



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

U.O. Tutela dell'Ambiente Naturale e Costruito

**MONITORAGGIO CAMPI
ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA
ANNO 2007**

E.T.A. Dott. Omar Raimondi

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

T.T.A. Geom. Silvio Conti



INTRODUZIONE

Da sempre sulla terra è presente un fondo naturale di radiazione elettromagnetica non ionizzante dovuto ad emissioni del sole, della terra stessa e dell'atmosfera. Il progresso tecnologico ha aggiunto a questo fondo naturale un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha infatti portato, negli ultimi decenni, a un aumento, sul territorio, della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico, rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti (NIR).

Le principali sorgenti artificiali di campi elettromagnetici nell'ambiente sono gli impianti per la radiotelecomunicazione e per il trasporto di energia, che operano a frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz ed i campi elettromagnetici da essi prodotti sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per la radiotelecomunicazione generano campi elettromagnetici RF (campi a radiofrequenza o alta frequenza) e riguardano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz. Relativamente ai campi elettromagnetici ad alta frequenza, negli ultimi decenni si è assistito ad una crescita dell'emittenza radiotelevisiva e soprattutto della telefonia mobile. Un apporto recente è da attribuire all'entrata in servizio del nuovo sistema di comunicazione multimediale "Universal Mobile Telecommunications System" (UMTS). Attualmente si stanno sviluppando nuovi sistemi Wireless sia per il broadcasting radiotelevisivo sia per la telefonia mobile e fissa, quali i sistemi di diffusione radiotelevisiva digitale DAB (Digital Audio Broadcasting) e DVB (Digital Video Broadcasting) ed i sistemi di connessione radio Wi-Fi (Wireless Fidelity).

Le modalità d'interazione delle radiazioni non ionizzanti con la materia ed i sistemi biologici, gli effetti di tale interazione e le possibili applicazioni dipendono strettamente dalla frequenza e di conseguenza anche i riferimenti normativi sono differenziati. Il problema dei possibili effetti dei campi elettromagnetici sulla salute umana ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre crescente, tanto da essere considerato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità una delle quattro emergenze del prossimo futuro. La Repubblica di San Marino, al fine di tener conto di una



situazione di incertezza sui possibili effetti a lungo termine di tali esposizioni, ha scelto la strada della “prudent avoidance”, cioè di ridurre le emissioni per quanto possibile, pur garantendo la funzionalità del servizio.

Gli indicatori che vengono di seguito riportati, rappresentati sia come metadati che come dati oggettivi, 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:

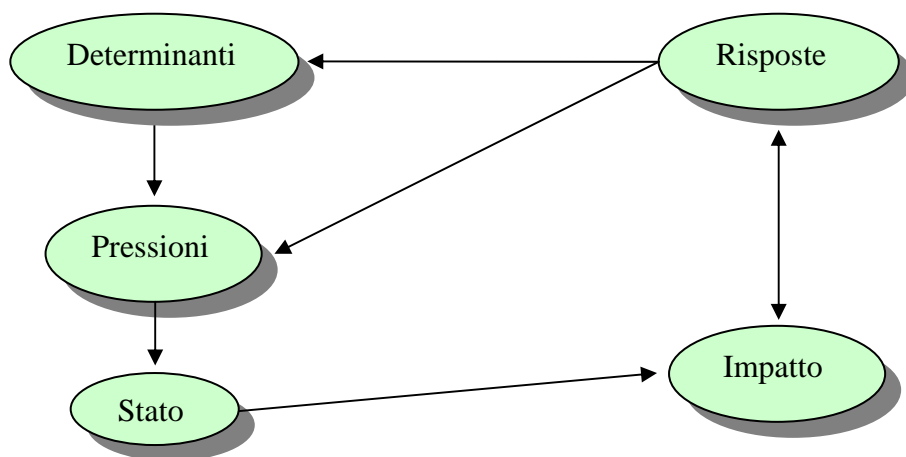


Figura. 1: Schema **DPSIR**

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	2007
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NOORMATIVI	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 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	N°SITI	N°SITI	TOT. IMPIANTI	Densità per superficie SRB	Densità per superficie RTV	Densità per superficie TOT. N°
	SRB TIM	RTV - RAI	SRB SMT		N°IMPIANTI / Km ²	N°IMPIANTI / Km ²	IMPIANTI/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 2007)

CASTELLO	N°SITI SRB TIM	N°SITI RTV	N°SITI SRB SMT	TOT. IMPIANTI	Densità per abitante SRB N°IMPIANTI / 1000ab.	Densità per abitante RTV N°IMPIANTI / 1000ab.	Densità per abitante TOT N° IMPIANTI /1000ab.
Acquaviva	0	0	1	1	0,50	0,00	0,50
Borgo Magg.re	1	1	3	4	0,63	0,16	0,79
Chiesanuova	1	2	0	3	0,92	1,85	2,77
San Marino Città	1	5	3	9	0,89	1,11	2,00
Domagnano	0	0	1	2	0,33	0,00	0,33
Faetano	1	2	1	4	1,67	1,67	3,35
Fiorentino	1	1	0	2	0,42	0,42	0,85
Montegiardino	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Serravalle	3	0	4	8	0,68	0,00	0,68
TOTALE	8	11	13	33	0,25	0,35	1,01

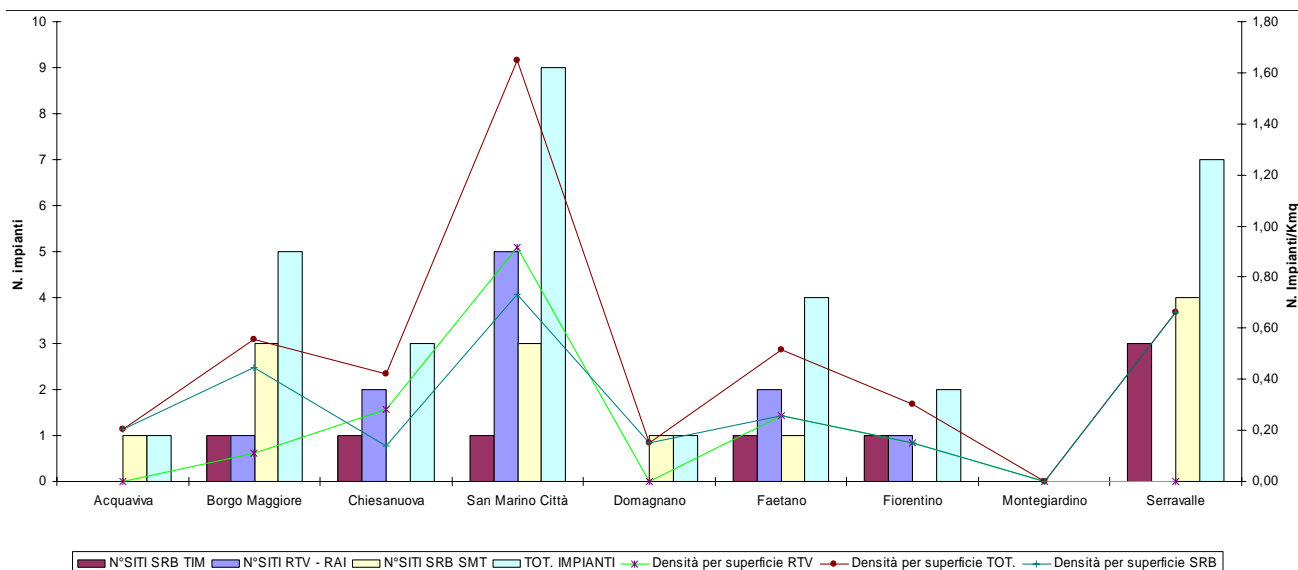


Grafico 1: Numero di impianti di radiodiffusione e telefonia mobile e densità per superficie territoriale diversificati per tipologia e castello.

