

EMISSIONE ELETTROMAGNETICA NELL'AMBIENTE DA IMPIANTI DI
TELECOMUNICAZIONI PER TELEFONIA CELLULARE

COMUNE DI ACQUI TERME

(21 Marzo 2012)

Prof. Salvatore Caorsi
Università degli Studi di Pavia
Centro Nazionale Interuniversitario Interazioni fra Campi Elettromagnetici e Biosistemi (ICEmB)

INDICE

1. Introduzione	pag. 3
2. Impianti di Telecomunicazioni per Telefonia Cellulare	
2.1 Situazione Impianti	pag. 5
2.1 Elenco degli Impianti	pag. 6
2.2 Caratteristiche tecniche degli Impianti	pag. 7
3. Valutazione Emissione Elettromagnetica nell’Ambiente: Risultati	
3.1 Introduzione	pag. 15
3.2 Aree di interesse	pag. 15
3.3 Risultati della Simulazione numerica per ciascuna area di interesse	
3.3.1 Area n. 3	pag. 16
3.3.2 Area n. 4	pag. 18
3.3.3 Area n. 7	pag. 22
4. Monitoraggio dell’emissione elettromagnetica ambientale	
4.1 Introduzione	pag. 23
4.2 Risultati	
4.2.1 Area n.1	pag. 24
4.2.2 Area n.2	pag. 24
4.2.3 Area n.3	pag. 25
4.2.4 Area n.4	pag. 26
4.2.5 Area n.5.....	pag. 27
4.2.6 Area n.6	pag. 28
4.2.7 Area n.7	pag. 29
5. Conclusioni	pag. 30

1. Introduzione

Il presente lavoro si inquadra nell'ambito della valutazione e del controllo dell'emissione elettromagnetica nell'ambiente al fine della tutela della popolazione e del territorio.

In particolare si prende in considerazione l'emissione elettromagnetica dovuta ad impianti fissi di telecomunicazione per la telefonia cellulare presenti sul territorio del Comune di Acqui Terme.

L'attività era stata avviata alla fine del 2006 (incarico del 13/6/2006) e aveva condotto alla individuazione di una metodologia basata sia sulla stima, tramite simulazione numerica, della massima potenzialità di emissione elettromagnetica che sul monitoraggio effettivo dell'emissione stessa mediante campagna di misura; da questa prima campagna di misura era stato possibile ricavare sia la validazione della procedura di simulazione numerica (risultato molto importante in quanto ci consente a tutt'oggi di avere uno strumento affidabile di predizione della massima potenzialità di emissione a fronte di richieste di nuove installazioni sul territorio) che una prima rilevazione sul territorio. Sulla base di tale metodologia, suddiviso l'intero territorio comunale in sei aree, erano stati individuati, per ciascuna area, un insieme di siti idonei alla rilevazione della effettiva esposizione elettromagnetica ed era stata avviata la prima campagna di misure relativa ad una parte del territorio completata poi negli anni successivi con successivi incarichi e conclusa alla fine del 2009 (si vedano la Relazione 1 del 2007 e la Relazione 2 del 2009).

L'anno successivo (si veda la Relazione 3 del 2011) la campagna di misura, oltre che il controllo su tutto il territorio rispetto ai dati rilevati gli anni precedenti, aveva coinvolto anche tutti gli edifici scolastici e loro pertinenze, ottenendo così una prima mappatura anche della situazione specifica dell'esposizione elettromagnetica di tali siti per le successive azioni di monitoraggio.

Con il presente lavoro, a fronte dell'incarico del 19/10/2011 (Determinazione n.177 Settore Lavori Pubblici e Urbanistica) viene aggiornata la situazione, nel contesto dell'azione di monitoraggio mediante il controllo periodico, con cadenza annuale, della emissione elettromagnetica su tutto il territorio comunale a partire dalla situazione che risulta composta dai dati delle rilevazioni documentati nelle Relazioni 2 e 3 .

Poiché a partire dall'ultimo monitoraggio effettuato (si veda Relazione 3) sono state messe in funzione alcune nuove installazioni e attuate modifiche a preesistenti impianti di telefonia cellulare, risulta necessario dapprima aggiornare la simulazione numerica della massima potenzialità di emissione e valutare se le aree di suddivisione del territorio comunale e i siti di misura presi a riferimento per il monitoraggio possono rimanere ancora validi e, successivamente, in accordo ai risultati di tale valutazione, effettuare la campagna di misura e il raffronto con la situazione precedente.

