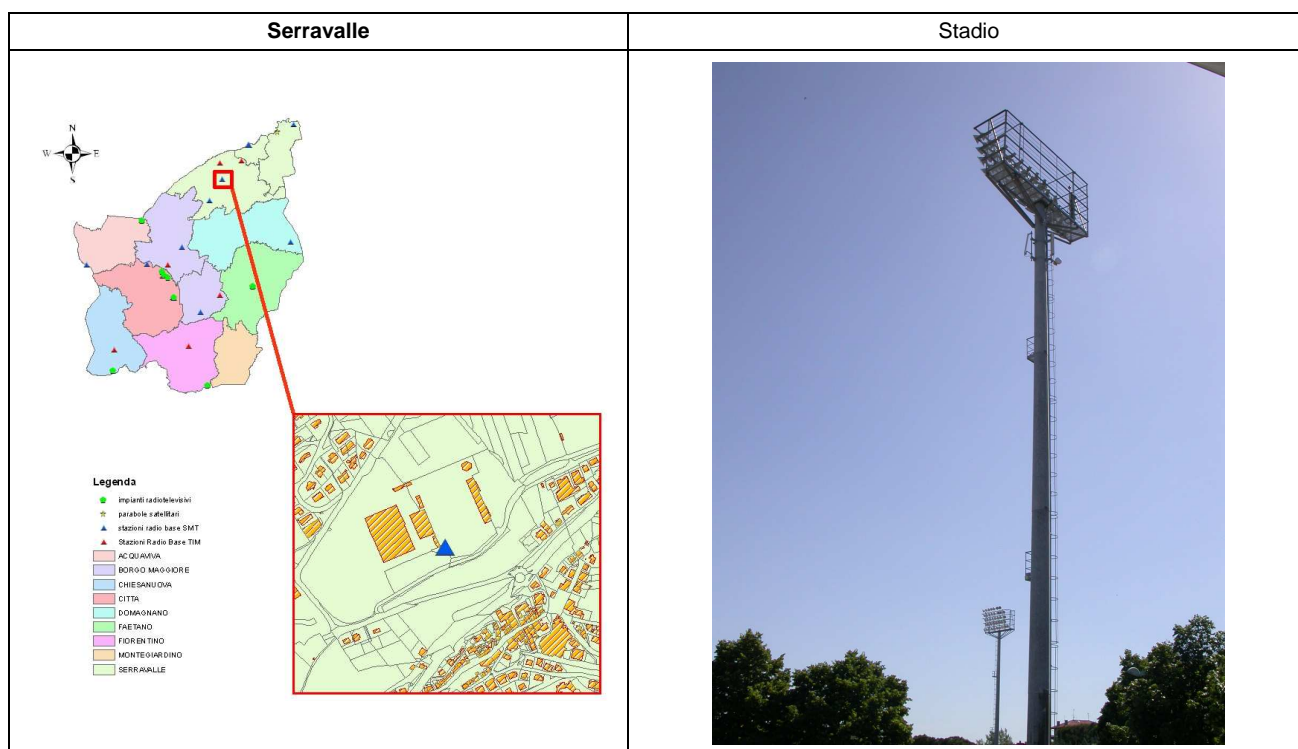
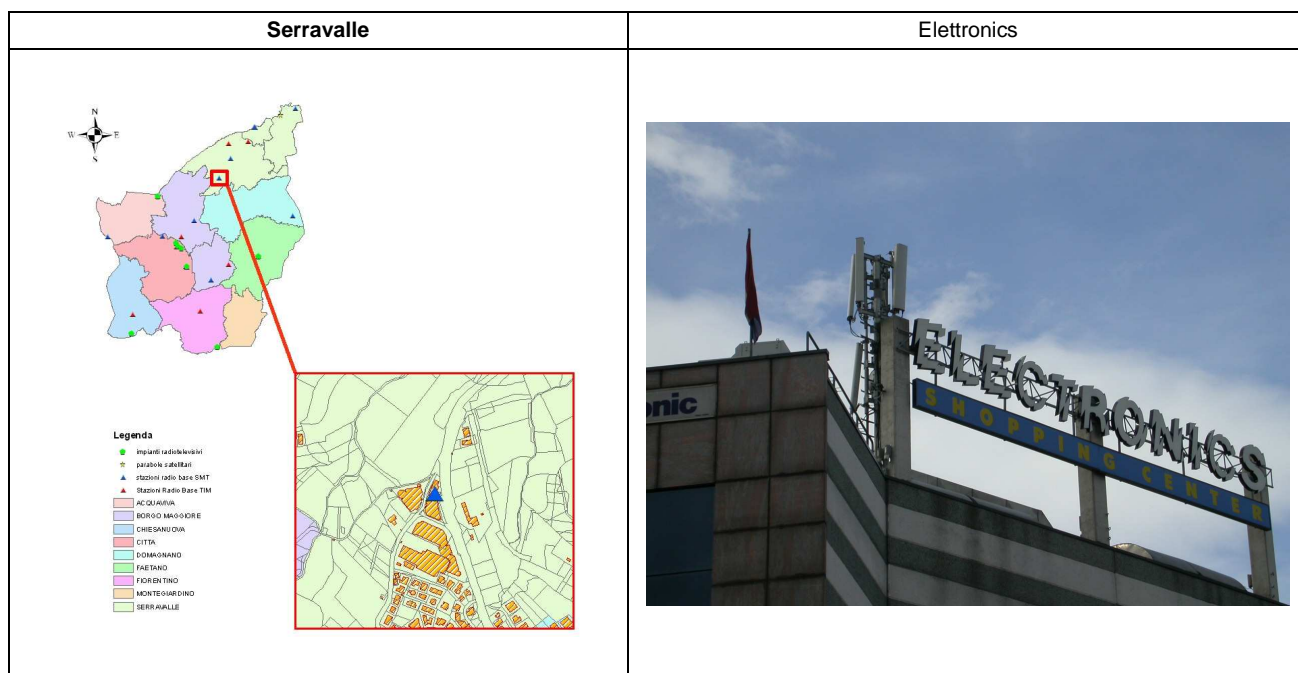