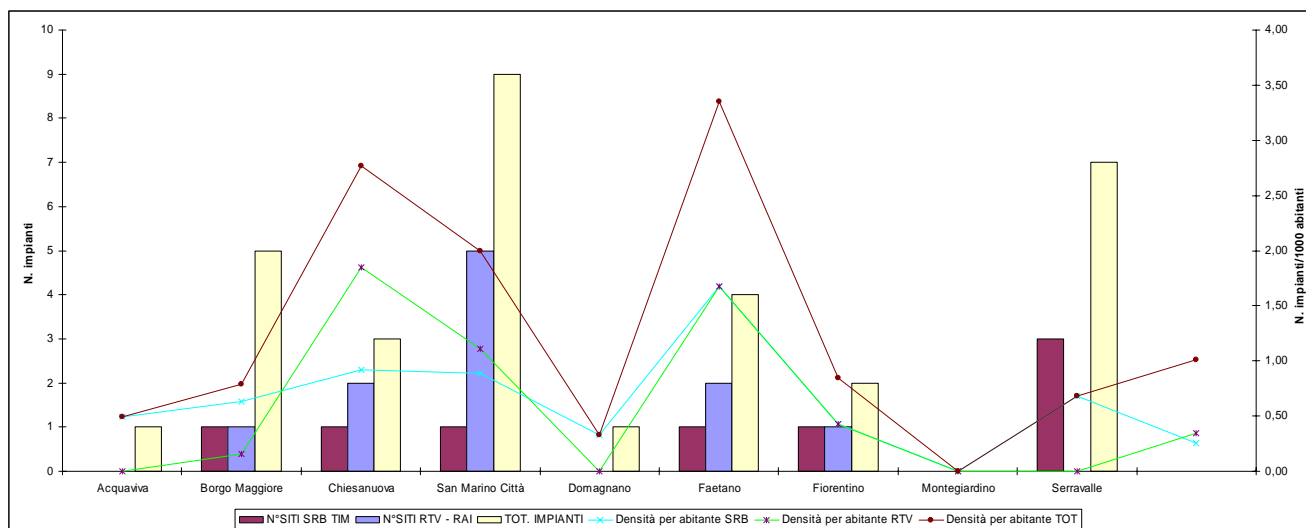


Grafico 2: Numero di impianti di radiodiffusione e telefonia mobile e densità per abitante territoriale diversificati per tipologia e castello (dati popolazione anno 2007).

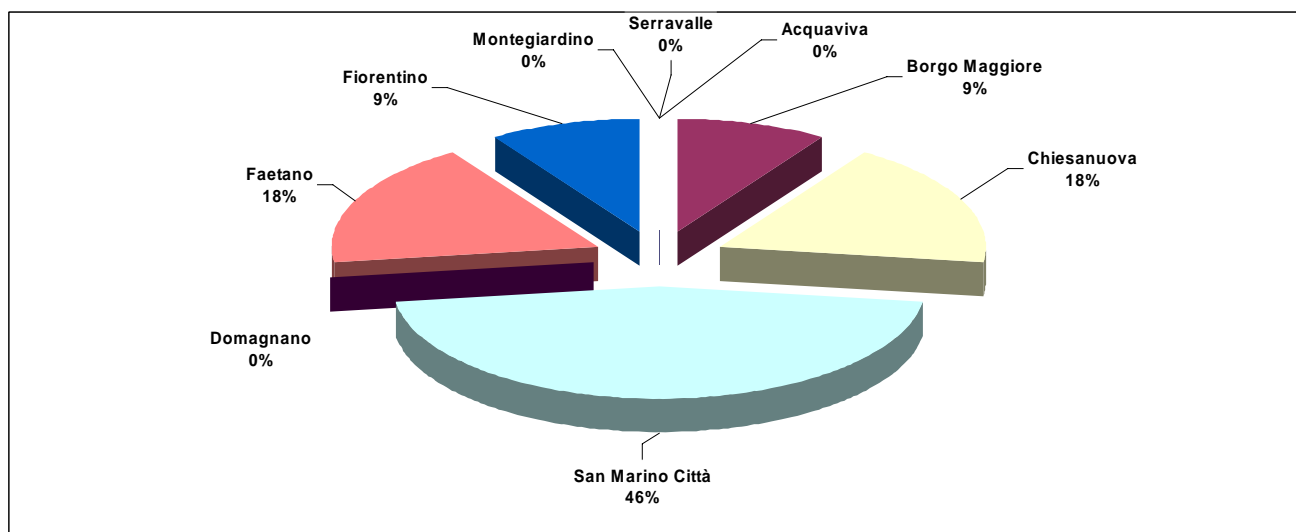


Grafico 3: Distribuzione percentuale degli impianti di radiodiffusione per castello.

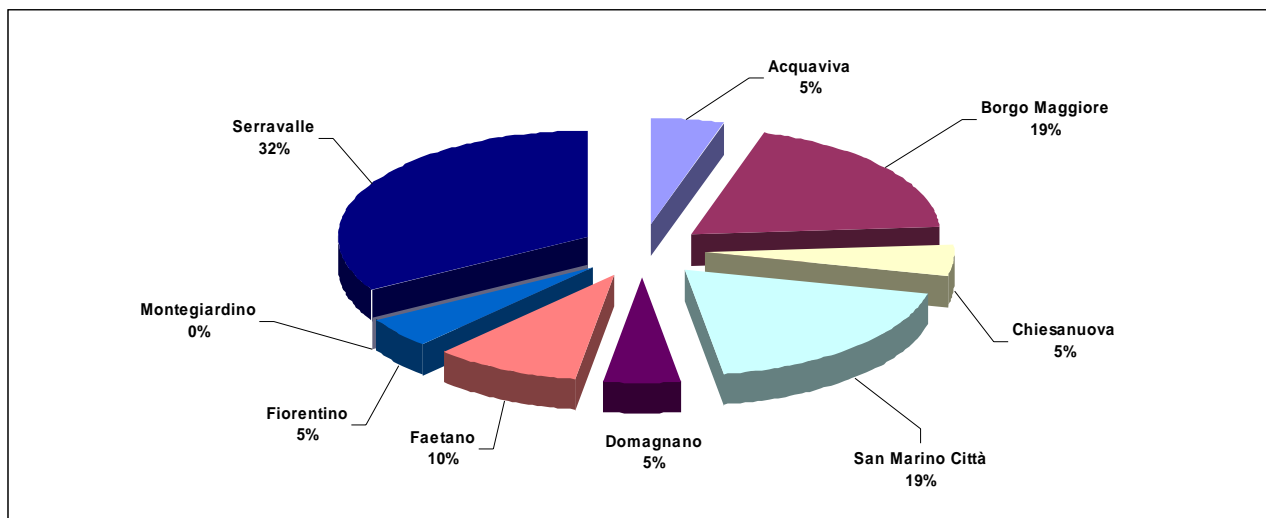


Grafico 4: Distribuzione percentuale del totale degli impianti di telefonia mobile per castello.