In particolare le novità rispetto alla situazione precedente sono state la messa in funzione di due impianti, uno all'interno della Stazione Ferroviaria di Acqui Terme per le comunicazioni di servizio della rete ferroviaria (realizzato già nel 2010 ma messo in servizio solo a partire dal dicembre 2011) e l'altro in Strada Sott'Argine, per la copertura del servizio di telefonia cellulare della Wind. Inoltre sono state apportate modifiche agli impianti Wind di Via Cassarogna e di Via Morelli.

Nel presente documento non si riprendono né i riferimenti legislativi né la descrizione della metodologia che sono riportati e ampiamente descritti nella Relazione 1.

Nel seguito, quindi, viene dapprima descritta la situazione degli impianti distribuiti sul territorio (Cap.2); successivamente si passa all'analisi della massima potenzialità di emissione (Cap.3) e quindi alla campagna di misura (Cap.4).

Una sezione di conclusioni, rivolta a fornire un quadro di sintesi della situazione dell'emissione elettromagnetica sul territorio, chiude il presente documento.

Si vuole infine sottolineare che l'informazione combinata, ottenibile dalla simulazione numerica della massima potenzialità di emissione e dal monitoraggio periodico, fornisce un importante strumento non solo di controllo, sia predittivo che effettivo, del rispetto normativo ma anche di ausilio alla localizzazione di nuovi impianti, costituendo quindi, nel suo complesso, un vero e proprio strumento per una politica di tutela della popolazione e del territorio.

2. Impianti di Telecomunicazioni per Telefonia Cellulare

2.1 Situazione Impianti

La distribuzione degli impianti di telecomunicazioni per Telefonia Cellulare rispetto a quella dello scorso anno risulta modificata. In particolare sono stati messi in funzione due impianti, uno all'interno della Stazione Ferroviaria di Acqui Terme per le comunicazioni di servizio della rete ferroviaria (realizzato già nel 2010 ma messo in servizio solo a partire dal dicembre 2011), indicato nel seguito con la sigla FS1 e l'altro in Strada Sott'Argine per la copertura del servizio di telefonia cellulare della Wind, indicato nel seguito con la sigla W3. Inoltre sono state apportate modifiche agli impianti Wind di Via Cassarogna, denominato W1 (in precedenza denominato W) e di Via Morelli (denominato W2 , ma in precedenza indicato con la sigla S1).

2.2 Elenco degli Impianti

Gli impianti che alla data del 1 Dicembre 2011 risultano operativi nel territorio del Comune di Acqui Terme sono i seguenti suddivisi per titolari delle richieste di autorizzazione.

H3G S.p.A.

Sigla Identificativa	Indirizzo
H2	Piazza Martiri delle Foibe, 4
H3	Corso Viganò 23
H4	Via Capitan Verrini (dal 17 dicembre 2008 non attivata)
H5	Via della Salita 1
H6	Via Nizza 160
H7	Fraz. Lussito

TELECOM Italia Mobile

Sigla Identificativa	Indirizzo
T1	Via della Salita, 1
T2	Piazza Matteotti, 31
T3	Via C. Marx, 7
T4	Via O. Morelli, 27
T5	Via Goito 58-60
T6	Via Nizza, 18 (c/o V3)

WIND e SIEMENS per WIND

Sigla Identificativa	Indirizzo
W1 (ex W)	Via Cassarogna
W2 (ex S1)	Via Morelli, 2
W3	Strada Sott'argine

VODAFONE

Sigla Identificativa	Indirizzo
V1	Corso Dante (disattivata e disinstallata)
V2	Via S.Defendente
V3	Via Nizza, 18 (c/o T6)
V4	Piazza Matteotti, 31 (c/o T2)

RTI (Reti Televisive Italiane S.p.A)

Sigla Identificativa	Indirizzo
B1	Via C.Marx,7 (c/o T3)

3Elettronica

Sigla Identificativa	Indirizzo
E1	Lussito (c/o H7))

Ferrovie d. Stato RFI

Sigla Identificativa	Indirizzo
FS1	Stazione FS Acqui Terme

2.3 Caratteristiche tecniche degli Impianti

Vengono qui di seguito sintetizzate le caratteristiche tecniche necessarie al fine del loro utilizzo per la simulazione numerica della massima potenzialità di emissione. In particolare per ciascun sistema di radiocomunicazione di ogni impianto vengono raccolti i seguenti dati dedotti dalla documentazione tecnica presentata dai titolari degli impianti all'ARPA della Regione Piemonte e resa disponibile presso l'Ufficio Ecologia del Comune di Acqui Terme:

- l'orientamento in pianta (cioè nel piano orizzontale) della direzione di massima radiazione, in gradi rispetto al Nord geografico (°N), di ciascun sistema d'antenna impiegato e che individua il "settore";
- la potenza in ingresso al sistema d'antenna utilizzato per quel settore, espresso in Watt (W);
- il guadagno del sistema d'antenna utilizzato per quel settore, espresso in dB (Decibel in potenza);
- la quota in metri a cui risulta installato il sistema d'antenna impiegato per quel settore riferita al livello del terreno (s.l.t.);
- la presenza di inclinazione verticale verso il basso (tilt meccanico), in gradi, del sistema d'antenna impiegato per quel settore che porta di fatto a dover considerare una identica rotazione verso il basso tutto il diagramma e quindi anche della direzione di massima radiazione (a titolo informativo si indica se vi è anche un tilt elettrico, cioè l'inclinazione verticale verso il basso della direzione di massima radiazione presente già nel diagramma di radiazione);
- la disponibilità dei diagrammi di irradiazione del sistema d'antenna impiegato per quel settore.

H2

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	30	140	240
Potenza in antenna (W)	5	5	5
Guadagno d'antenna (dB)	18	18	18
Quota antenna (s.l.t.)	19,85	19,85	19,85
Tilt meccanico (°)	0 - 8	0 - 8	0 - 8
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

H3

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	230	320	
Potenza in antenna (W)	5	5	
Guadagno d'antenna (dB)	18	18	
Quota antenna (s.l.t.)	20,08	20,08	
Tilt meccanico (°)	0 - 6	0 - 6	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

H5

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	60	280	
Potenza in antenna (W)	5	5	
Guadagno d'antenna (dB)	18	18	
Quota antenna (s.l.t.)	27,7	27,7	
Tilt meccanico (°)	0 - 8	0 - 8	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

H6

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	0	210	
Potenza in antenna (W)	20	20	
Guadagno d'antenna (dB)	20	16,7	
Quota antenna (s.l.t.)	26,20	26,20	
Tilt meccanico (°)	8	8	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

H7

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	60		
Potenza in antenna (W)	20		
Guadagno d'antenna (dB)	16,7		
Quota antenna (s.l.t.)	21,95		
Tilt meccanico (°)	0 -7 (el. 8°)		
Disp. Diagram. Irradiaz.	si		

T1

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	20	280	
Potenza in antenna (W)	20	20	
Guadagno d'antenna (dB)	17,8	17,8	
Quota antenna (s.l.t.)	29,65	29,65	
Tilt meccanico (°)	0 (el. 8°)	0 (el. 8°)	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

T2

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	50	160	240
Potenza in antenna (W)	16	16	16
Guadagno d'antenna (dB)	18,3	18,3	18,3
Quota antenna (s.l.t.)	34	34	34
Tilt meccanico (°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)	0 (el. 5°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

Sistema GSM 870-960

Sistema GSM 870-960	Settori		
Orientamento (°N)	50	160	240
Potenza in antenna (W)	37	37	37
Guadagno d'antenna (dB)	18,3	18,3	18,3
Quota antenna (s.l.t.)	34	34	34
Tilt meccanico (°)	0 (el. 6°)	0 (el. 4°)	0 (el. 4°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

T3

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	30	130	240
Potenza in antenna (W)	20	20	20
Guadagno d'antenna (dB)	18,3	18,3	18,3
Quota antenna (s.l.t.)	36,5	39	39
Tilt meccanico (°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

Sistema GSM 870-960

Sistema GSM 870-960	Settori		
Orientamento (°N)	30	130	240
Potenza in antenna (W)	40	40	40
Guadagno d'antenna (dB)	16	16	16
Quota antenna (s.l.t.)	36,5	39	39
Tilt meccanico (°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	Si

T4

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	30	150	270
Potenza in antenna (W)	20	20	20
Guadagno d'antenna (dB)	17,8	17,8	17,8
Quota antenna (s.l.t.)	30,1	30,1	30,1
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4°)	0 (el. 6°)	0 (el. 8°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

T5

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	10	110	240
Potenza in antenna (W)	20	20	20
Guadagno d'antenna (dB)	17,8	17,8	17,8
Quota antenna (s.l.t.)	30,65	30,65	30,65
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4°)	0 (el. 6°)	0 (el. 8°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

T6

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	60	230	330
Potenza in antenna (W)	20	20	20
Guadagno d'antenna (dB)	18	18	18
Quota antenna (s.l.t.)	28,45	28,45	28,45
Tilt meccanico (°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)	0 (el. 6°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