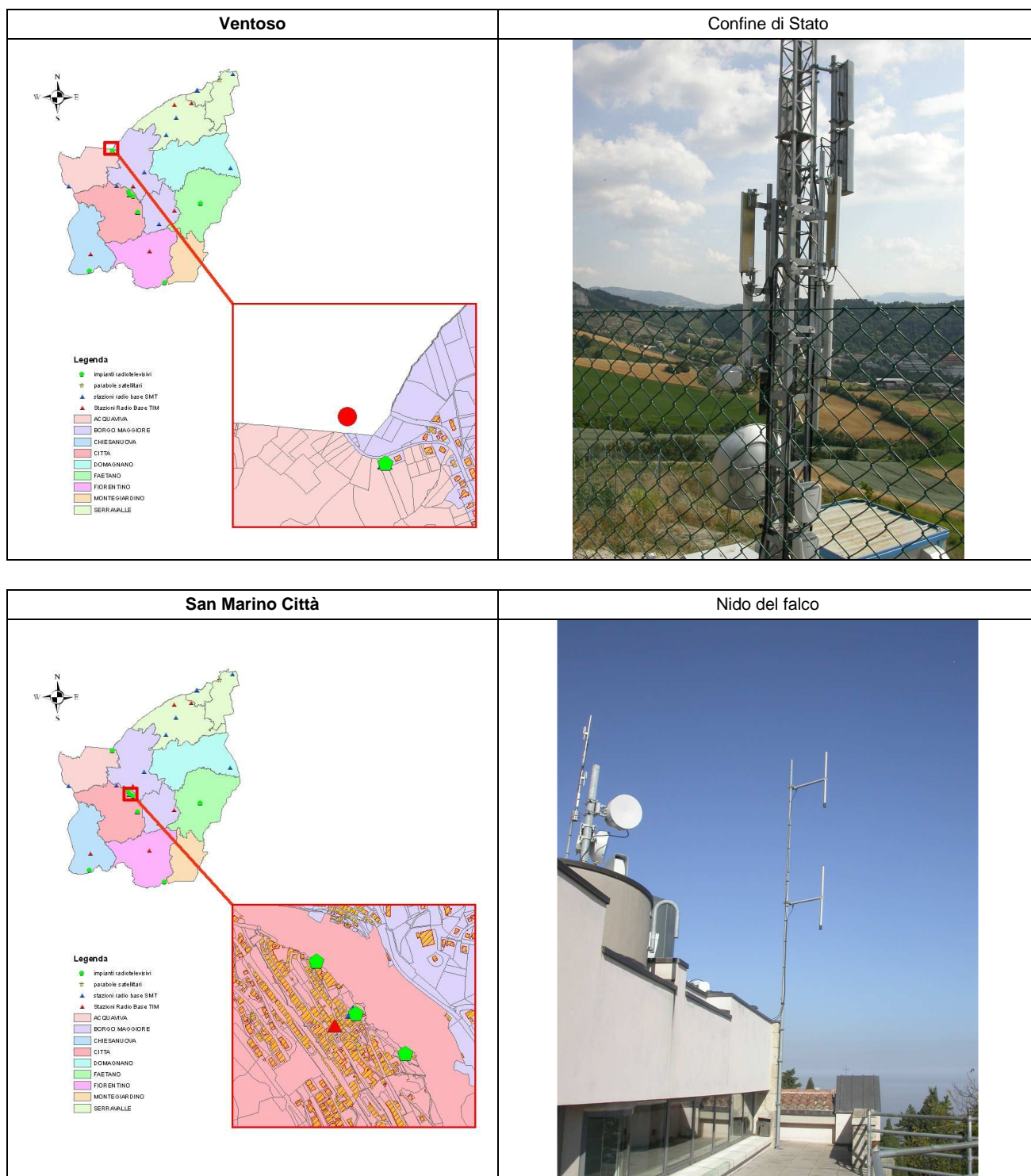
Acquaviva



Thinx

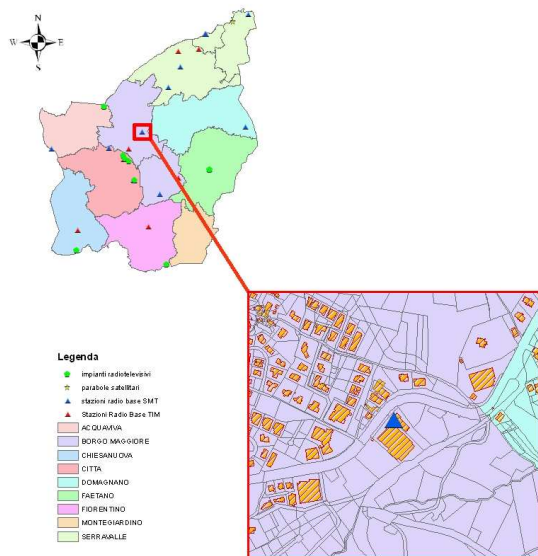








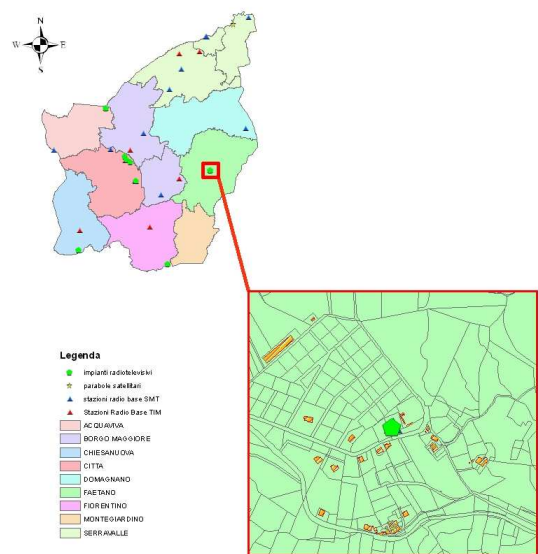
Borgo Maggiore



Tavolucci



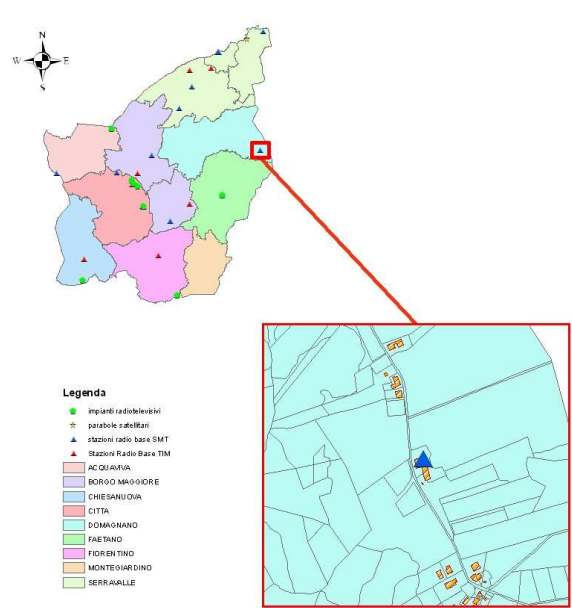

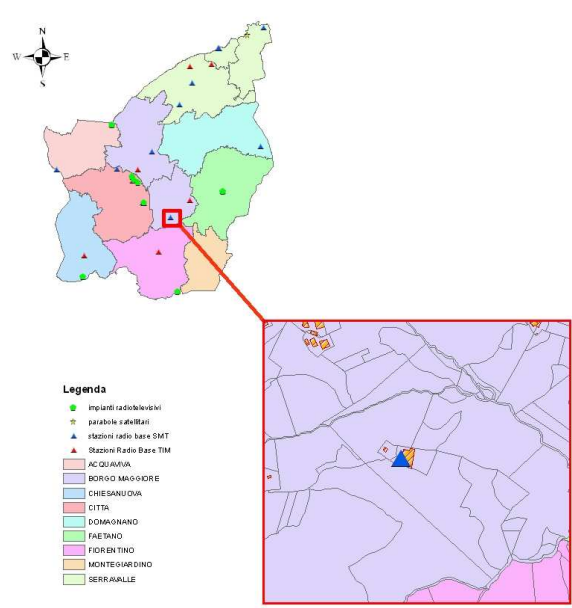

Faetano



Via del Fosso, Montepulito





<p style="text-align: center;">Torraccia</p>  <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● impianti radio-televisivi ★ parabole satellitari ▲ stazioni radio base SMT ▲ Stazioni Radio Base TIM ACQUAVIVA BORGIO MAGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMANANO FAETANO FIORENTINO MONTEGUARDINO SERRAVALLE 	<p style="text-align: center;">Aeroclub</p> 
<p style="text-align: center;">San Giovanni</p>  <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● impianti radio-televisivi ★ parabole satellitari ▲ stazioni radio base SMT ▲ Stazioni Radio Base TIM ACQUAVIVA BORGIO MAGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMANANO FAETANO FIORENTINO MONTEGUARDINO SERRAVALLE 	<p style="text-align: center;">San Gianni</p> 

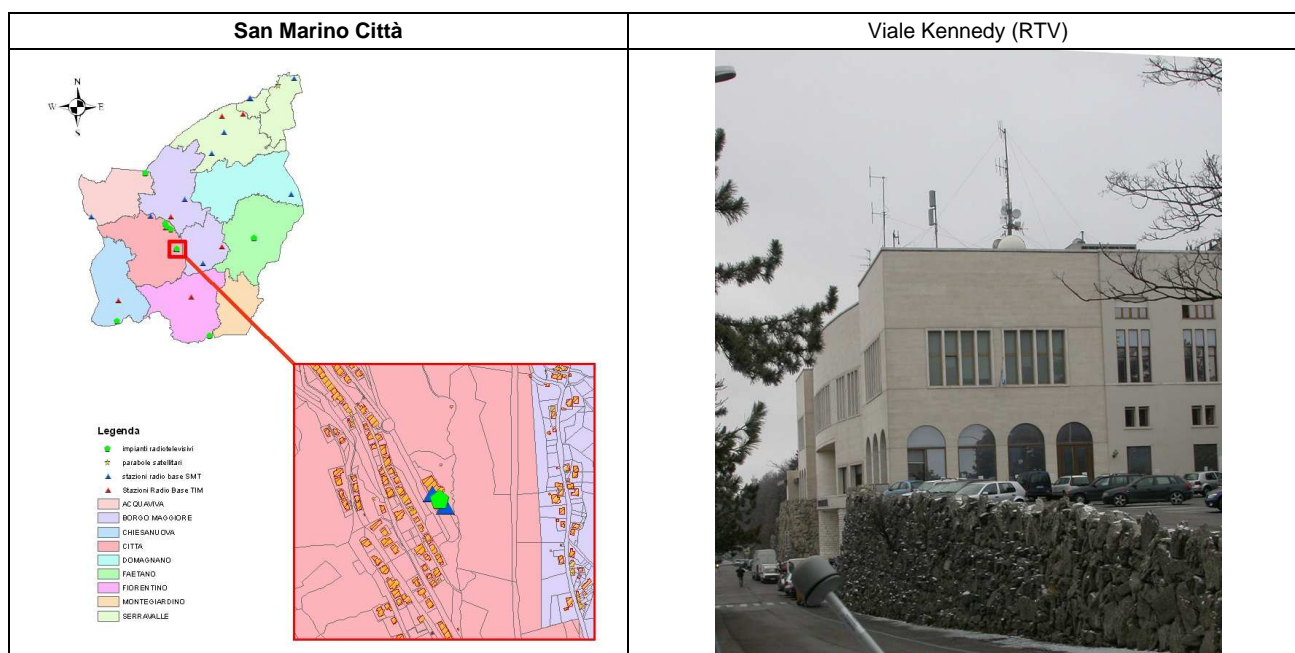
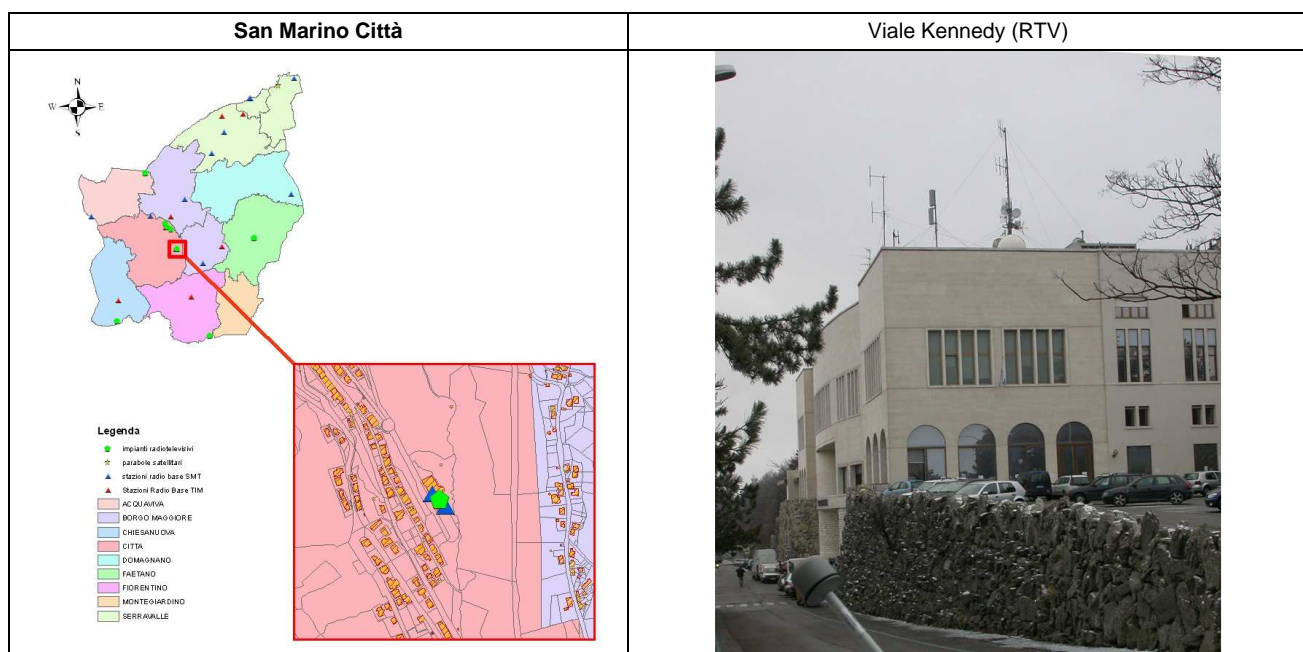
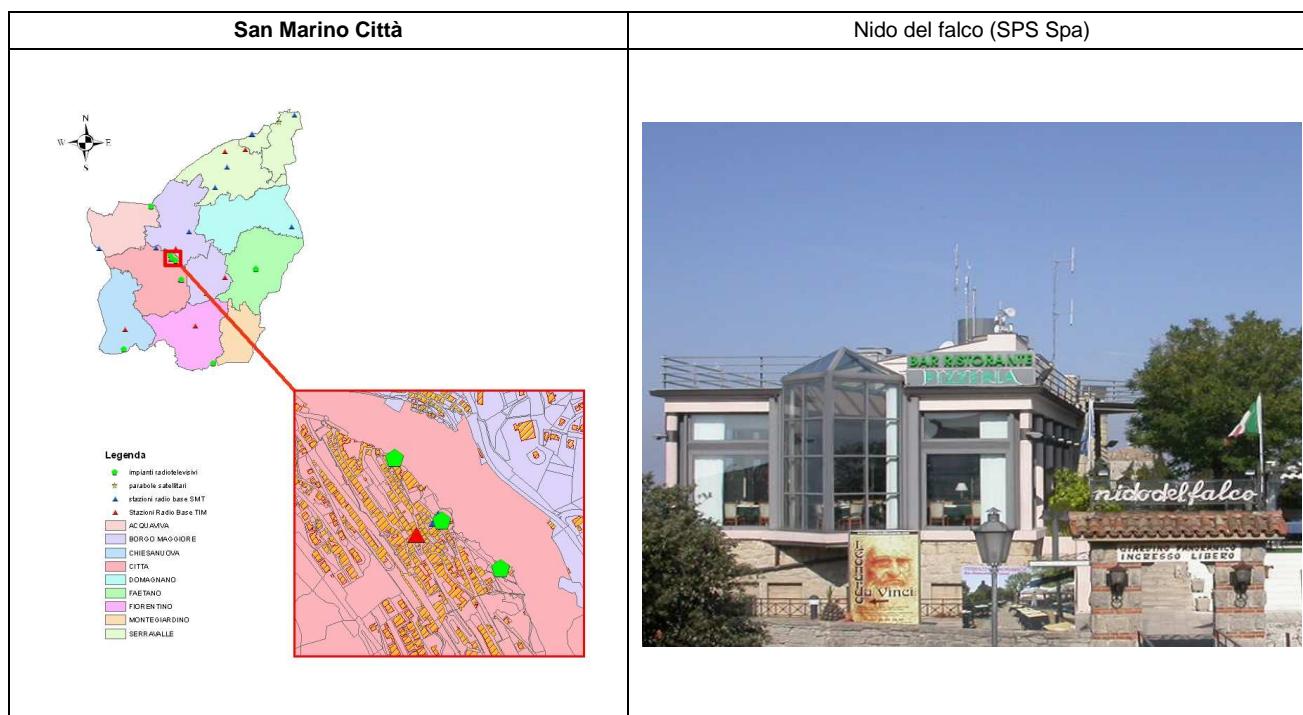