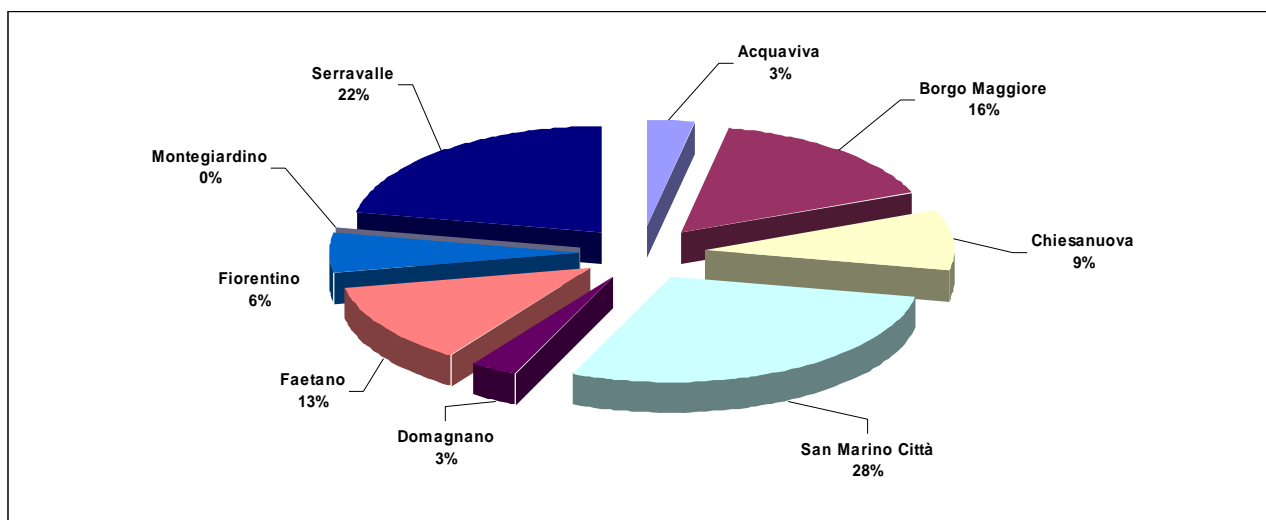


Grafico 5: Distribuzione percentuale del totale degli impianti di radiodiffusione e telefonia mobile per castello.



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

Località	Sito
San Marino Città	Contrada del Collegio, Hotel Titano
Dogana	Via Martelli, Teatro Nuovo
Dogana	Centro commerciale Atlante
Chiesanuova	Via del Poggio, ex casa parrocchiale
Fiorentino	Centro Commerciale C'è
Borgo Maggiore	Via Ordellaffi
Faetano	Via Riva dei Liscari
Serravalle	Str. Cardio, Galazzano

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

Località	Sito
San Marino Città	Cimitero di Montalbo
Dogana	Via Martelli, Teatro Nuovo
Rovereta	Fime
Acquaviva	Thinx
Serravalle	Elettronics
Serravalle	Stadio
Ventoso	Confine di Stato
San Marino Città	Nido del falco
Borgo Maggiore	Tavolucci
Faetano	Via del Fosso, Montepulito
Torraccia	Aeroclub
San Giovanni	San Gianni
San Marino Città	Viale Kennedy, sede RTV



Tabella 5 :Localizzazione degli impianti radiotelevisivi sul territorio

Località	Sito	Gestore
San Marino Città	Contrada Omagnano, FUNIVIA - ROCCA	RTV - RAI
San Marino Città	Via Salita alla Rocca, PRIMA TORRE	RTV
San Marino Città	Viale Kennedy, sede RTV	RTV
San Marino Città	Nido del falco	SPS Spa
Faetano	Via del Fosso, Montepulito	RTV - RAI
Chiesanuova	Via Mezzanotte	RTV - RAI
Fiorentino	Via Pian di Loto, Cerbaiola	RTV
Ventoso	Confine di Stato	RTV

Commento ai dati

Sul territorio della Repubblica di San Marino, a fine 2007, si contano 11 impianti RTV, la cui distribuzione all'interno del territorio interessa principalmente il Castello di San Marino Città che raccoglie circa il 46% degli impianti.

A fine 2007 si rileva la presenza sul territorio di 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.

Nell'ultimo anno è aumentata la densità di impianti di telefonia mobile sul territorio, mentre quella degli impianti radiotelevisivi è rimasta invariata. rati in un numero minore di Castelli rispetto agli impianti per la telefonia cellulare, che devono infatti essere distribuiti in modo più uniforme sul territorio per garantire la copertura del servizio.

**STATO****SCHEDA 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.

I valori di campo elettrico rilevati nei diversi punti di misura sono stati elaborati e classificati in maniera tale da ottenere dati confrontabili con i valori di riferimento previsti dalla normativa vigente e, allo stesso tempo, dati rappresentativi dei livelli di campo elettrico più comunemente riscontrabili nelle varie situazioni territoriali, caratterizzate dalla presenza di impianti per radiotelecomunicazioni in aree con presenza di persone per tempi prolungati.



Per ogni punto di monitoraggio indagato tramite rilievi puntuali, si prende come riferimento il valore della media trascinata su sei minuti e tale valore viene raggruppato su base territoriale nelle cinque seguenti classi di valori, aventi ad estremi il limite di esposizione di 20 V/m, il valore di attenzione ed obiettivo di qualità di 6 V/m e le rispettive metà, pertanto 10 V/m e 3 V/m (L 142/03).

- $E(\text{media } 6 \text{ min}) < 1.5 \text{ V/m}$
- $1.5 \text{ V/m} = E(\text{media } 6 \text{ min}) < 3 \text{ V/m}$
- $3 \text{ V/m} = E(\text{media } 6 \text{ min}) < 6 \text{ V/m}$
- $6 \text{ V/m} = E(\text{media } 6 \text{ min}) < 20 \text{ V/m}$
- $E(\text{media } 6 \text{ min}) \geq 20 \text{ V/m}$

L'indicatore è quindi rappresentato dalla distribuzione percentuale di appartenenza alle classi sopra indicate dei valori misurati 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.



Grafici e tabelle rilievi puntuali

Tabella 3 :Classificazione percentuale dei valori massimi delle medie su sei minuti di campo elettrico misurato con rilievi puntuali nei diversi castelli dove sia possibile la permanenza di popolazione, per tipologia di impianti monitorati (SRB, RTV).