W1 (ex W)

Sistema GSM 935	Settori			
Orientamento (°N)	40	130	210	280
Potenza in antenna (W)	36	36	47,65	47,65
Guadagno d'ant. (dB)	18	18	16,3	16,3
Quota antenna (s.l.t.)	36	36	37	37
Tilt meccanico (°)	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si	si

Sistema DCS 1805	Settori			
Orientamento (°N)	40	130	210	280
Potenza in antenna (W)	26	26	37,93	28,12
Guadagno d'ant. (dB)	17,5	17,5	17,5	17,5
Quota antenna (s.l.t.)	37,35	36,35	37,93	37
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4)	0 (el. 4)	0 (el. 4)	0 (el. 4)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si	si

Sistema UMTS	Settori			
Orientamento (°N)	40	130	210	280
Potenza in antenna (W)	18,40	18,40	18,40	18,40
Guadagno d'ant. (dB)	17,5	17,8	18	18
Quota antenna (s.l.t.)	37,35	36,65	37	37
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4)	0 (el. 4)	0 (el. 4)	0 (el. 4)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si	si

W2 (ex S1)

Sistema GSM 935	Settori		
Orientamento (°N)	220	320	
Potenza in antenna (W)	29,72	29,72	
Guadagno d'antenna (dB)	16	16	
Quota antenna (s.l.t.)	17,85	17,85	
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4°)	0 (el. 4°)	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

Sistema GSM DCS 1805	Settori		
Orientamento (°N)	220	320	
Potenza in antenna (W)	17,46	6,5	
Guadagno d'antenna (dB)	17	17	
Quota antenna (s.l.t.)	17,85	17,85	
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4°)	0 (el. 4°)	
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	

W3

Sistema GSM 935	Settori		
Orientamento (°N)	120	250	330
Potenza in antenna (W)	39,62	39,62	39,62
Guadagno d'ant. (dB)	17	17	17
Quota antenna (s.l.t.)	32	32	32
Tilt meccanico (°)	4 (el. 0)	4 (el. 0)	4 (el. 0)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

Sistema DCS 1805	Settori		
Orientamento (°N)	120	250	330
Potenza in antenna (W)	30,31	30,31	30,31
Guadagno d'ant. (dB)	19	19	19
Quota antenna (s.l.t.)	32	32	32
Tilt meccanico (°)	0 (el. 3)	0 (el. 3)	0 (el. 3)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	120	250	330
Potenza in antenna (W)	25,65	25,65	25,65
Guadagno d'ant. (dB)	19,5	19,5	19,5
Quota antenna (s.l.t.)	32	32	32
Tilt meccanico (°)	0 (el. 3)	0 (el. 3)	0 (el. 3)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

V2

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	35	135	255
Potenza in antenna (W)	15	15	15
Guadagno d'antenna (dB)	18,3	18,3	18,3
Quota antenna (s.l.t.)	30	30	30
Tilt meccanico (°)	4	4	4
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

Sistema GSM 935-960	Settori		
Orientamento (°N)	35	135	255
Potenza in antenna (W)	21	21	21
Guadagno d'antenna (dB)	16	16	16
Quota antenna (s.l.t.)	30	30	30
Tilt meccanico (°)	0	0	0
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	Si

V3

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	55	155	305
Potenza in antenna (W)	36,56	29,04	57,94
Guadagno d'antenna (dB)	18,15	19,65	19,65
Quota antenna (s.l.t.)	30,6	30,6	30,6
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4)	0 (el. 4)	0 (el. 4)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	si

V4

Sistema UMTS	Settori		
Orientamento (°N)	10	115	250
Potenza in antenna (W)	34,83	34,83	34,83
Guadagno d'antenna (dB)	17,35	17,35	17,35
Quota antenna (s.l.t.)	35	35	35
Tilt meccanico (°)	0 (el. 4°)	0 (el.4°)	0 (el 2°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	Si

Sistema GSM 935-960	Settori		
Orientamento (°N)	10	115	250
Potenza in antenna (W)	38,24	38,24	38,24
Guadagno d'antenna (dB)	15,35	15,35	15,35
Quota antenna (s.l.t.)	35	35	35
Tilt meccanico (°)	0 (el. 2°)	0 (el.2°)	0 (el 2°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	Si

Sistema GSM DCS 1805	Settori		
Orientamento (°N)	10	115	250
Potenza in antenna (W)	35,65	35,65	35,65
Guadagno d'antenna (dB)	16,65	16,65	16,65
Quota antenna (s.l.t.)	35	35	35
Tilt meccanico (°)	0 (el. 2°)	0 (el.2°)	0 (el 2°)
Disp. Diagram. Irradiaz.	si	si	Si

B1

Sistema DVB-H 470 - 862

	Settori		
Orientamento (°N)	Omnidirettiva		
Potenza in antenna (W)	20		
Guadagno d'antenna (dB)	9,6		
Quota antenna (s.l.t.)	43		
Tilt meccanico (°)	0		
Disp. Diagram. Irradiaz.	si (vert.)		