Tabella 5 :Localizzazione degli impianti radiotelevisivi sul territorio

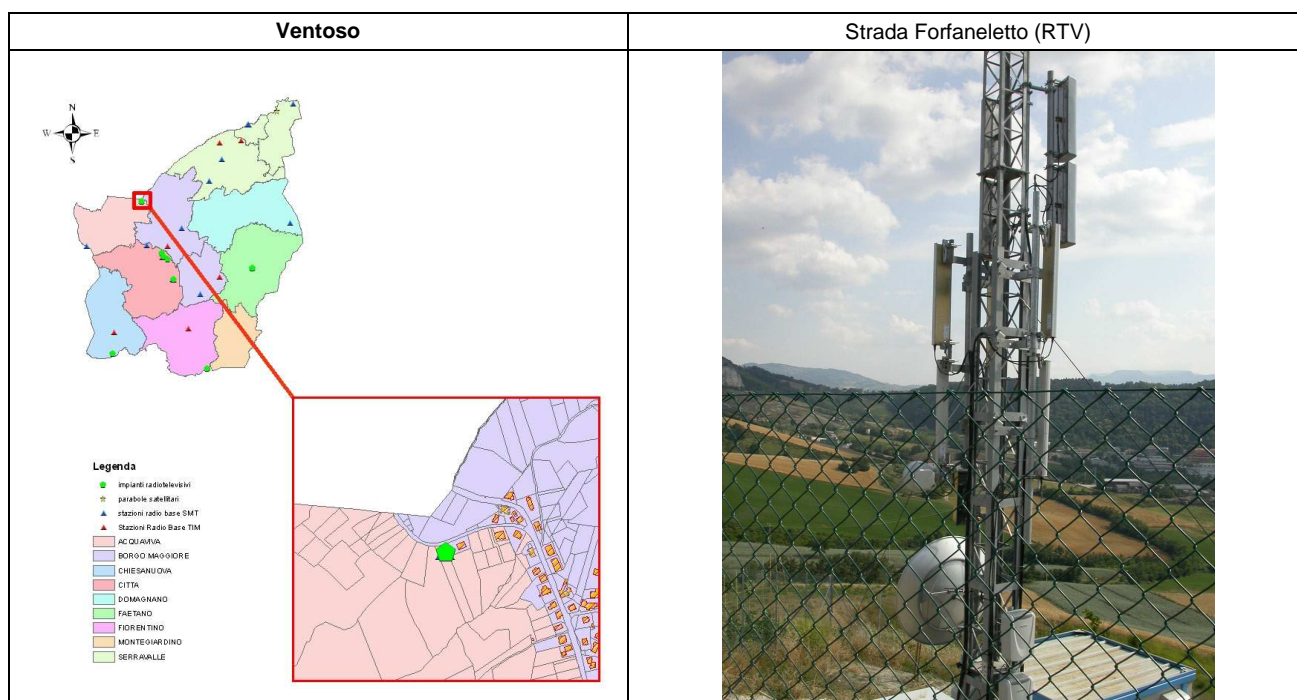
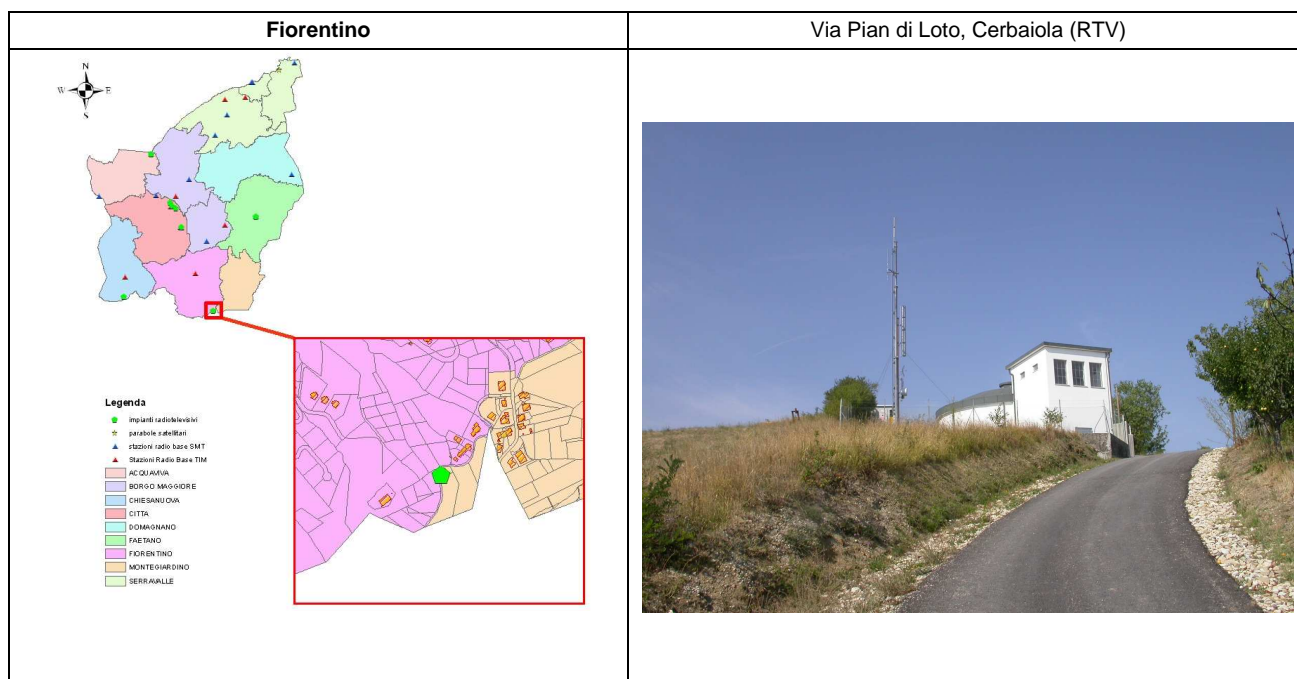
<p>San Marino Città</p> <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Impianti radiotelevisivi antenne parabole stazioni radio base SMT Stazioni Radio Base TIM ACQUARIVA BORGIO MAGGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMAGNANO FAETANO FIORIN TINO MONTESARDINO SERRAVALLE 	<p>Via Salita alla Rocca, PRIMA TORRE (RTV)</p>
<p>San Marino Città</p> <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Impianti radiotelevisivi antenne parabole stazioni radio base SMT Stazioni Radio Base TIM ACQUARIVA BORGIO MAGGIORE CHIESANUOVA CITTA DOMAGNANO FAETANO FIORIN TINO MONTESARDINO SERRAVALLE 	<p>Contrada Omagnano, FUNIVIA – ROCCA (RTV - RAI)</p>





Faetano	Via del Fosso, Montepulito (RTV – RAI)

Chiesanuova	Via Mezzanotte (RTV – RAI)





Commento ai dati

Sul territorio della Repubblica di San Marino, nell'anno 2008 non è variata rispetto al 2007 la numerosità e localizzazione degli impianti radiotelevisivi e di telefonia mobile. Si confermano 11 siti che ospitano impianti radiotelevisivi, la cui distribuzione all'interno del territorio interessa principalmente il Castello di San Marino Città che raccoglie circa il 46% degli impianti.

Permangono gli 8 siti che ospitano impianti per la telefonia cellulare funzionanti, (intendendo con il termine impianti i singoli sistemi GSM, DCS, E-TACS e UMTS) della ditta TIM e 13 siti che ospitano impianti per la telefonia mobile della ditta SMT; la distribuzione di questi impianti è più omogenea sul territorio rispetto agli impianti radiotelevisivi e, la maggior percentuale si riscontra nel Castello di Serravalle.