CASTELLO	Tipologia	<1,5 V/m	>=1,5; <3 V/m	>=3; <6 V/m	>=6 V/m
Acquaviva	SRB	100	0	0	0
Borgo Maggiore	SRB-RTV	60	40	0	0
Chiesanuova					
San Marino Città	SRB-RTV	56	33	11	0
Domagnano	SRB	100	0	0	0
Faetano	SRB-RTV	67	33	0	0
Fiorentino					
Montegiardino					
Serravalle	SRB	100	0	0	0

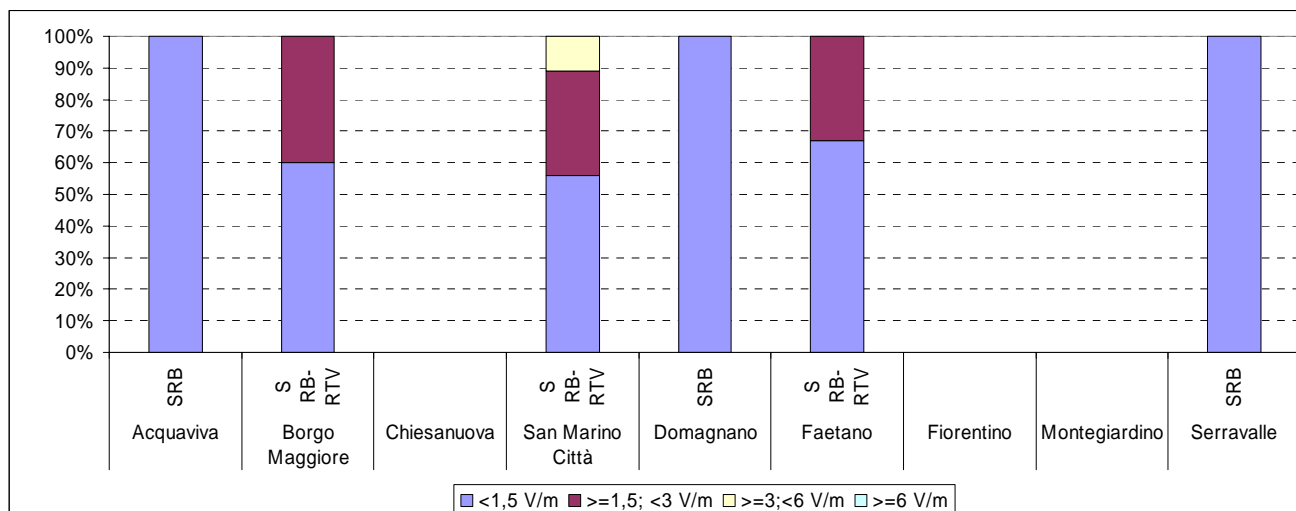


Grafico 6: Classificazione percentuale dei valori massimi delle medie su sei minuti di campo elettrico misurato con rilievi puntuali nei diversi castelli, per tipologia di impianti monitorati (SRB, RTV).



Grafici e tabelle rilievi in continuo

Faetano Montepulito civile abitazione

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
06/07/2007	1,63	1,54
07/07/2007	1,62	1,52
08/07/2007	1,68	1,53
09/07/2007	1,68	1,56
10/07/2007	1,79	1,65
11/07/2007	1,79	1,65
12/07/2007	1,80	1,71
13/07/2007	1,83	1,70
14/07/2007	1,80	1,67
15/07/2007	1,78	1,66
16/07/2007	1,77	1,63
17/07/2007	1,74	1,64
26/10/2007	2,13	1,95
27/10/2007	2,16	2,00
28/10/2007	2,26	2,03
29/10/2007	2,18	2,01
30/10/2007	2,17	1,99
31/10/2007	2,12	1,97
01/11/2007	2,10	1,98
02/11/2007	2,09	1,96
03/11/2007	2,12	1,99
04/11/2007	2,15	2,00
05/11/2007	2,16	1,96
07/11/2007	2,13	1,96
08/11/2007	2,14	1,98
09/11/2007	2,35	2,02
10/11/2007	2,15	1,97
11/11/2007	2,13	1,99
12/11/2007	2,05	1,93
13/11/2007	2,05	1,93
14/11/2007	2,09	1,92
15/11/2007	2,06	1,91
16/11/2007	2,04	1,91
17/11/2007	2,70	1,89
18/11/2007	2,00	1,88
19/11/2007	2,01	1,88
20/11/2007	2,01	1,87
21/11/2007	1,98	1,87
22/11/2007	2,10	1,92
23/11/2007	2,16	1,99



24/11/2007	2,17	2,00
25/11/2007	2,13	2,00
26/11/2007	2,08	1,93
27/11/2007	2,06	1,91
28/11/2007	1,96	1,86
29/11/2007	2,01	1,87
30/11/2007	2,08	1,90
01/12/2007	2,10	1,94
02/12/2007	2,09	1,95
03/12/2007	2,25	1,98
04/12/2007	2,11	1,97
05/12/2007	2,19	2,04
06/12/2007	2,20	2,05
07/12/2007	2,12	1,95
08/12/2007	2,50	2,00
09/12/2007	2,07	1,94

Max. Tot.: 2,70 Med. Tot.: 1,88

Ventoso Libeccio

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
15/06/2007	0,79	0,77
16/06/2007	0,81	0,78
17/06/2007	0,81	0,78
18/06/2007	0,81	0,78
19/06/2007	0,81	0,79
20/06/2007	0,80	0,78
21/06/2007	0,80	0,78
22/06/2007	0,80	0,78
23/06/2007	0,80	0,78
24/06/2007	0,80	0,77
25/06/2007	0,80	0,77
26/06/2007	0,79	0,74
27/06/2007	1,04	0,87
28/06/2007	1,02	1,00
29/06/2007	1,01	0,99
30/06/2007	1,01	0,99
01/07/2007	0,99	0,97
02/07/2007	1,00	0,98
03/07/2007	1,00	0,98
04/07/2007	1,05	1,00

Max. Tot.: 1,05 Med. Tot.: 0,85


San Marino Città Liceo

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
15/06/2007	1,38	1,24
16/06/2007	1,36	1,21
17/06/2007	1,33	1,19
18-24/06/2007	1,39	1,21
25/06-01/07-2007	1,69	1,33
02-08/07/2007	1,71	1,40
09-15/07/2007	1,69	1,40
16/07/2007	1,65	1,40
17/07/2007	1,52	1,37
18/07/2007	1,60	1,39
19/07/2007	1,70	1,43

Max. Tot.: 1,71 **Med. Tot.:** 1,33

Ventoso civile abitazione

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
01/08/2007	3,07	2,85
02/08/2007	2,79	2,66
03/08/2007	2,91	2,66
04/08/2007	2,87	2,76
05/08/2007	2,86	2,74
06/08/2007	3,02	2,76
07/08/2008	2,91	2,76
08/08/2007	2,85	2,76
09/08/2007	2,84	2,75
10/08/2007	2,84	2,75
11/08/2007	2,89	2,74
12/08/2007	2,77	2,69
13/08/2007	2,76	2,65