STATO

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Valori massimi di campo elettrico, generati da impianti per radiotelecomunicazioni	DIPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Percentuale	FONTE	SIA
COPERTURA SPAZIALE DATI	Intero territorio	COPERTURA TEMPORALE DATI	2007
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L.142/2003		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Media trascinata su sei minuti		

Descrizione dell'indicatore

Il campo elettrico (V/m) è il parametro da prendere in considerazione ai fini del monitoraggio dei campi elettromagnetici generati da impianti di radiotelecomunicazione. Quello emesso da una sorgente RF dipende dalle caratteristiche di quest'ultima ed in particolare dalla potenza immessa in antenna.

Nel caso degli impianti di telefonia mobile, il campo elettrico generato varia nel tempo in base al numero di utenti del servizio ed alla loro collocazione spaziale. Tali sistemi impiegano potenze dell'ordine delle decine di Watt ed interessano aree poco estese, al massimo di qualche Km, coprendo in modo capillare il territorio. L'altezza delle installazioni, le potenze impiegate e la tipologia delle antenne utilizzate fanno sì che generalmente nelle aree circostanti l'impianto i valori di campo elettromagnetico risultino ampiamente al di sotto dei limiti di riferimento normativo. Viceversa, per coprire bacini di utenza molto ampi, le emittenti radiotelevisive solitamente impiegano potenze in ingresso più alte e assai poco variabili nel tempo, risultando pertanto sorgenti più critiche per quanto riguarda l'entità dei campi elettromagnetici generati.

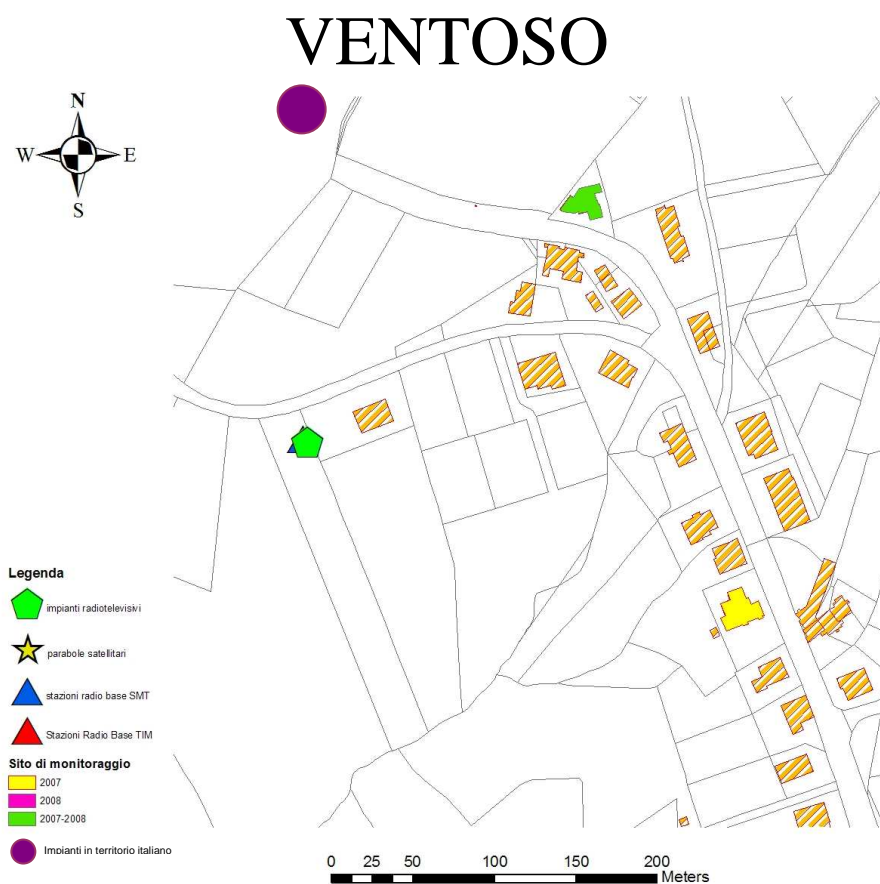
L'indicatore è rappresentato dal valore massimo registrato giornalmente nel corso delle campagne di monitoraggio svolte nei diversi castelli del territorio

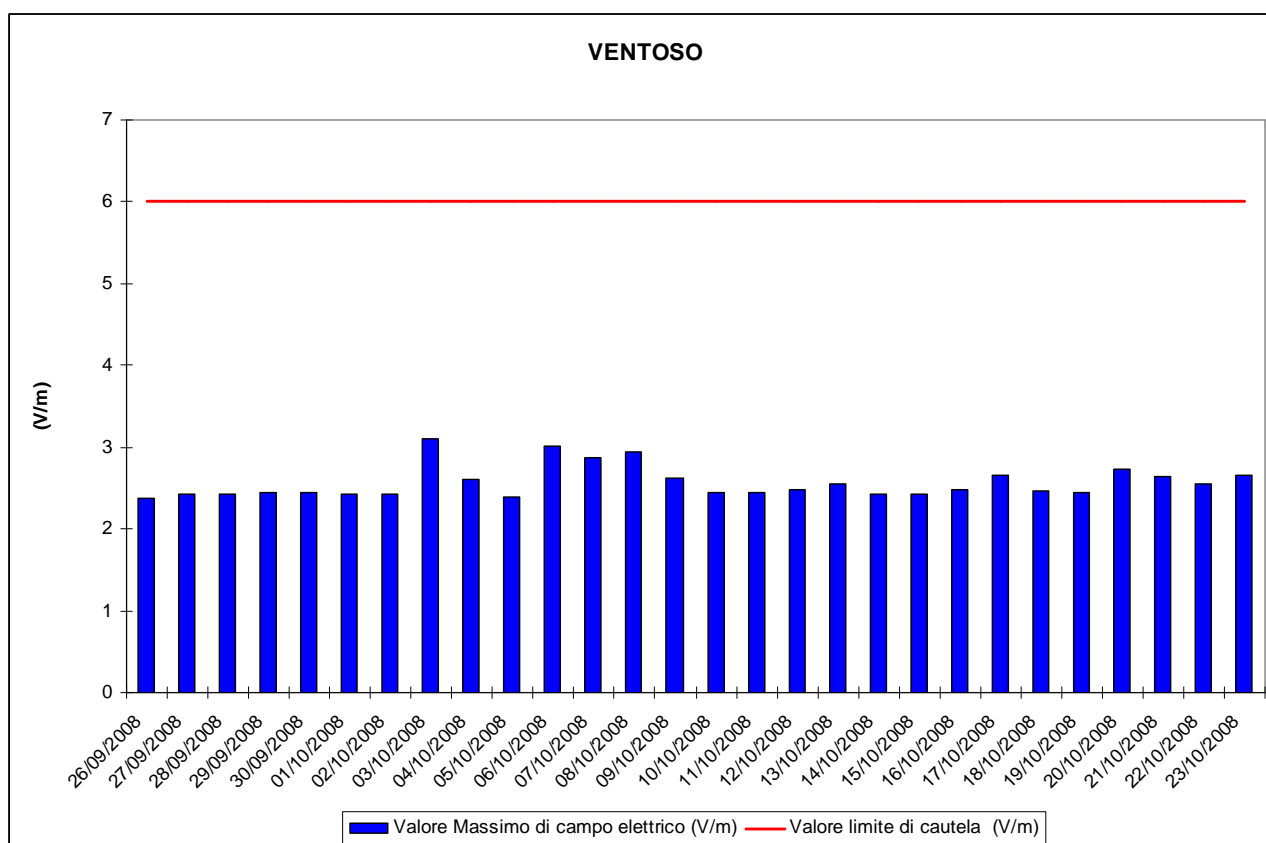
Scopo dell'indicatore

Quantificare i livelli di campo elettrico generati da impianti per radiotelecomunicazioni presenti sul territorio, rapportandoli ai valori di riferimento normativo, ed individuare situazioni di potenziale criticità da sottoporre ad indagini più approfondite.



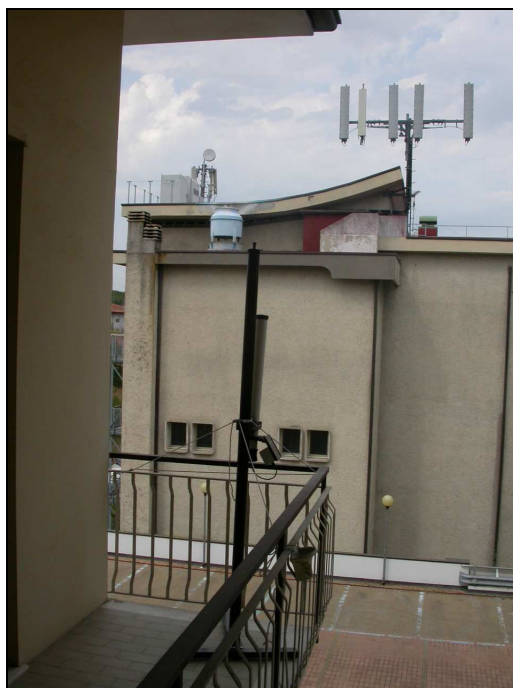
Localizzazione e risultanze dei rilievi in continuo