Max. Tot.: 3,02 **Med. Tot.:** 2,73

**Serravalle civile abitazione**

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
20/11/2007	1,55	1,01
21/11/2007	1,08	1,01
22/11/2007	1,08	1,03
23/11/2007	1,1	1,05
24/11/2007	1,14	1,05
25/11/2007	1,09	1,03
26/11/2007	1,06	1,01
27/11/2007	1,08	1,01
28/11/2007	1,07	1,01
29/11/2007	1,11	1,01
30/11/2007	1,11	1,03
01/12/2007	1,11	1,02
02/12/2007	1,1	1,04
03/12/2007	1,13	1,06
04/12/2007	1,12	1,04
05/12/2007	1,16	1,05
06/12/2007	1,12	1,03
07/12/2007	1,13	1,05
08/12/2007	1,08	1,03
09/12/2007	1,13	1,02

Max. Tot.: 1,16**Med. Tot.:** 1,03**Gualdicciolo, ditta Modus**

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
06/10/2007	0,51	0,49
07/10/2007	0,49	0,48
08/10/2007	0,51	0,42
09/10/2007	0,61	0,48
10/10/2007	0,63	0,55
11/10/2007	0,55	0,53
12/10/2007	0,56	0,53
13/10/2007	0,55	0,54
14/10/2007	0,56	0,54

Max. Tot.: 0,63**Med. Tot.:** 0,51



Città Nido del Falco

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
27/09/2007	8,87	8,58
28/09/2007	8,68	8,46
29/09/2007	8,59	7,62
30/09/2007	5,68	5,45
01/10/2007	5,66	5,08
02/10/2007	5,03	4,84
03/10/2007	4,9	4,79
04/10/2007	4,93	4,82
05/10/2007	4,99	4,83
06/10/2007	5,09	4,91
07/10/2007	4,99	4,88
08/10/2007	4,95	4,86
09/10/2007	4,97	4,88
10/10/2007	4,93	4,9
11/10/2007	4,95	4,87
12/10/2007	5,01	4,87
13/10/2007	5,02	4,85
14/10/2007	4,99	4,9
15/10/2007	5,02	4,86
16/10/2007	5	4,89
17/10/2007	4,99	4,88
18/10/2007	5,16	4,94
19/10/2007	5,05	4,9
20/10/2007	5,07	4,9
21/10/2007	5,08	4,95
22/10/2007	5,12	4,98
23/10/2007	5	4,87
24/10/2007	5,07	3,78
25/10/2007	5,24	3,73
26/10/2007	5,18	4,69
27/10/2007	4,51	4,44
28/10/2007	4,45	4,36

Max. Tot.: 8,87 Med. Tot.: 5,11

**San Giovanni Scarpellini**

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
22/09/2007	0,45	0,41
23/09/2007	0,44	0,40
24/09/2007	0,48	0,42
25/09/2007	0,49	0,44
26/09/2007	0,55	0,44
27/09/2007	0,62	0,48
28/09/2007	0,53	0,46
29/09/2007	0,54	0,45
30/09/2007	0,45	0,42
01/10/2007	0,47	0,42
02/10/2007	0,48	0,42
03/10/2007	0,60	0,43
04/10/2007	0,51	0,46

Max. Tot.: 0,62 **Med. Tot.:** 0,43

Borgo Maggiore Tavolucci ufficio

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
14/09/2007	0,77	0,7
15/09/2007	0,74	0,7
16/09/2007	0,74	0,71
17/09/2007	0,78	0,71
18/09/2007	0,77	0,69
19/09/2007	0,80	0,68
20/09/2007	0,72	0,67
21/09/2007	0,74	0,66
22/09/2007	0,73	0,7
23/09/2007	0,73	0,7
24/09/2007	0,78	0,7
25/09/2007	0,77	0,7

Max. Tot.: 0,80 **Med. Tot.:** 0,69

**Borgo Maggiore Tavolucci**

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
31/08/2007	1,78	1,62
01/09/2007	1,74	1,61
02/09/2007	1,74	1,62
03/09/2007	1,7	1,62
04/09/2007	1,69	1,64
Max. Tot.:	1,78	Med. Tot.: 1,62

Chiesanuova civile abitazione

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
28/08/2007	0,86	0,80
29/08/2007	0,86	0,77
30/08/2007	0,84	0,79
31/08/2007	0,85	0,79
01/09/2007	0,85	0,8
02/09/2007	0,87	0,79
03/09/2007	0,84	0,78
04/09/2007	0,88	0,83
05/09/2007	0,89	0,83
06/09/2007	0,92	0,84
07/09/2007	0,91	0,84
08/09/2007	0,90	0,83
09/09/2007	0,90	0,83
10/09/2007	0,89	0,81
11/09/2007	0,84	0,77
12/09/2007	0,81	0,75
Max. Tot.:	0,92	Med. Tot.: 0,80

**Fiorentino civile abitazione**

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
15/08/2007	<0,5	0,,33
16/08/2007	0,53	0,33
17/08/2007	<0,5	0,33
18/08/2007	<0,5	0,33
19/08/2007	<0,5	0,32
20/08/2007	<0,5	0,32
21/08/2007	<0,5	0,32
22/08/2007	<0,5	0,32
23/08/2007	<0,5	0,33
24/08/2007	<0,5	0,33
25/08/2007	<0,5	0,33
26/08/2007	<0,5	0,31
27/08/2007	<0,5	0,31
28/08/2007	<0,5	0,32
29/08/2007	<0,5	0,32
12/09/2007	0,41	0,32
13/09/2007	0,35	0,32
14/09/2007	0,39	0,33
15/09/2007	0,37	0,30
16/09/2007	0,39	0,34
17/09/2007	0,39	0,34
18/09/2007	0,60	0,34
19/09/2007	0,54	0,34
Max. Tot.:	0,53	Med. Tot.: 0,33

Galazzano civile abitazione

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
17/10/2007	1,01	0,65
18/10/2007	1,10	0,67
19/10/2007	0,92	0,63
20/10/2007	0,66	0,56
21/10/2007	0,65	0,54
22/10/2007	0,93	0,67
23/10/2007	0,94	0,67
24/10/2007	0,60	0,59
25/10/2007	1,03	0,63
Max. Tot.:	1,10	Med. Tot.: 0,62


Dogana ufficio

	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
01/08/2007	1,29	1,16
02/08/2007	1,22	1,03
03/08/2007	1,15	0,91
04/08/2007	0,95	0,85
05/08/2007	0,98	0,87
06/08/2007	1,02	0,90
07/08/2007	1,05	0,90
08/08/2007	1,05	0,91
09/08/2007	1,00	0,86
10/08/2007	0,99	0,87
11/08/2007	0,99	0,86
12/08/2007	0,94	0,85
13/08/2007	0,95	0,85
14/08/2007	0,96	0,85
15/08/2007	0,98	0,85
16/08/2007	0,98	0,84
17/08/2007	1,00	0,85
18/08/2007	0,95	0,85
19/08/2007	0,99	0,85
20/08/2007	1,07	0,91
21/08/2007	1,00	0,88
22/08/2007	0,98	0,88
23/08/2007	1,09	0,89
24/08/2007	1,06	0,90
25/08/2007	1,00	0,87
26/08/2007	0,90	0,77

Max. Tot.: 1,29

Med. Tot.: 0,89

Stazioni di rilevamento in continuo	Valore massimo giornaliero (V/m)	Valore medio giornaliero (V/m)
Faetano Montepulito (civile abitazione)	2,70	1,88
Ventoso (Libeccio)	1,05	0,85
San Marino Città (Liceo)	1,71	1,33
Ventoso (civile abitazione)	3,02	2,73
Serravalle (civile abitazione)	1,16	1,03
Gualdicciolo (ditta Modus)	0,63	0,51
Città (Nido del Falco)	8,87	5,11
San Giovanni (Scarpellini)	0,62	0,43
Borgo Maggiore Tavolucci (ufficio)	0,80	0,69
Borgo Maggiore Tavolucci (ufficio)	1,78	1,62
Chiesanuova (civile abitazione)	0,92	0,80
Fiorentino (civile abitazione)	0,53	0,33
Galazzano (civile abitazione)	1,10	0,62
Dogana (ufficio)	1,29	0,89





Commento ai dati

Le campagne di misura effettuate nel corso del 2007 consistono in circa 50 di rilievi puntuali effettuati nei pressi degli impianti per la radiodiffusione e telefonia mobile che interessano il territorio della Repubblica di San Marino e circa 210 giorni di monitoraggio in continuo.