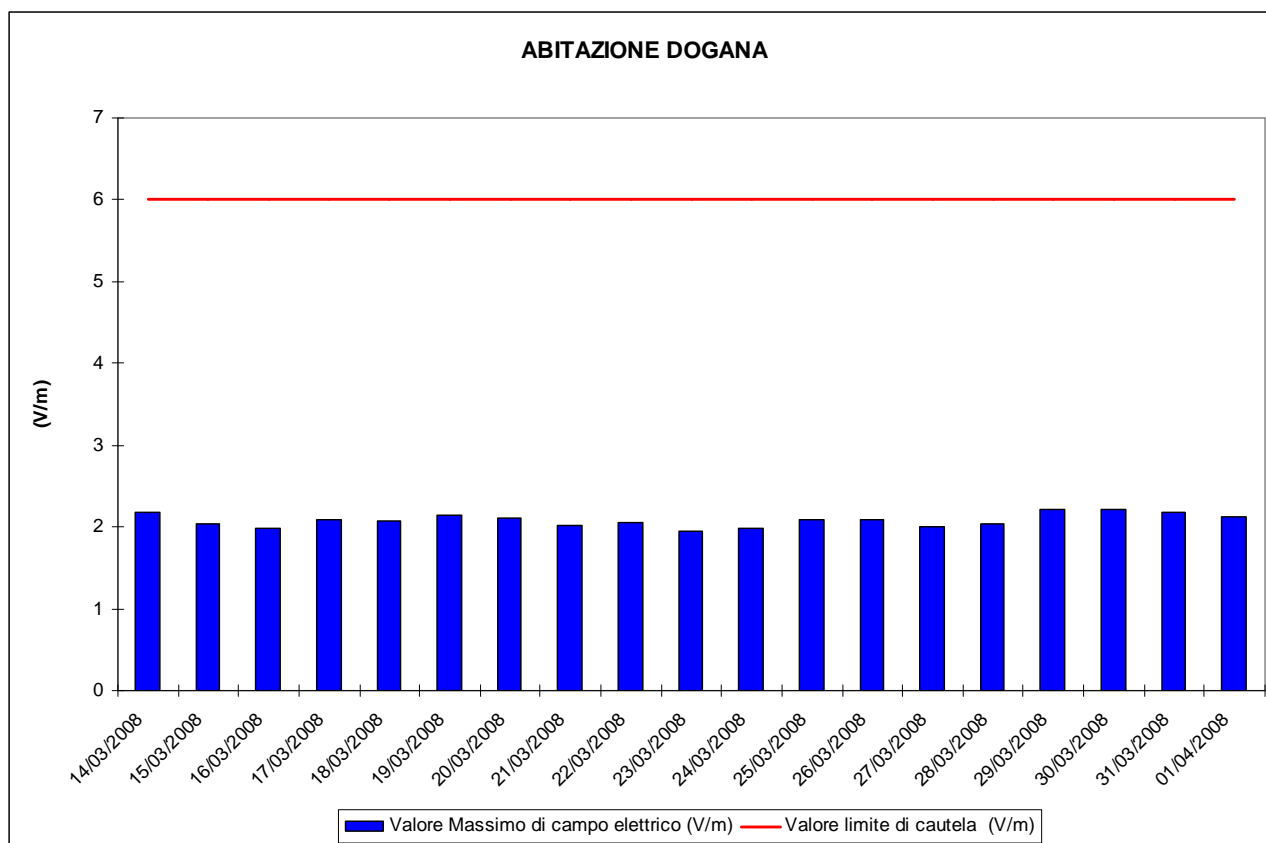






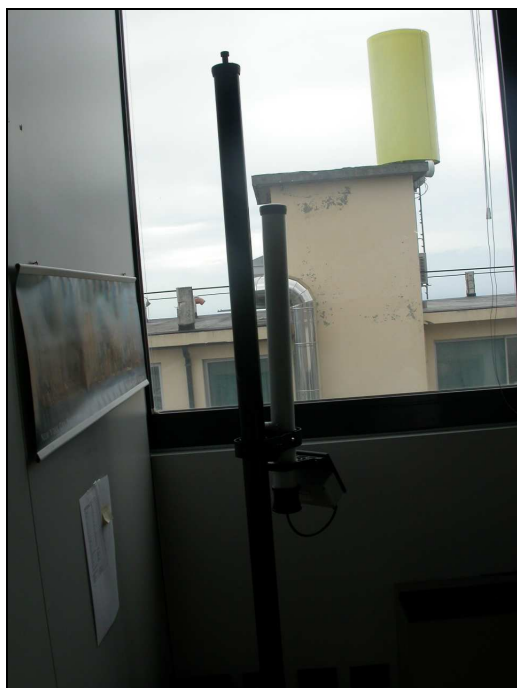
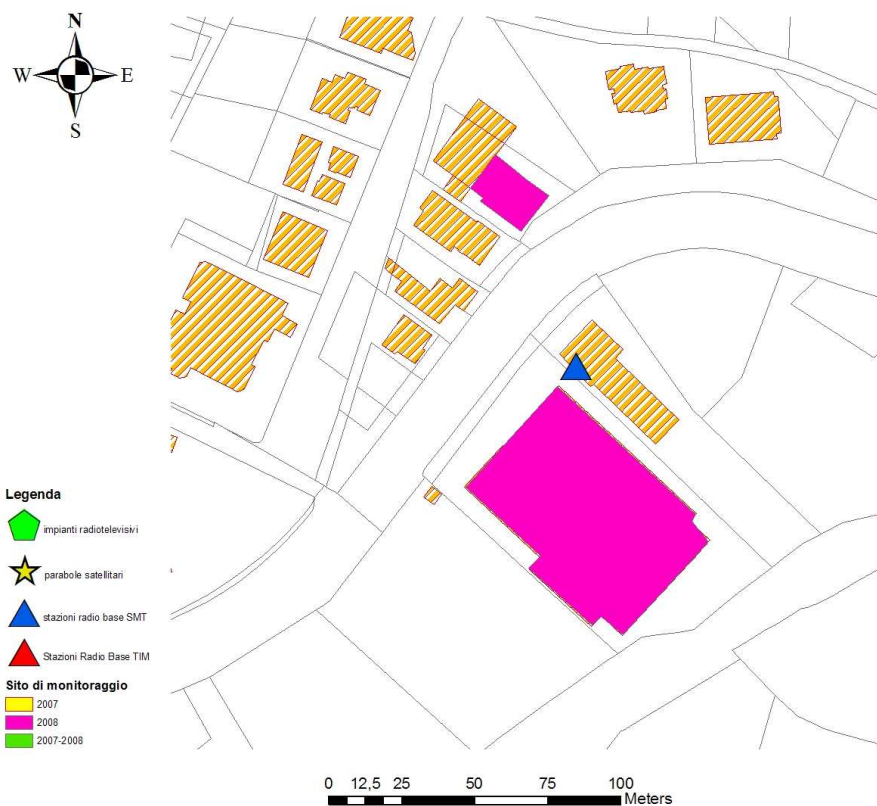
DOGANA

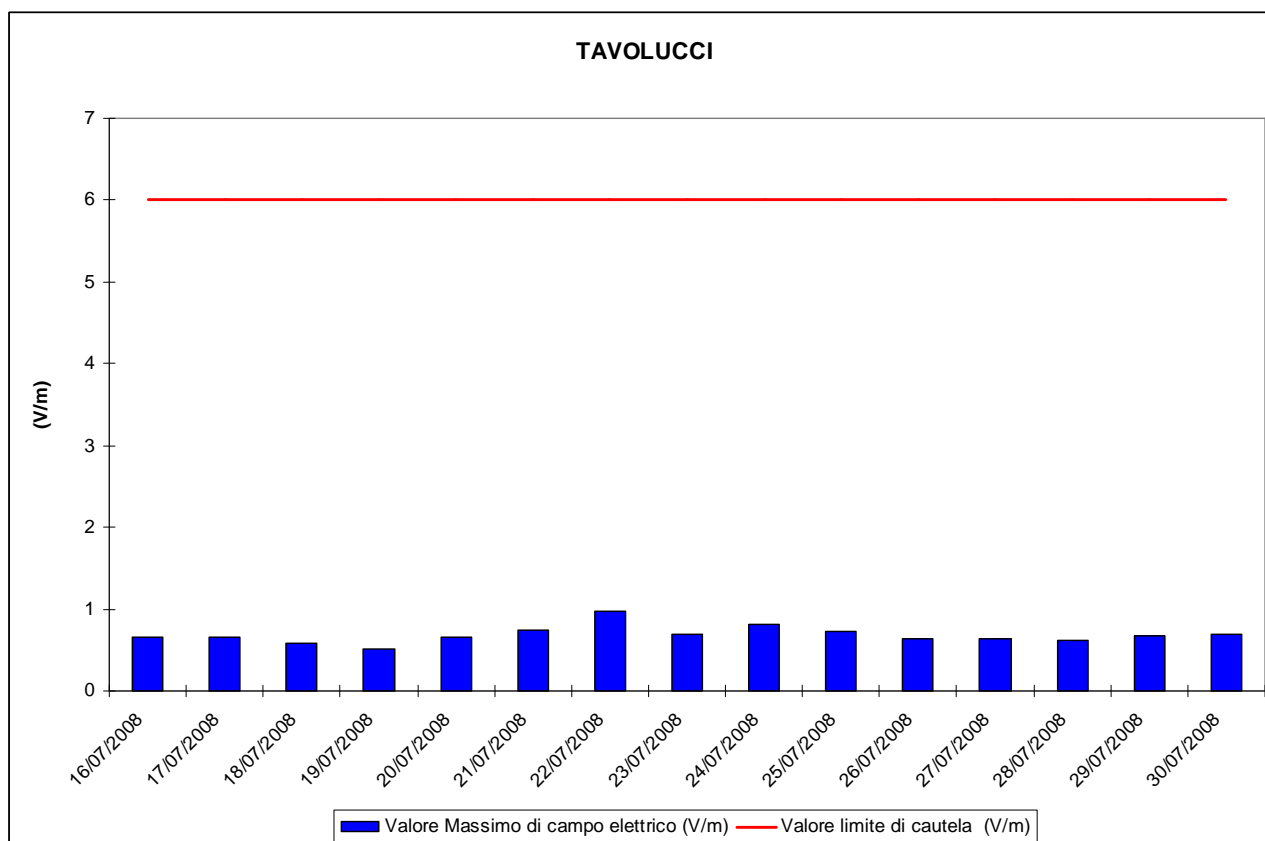
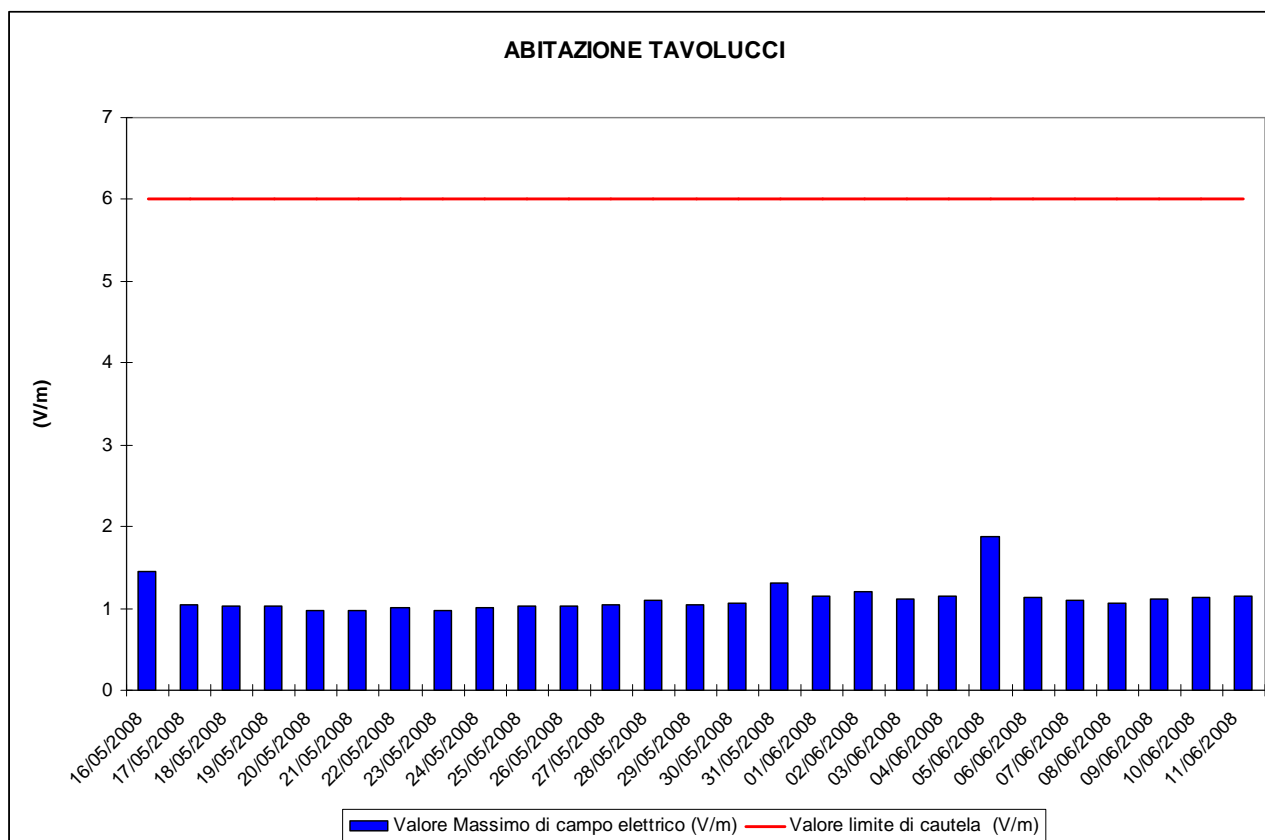






TAVOLUCCI

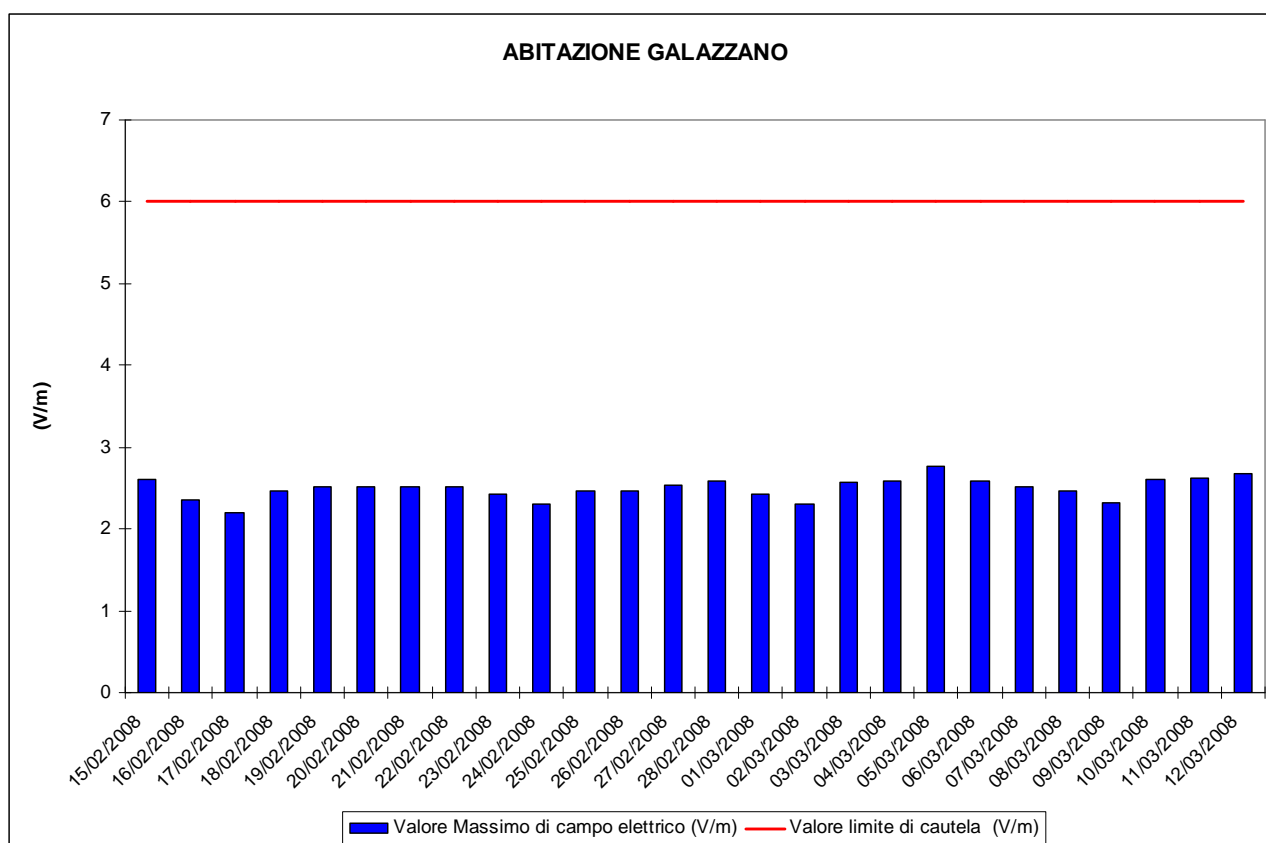






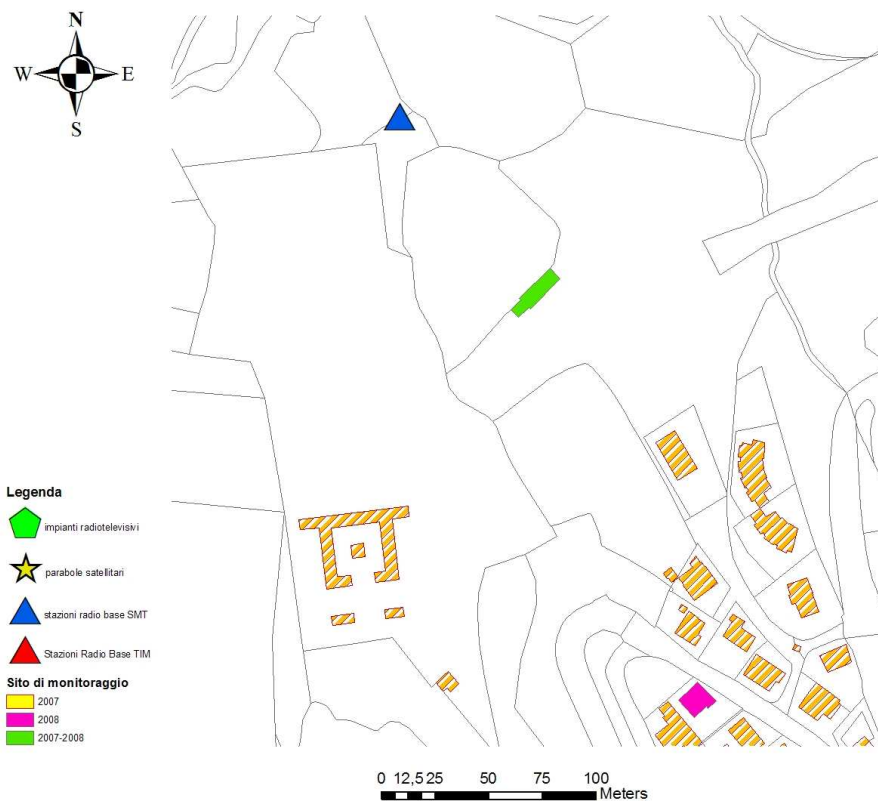
GALAZZANO

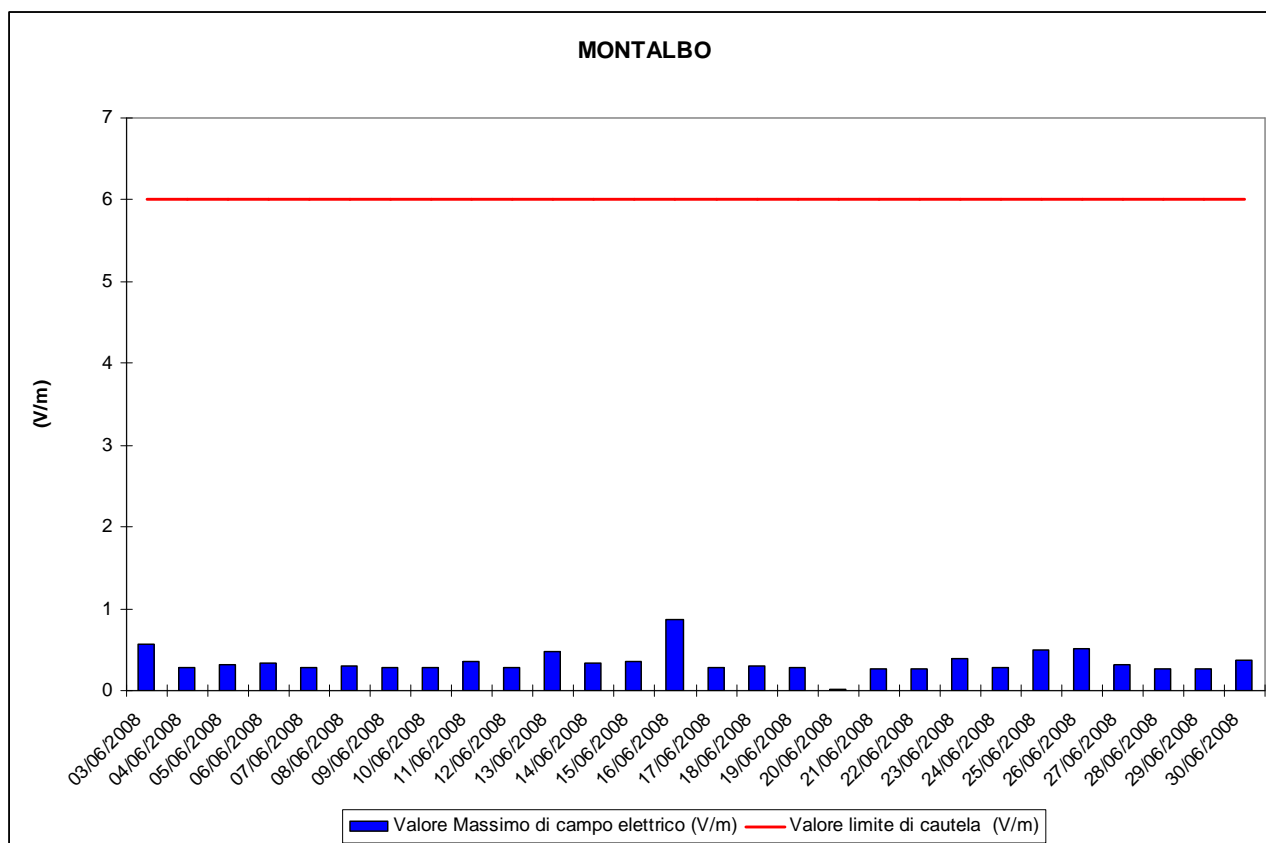






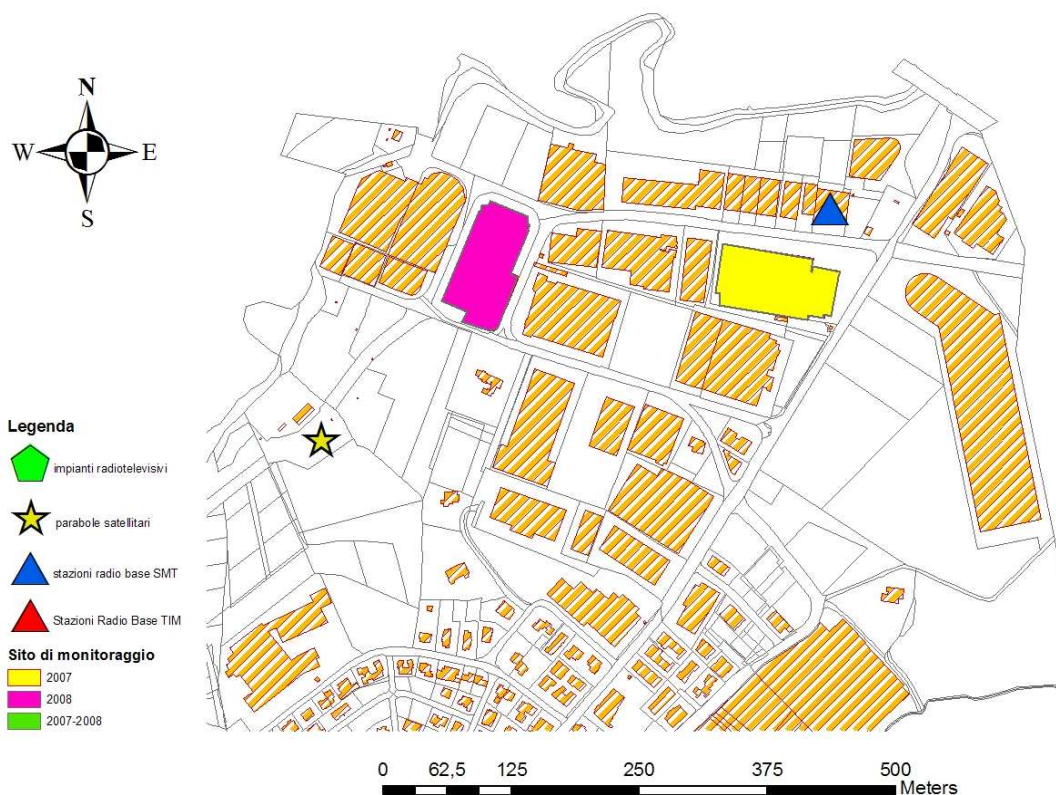
MONTALBO

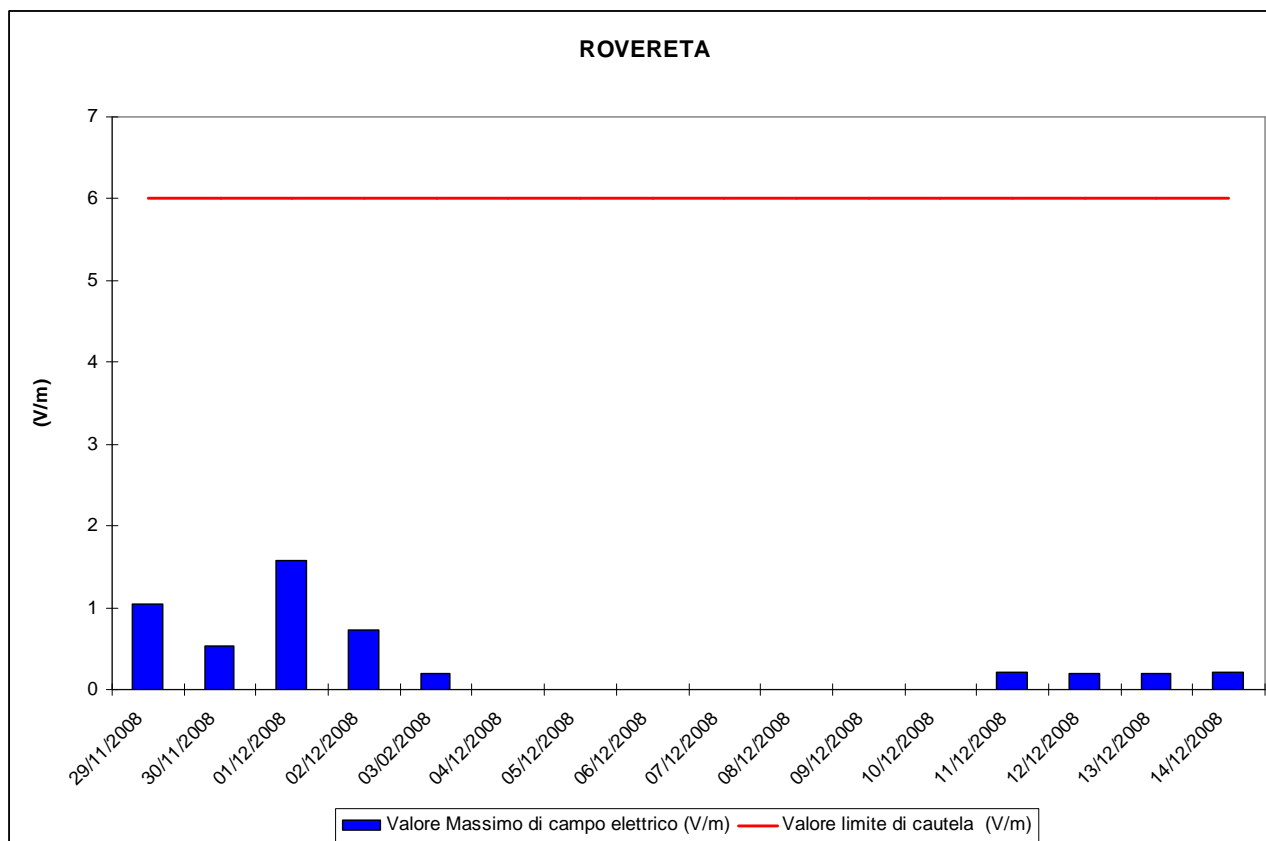






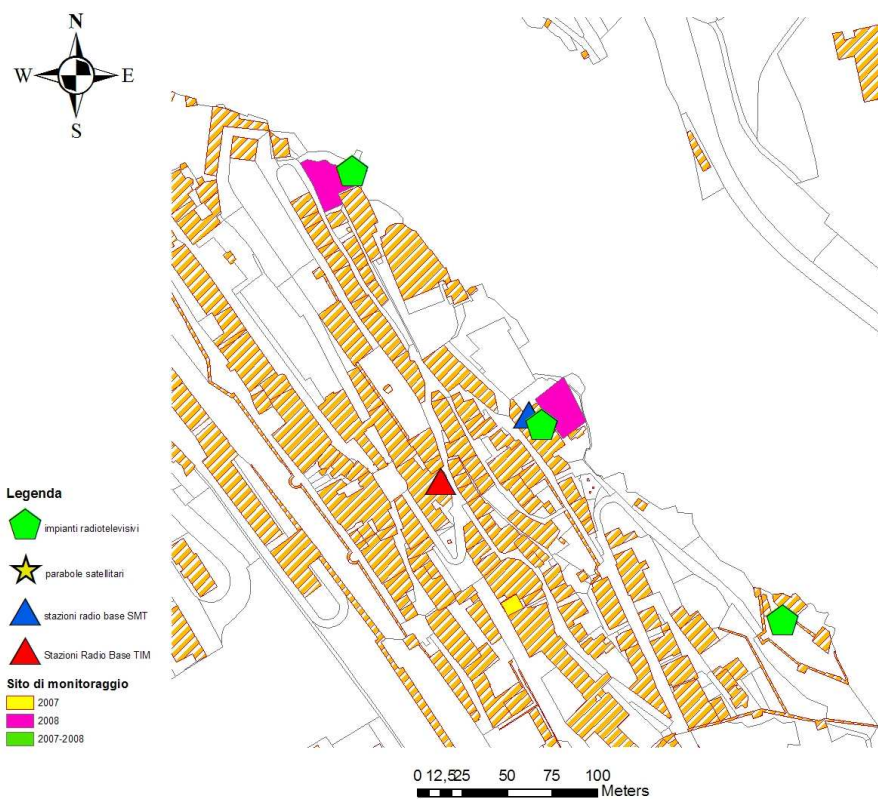
ROVERETA

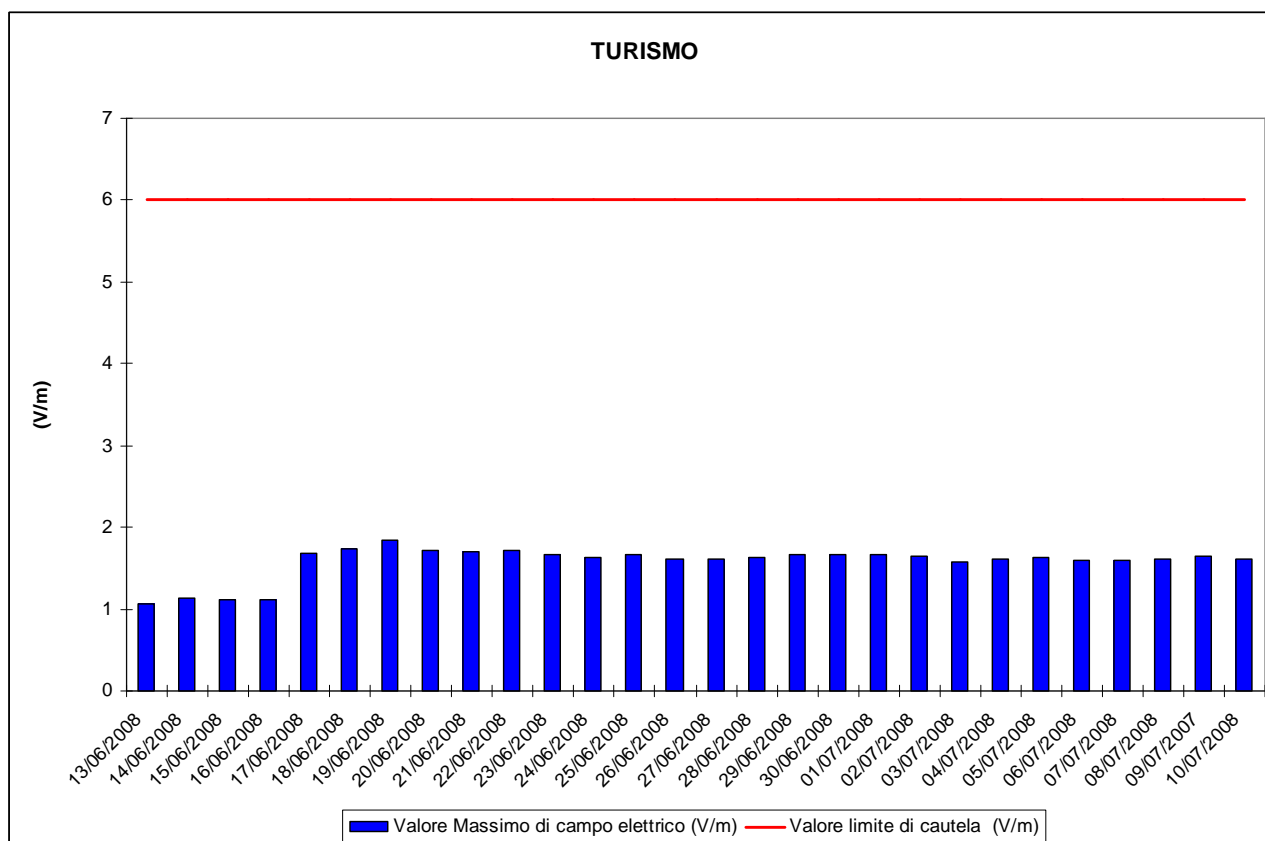
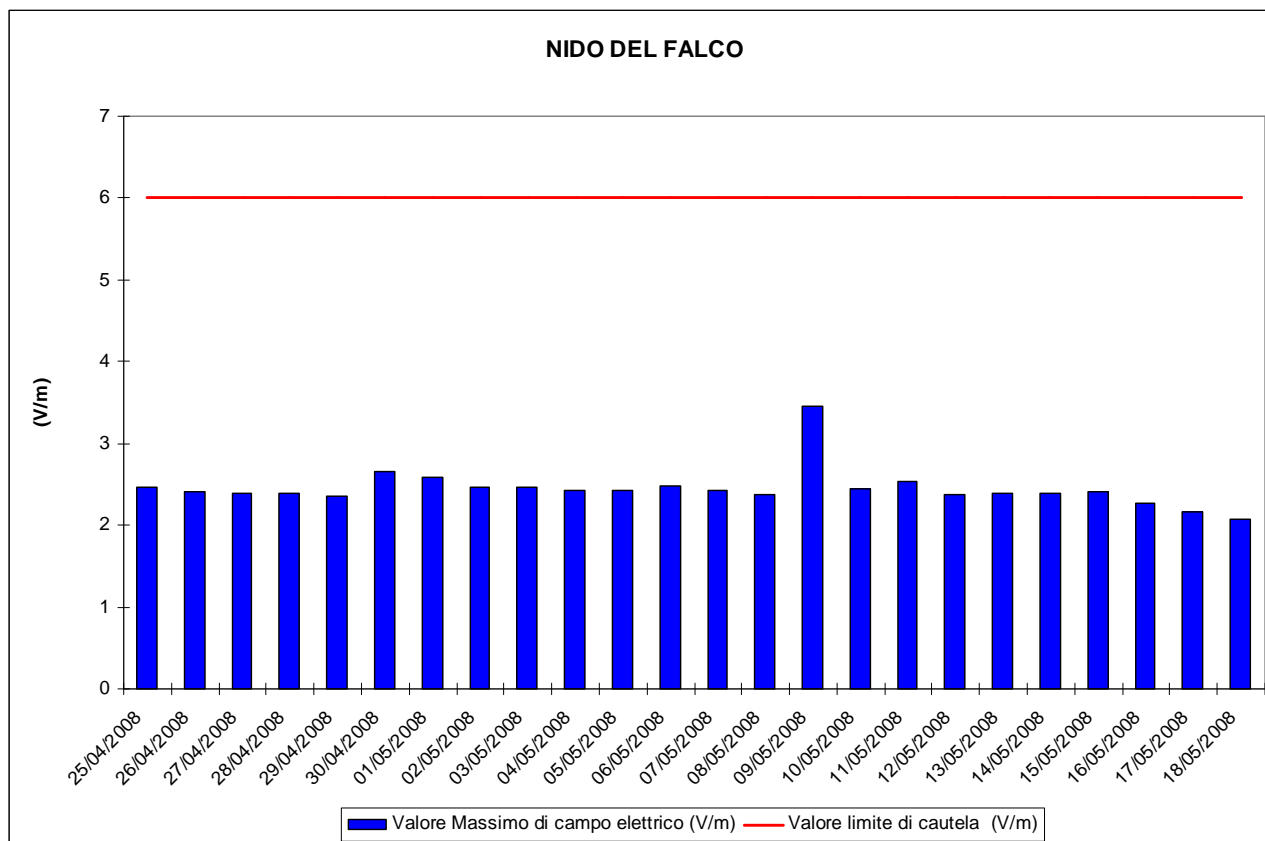