Per quanto concerne i rilievi puntuali, risultati delle misure effettuate hanno evidenziato livelli di campo elettrico ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo. In particolare, unicamente nel Castello di San Marino Città sono stati rilevati valori di campo elettrico superiore a 3 V/m in una percentuale di circa l'11% dei rilievi effettuati in tale area, che è interessata dalla presenza di impianti radiotelevisivi e di telefonia mobile. Valori di campo elettrico compresi tra 1,5 e 3 V/m per il contributo sia dell'impianto di telefonia mobile che di quelli radiotelevisivi sono stati riscontrati nei castelli di Borgo Maggiore, Faetano e San Marino Città.

Nei Castelli di Serravalle, Acquaviva e Domagnano, i rilievi effettuati sono tutti al di sotto di 1,5 V/m.

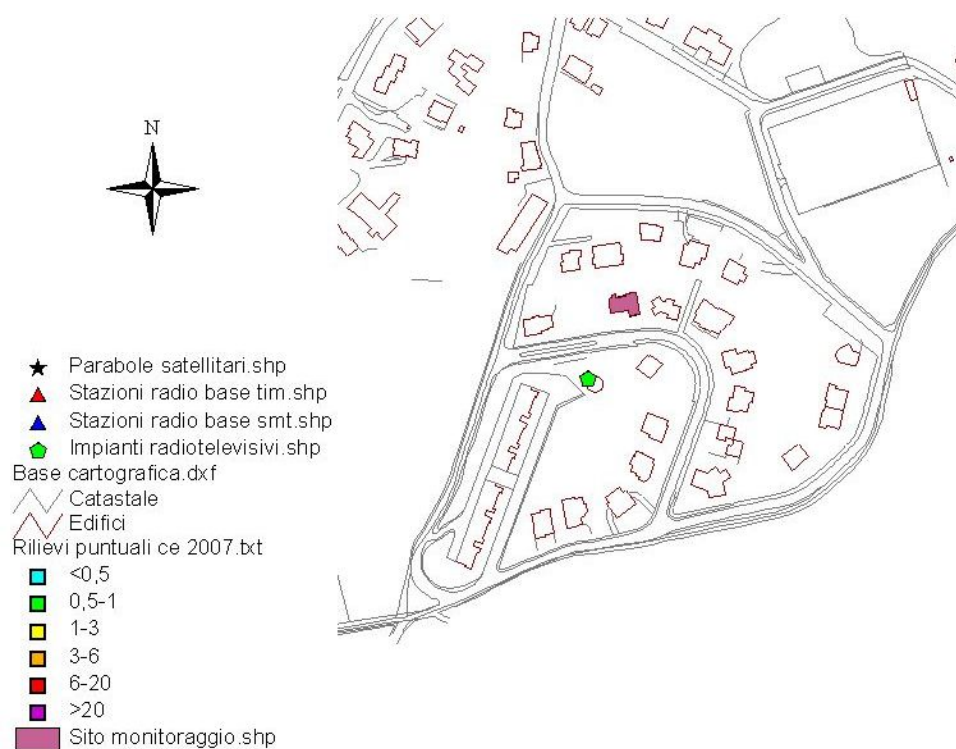
Il monitoraggio in continuo di campo elettromagnetico ha coperto territorialmente tutti i castelli. I valori di campo elettrico maggiori sono stati rilevati a San Marino Città, dove sono stati riscontrati tre giorni in cui vi è stato un superamento dei valori di cautela stabiliti dalla normativa. Tale situazione ha portato ad ulteriori indagini di approfondimento. I valori massimi giornalieri, sempre come media sui 6 minuti superiori a 3 V/m sono stati riscontrati in località Ventoso dove vi è la presenza di impianti radiotelevisivi in territorio italiano. Valori di campo elettrico compresi tra 1,5 e 3 V/m sono stati riscontrati a Monte Pulito Faetano e a San Marino Città. Entrambi i siti sono caratterizzati dalla presenza di impianti radiotelevisivi e per la telefonia mobile. Presso i siti monitorati nelle località di Dogana, Serravalle, Chiesanuova, Fiorentino, Borgo Maggiore, Gualdicciolo, San Giovanni e Gaiavazzo, i valori massimo giornalieri riscontrati sono risultati al di sotto di 1,5 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.



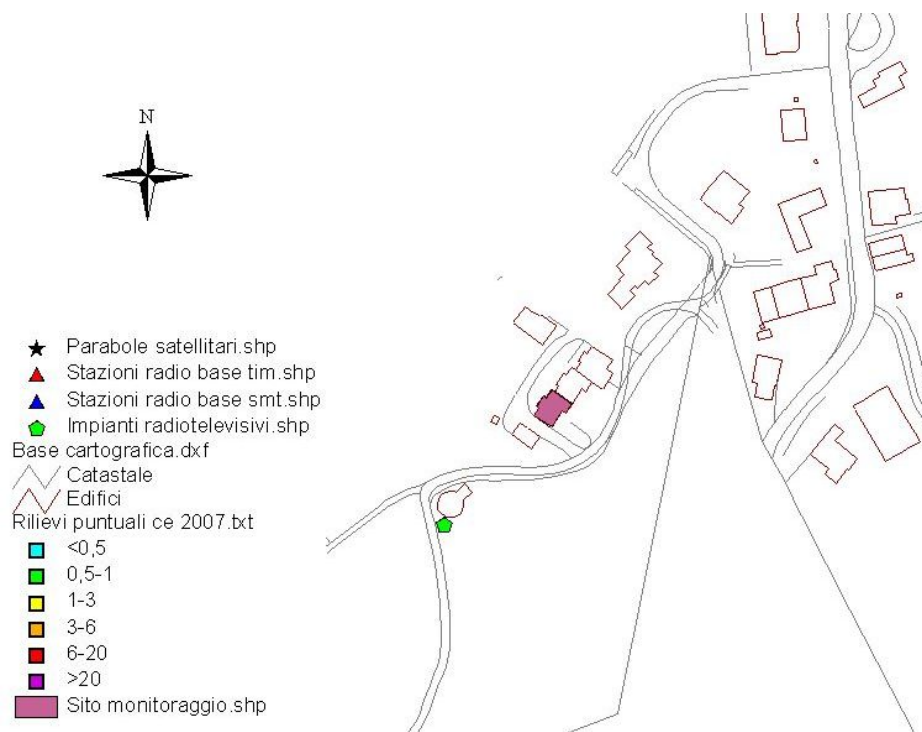
Mappe dei rilievi effettuati

CHIESANUOVA



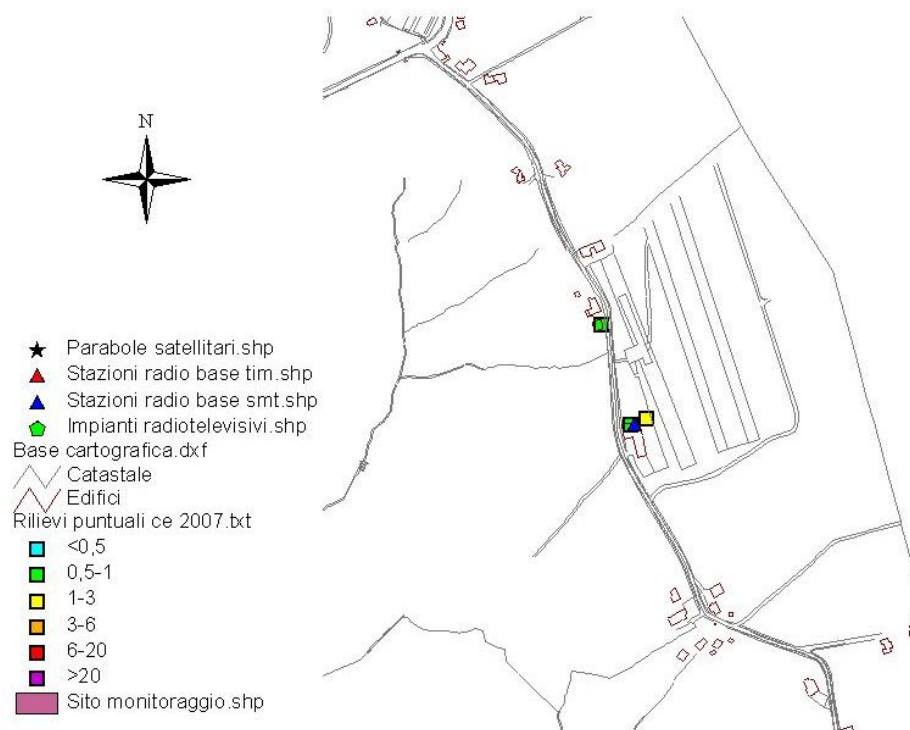


FIorentINO



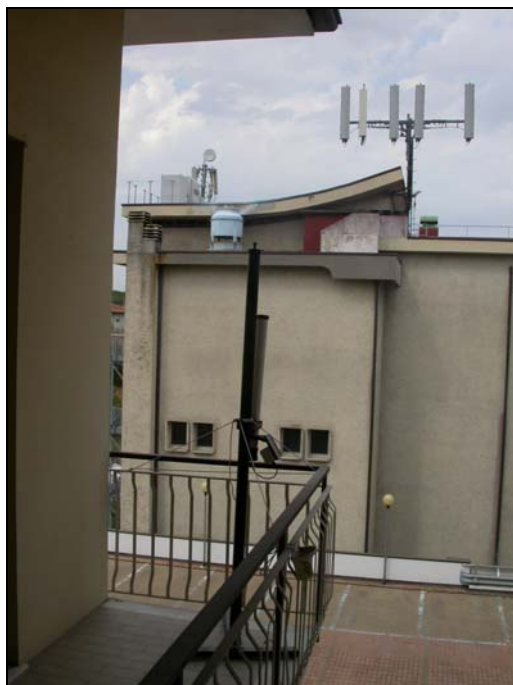
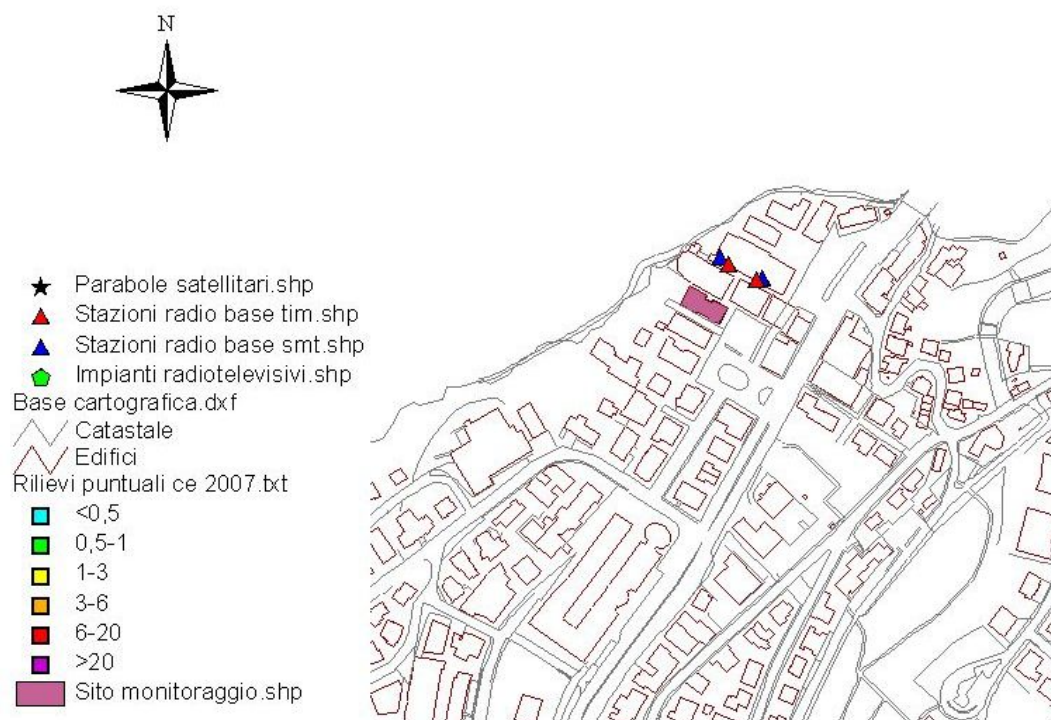