SAN MARINO CITTA'

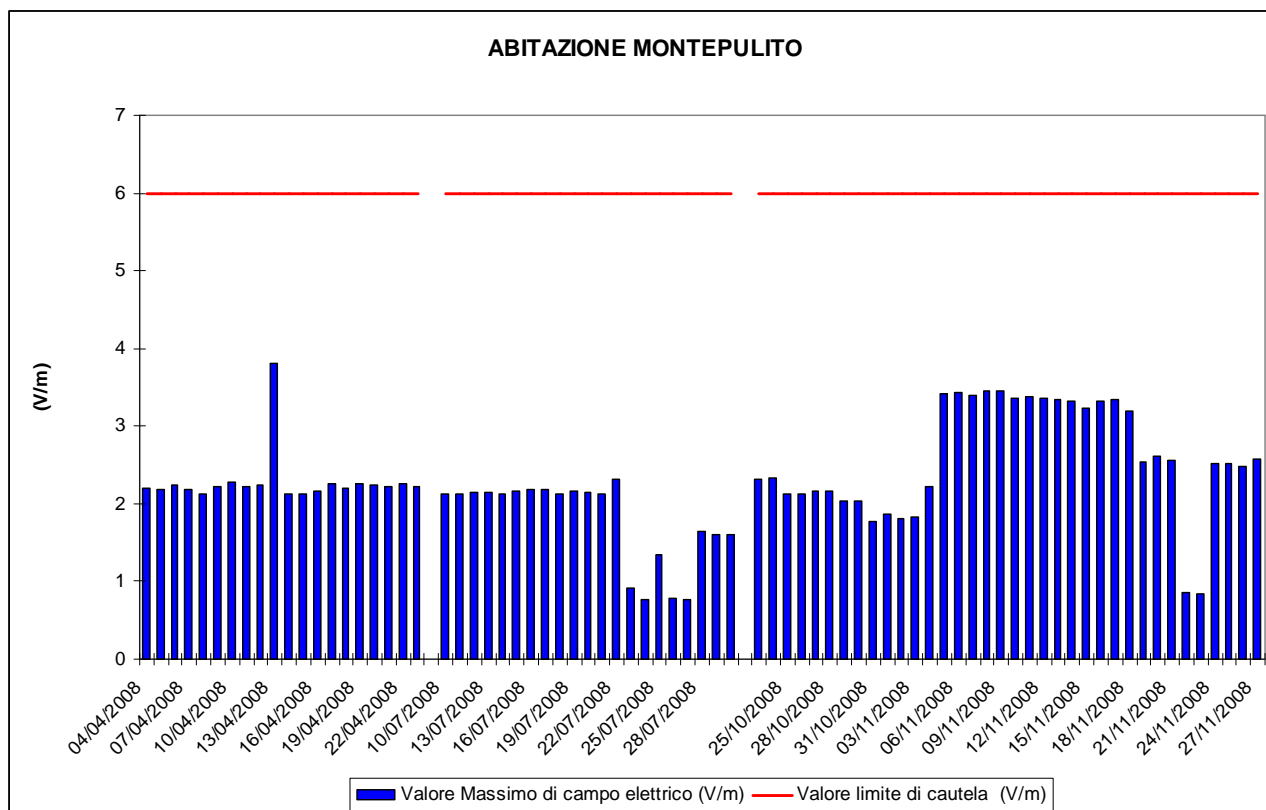






FAETANO







Commento ai dati

Nell'anno 2008 sono stati effettuati circa 300 giorni di monitoraggio in continuo di campi elettromagnetici.

In tutti i siti oggetto dei rilevamenti non vi è stato alcun superamento dei valori di cautela stabiliti dalla normativa vigente e, unicamente presso gli impianti di radiodiffusione e telefonie mobile situati in località montepulito, è stato superato il valore massimo giornaliero di 3 V/m. Per quanto concerne i limiti normativi di riferimento, questi sono definiti dalla Legge n.142/2003 e sono: 20 V/m come limite di esposizione, e 6 V/m come valore di cautela, intesi come valori efficaci di campo elettrico alle frequenze considerate.