TORRACCIA





DOGANA





TAVOLUCCI

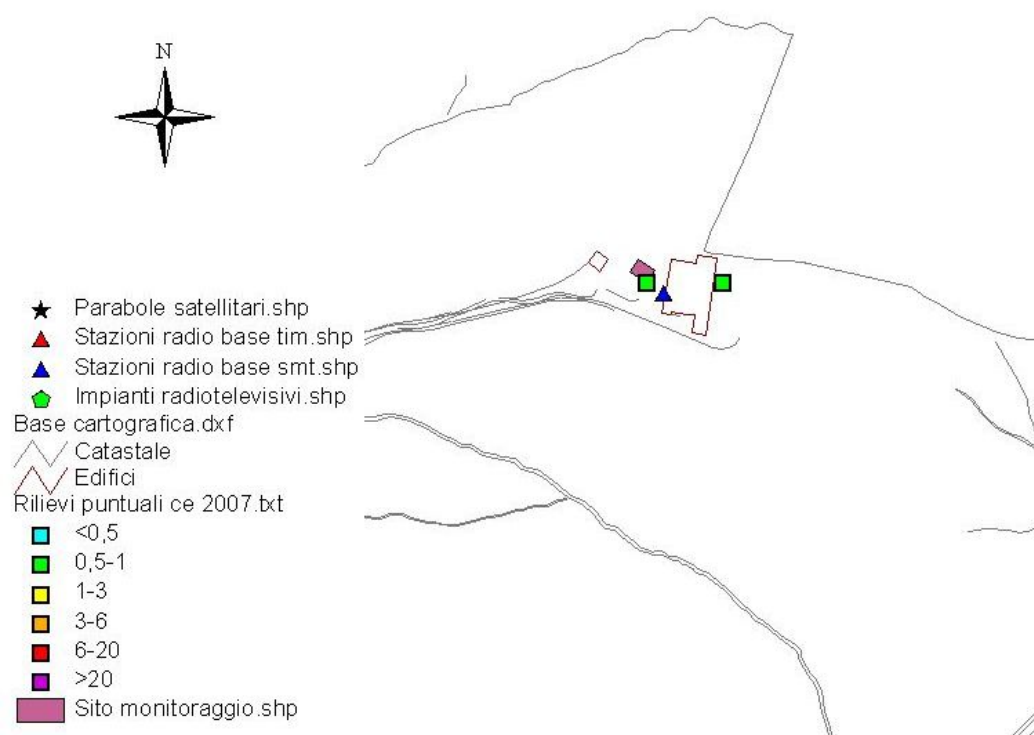


★ Parabole satellitari.shp
 ▲ Stazioni radio base tim.shp
 ▲ Stazioni radio base smt.shp
 ▲ Impianti radiotelevisivi.shp
 --- Base cartografica.dxf
 --- Catastale
 --- Edifici
 Rilievi puntuali ce 2007.btx
 ■ <0,5
 ■ 0,5-1
 ■ 1-3
 ■ 3-6
 ■ 6-20
 ■ >20
 ■ Sito monitoraggio.shp



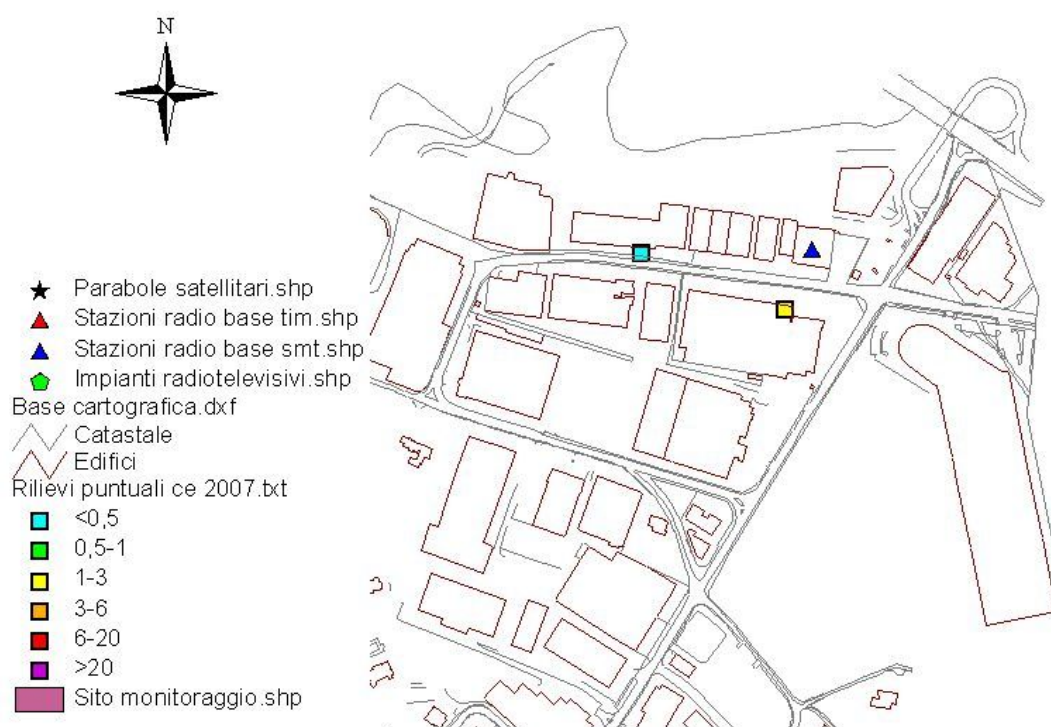


SAN GIOVANNI



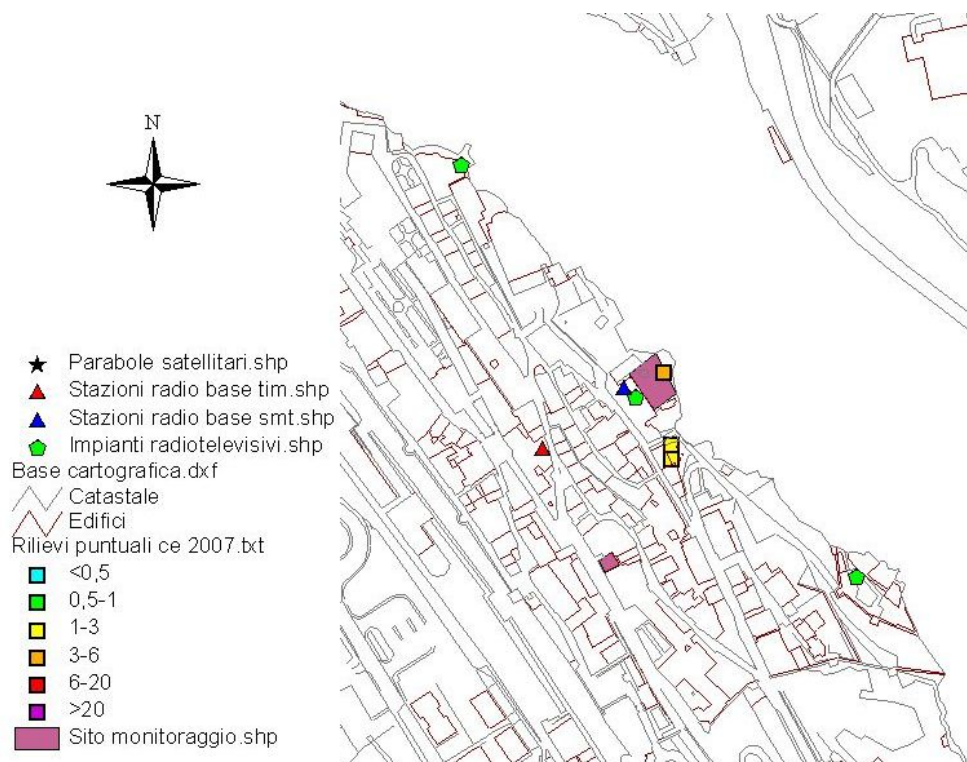


ROVERETA





SAN MARINO CITTA'





FAETANO