E1

Sistema DVB-H 538

	Settori		
Orientamento (°N)	Omnidirettiva		
Potenza in antenna (W)	20		
Guadagno d'antenna (dB)	9,14		
Quota antenna (s.l.t.)	28,20		
Tilt meccanico (°)	0		
Disp. Diagram. Irradiaz.	si (vert.)		

FS1

Sistema Com. Rete

	Settori		
Orientamento (°N)	Omnidirettiva		
Potenza in antenna (W)	42,70		
Guadagno d'antenna (dB)	6,5		
Quota antenna (s.l.t.)	25,15		
Tilt meccanico (°)	0 (el 0)		
Disp. Diagram. Irradiaz.	si (vert)		

3. Valutazione Emissione Elettromagnetica nell'Ambiente: Risultati

3.1 Introduzione

In questa sezione, dopo aver indicato le aree di interesse prese in esame, si presentano i dati della simulazione numerica della massima potenzialità di emissione elettromagnetica e del monitoraggio effettivo per ciascuna di tali aree.

In particolare per quanto riguarda la simulazione numerica si forniscono:

- l'elenco dei punti di valutazione scelti, individuabili tramite una sigla identificativa e le rispettive coordinate spaziali;
- i risultati del calcolo ottenuti in corrispondenza di ciascun punto, in termini di valore efficace del campo elettrico complessivamente dovuto a tutti gli impianti afferenti all'area di interesse considerata, tenuto conto anche di un valore di campo di fondo.

Negli allegati (uno per ciascuna "Area") si riportano i risultati del calcolo ottenuti in corrispondenza di ciascun punto, in termini di valore efficace del campo elettrico dovuto singolarmente ai diversi impianti, ad ognuno dei sistemi di radiocomunicazione da essi forniti e a ciascuna antenna impiegata.

3.2 Aree di interesse

Sulla base di quanto specificato nell'introduzione, le aree prese in considerazione nella presente attività sono tutte quelle già prese in considerazione nelle attività di monitoraggio precedente. Data la nuova installazione in Strada Sott'Argine e la messa in funzione dell'impianto di telecomunicazione radio-telefonica presso la Stazione Ferroviaria di Acqui Terme, è stata aggiunta una ulteriore area, identificata come Area n.7 e riportata nella tabella seguente.

Area	Identificativo impianti dell'area	Riferimento territoriale
7	W3, FS1	Strada Sott'Argine

Come già detto nell'introduzione, la messa in funzione di nuovi impianti (W3 e FS1) e le modifiche ad alcuni preesistenti, in particolare l'impianto W1 e W2, hanno richiesto l'aggiornamento della valutazione della massima potenzialità di esposizione elettromagnetica nel territorio non solo per le aree direttamente coinvolte ma anche per quelle limitrofe. In particolare sono state rivalutate, mediante la simulazione numerica, la massima potenzialità di emissione nelle Aree n.3 e n. 4. A queste è stata aggiunta la nuova Area n.7 coinvolta con nuove installazioni e messe in funzione. Va infine segnalato che l'impianto FS1, data la sua posizione di installazione, risulta attribuito sia all'Area n.4 che a quella n.7.

3.3 Risultati della Simulazione numerica per ciascuna area di interesse

3.3.1 Area n.3

A) Individuazione dei punti

Acqui Terme Area n. 3
Rif. Coordinate x,y: (0:0); H3G

Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)	Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)
GG1	-176	-286	165				
GG2	-166	-26	165				
GG3	-146	-128	156				
GG4	-156	-320	162				
GG5	-160	-354	162				
GG6	-136	-170	162				
GG7	-110	-154	168				
GG8	-102	-386	168				
GG9	-56	-398	159				
GG10	44	-630	162				
GG11	-364	-342	168				
GG12	-448	-456	159				
GG13	10	310	162				
GG14	16	320	156				
W1	-490	-460	160				
W2	-456	-416	160				
W3	-448	-390	163				
W4	-448	-364	163				
W5	-448	-316	163				
W6	-448	-302	160				
W7	-520	-294	163				
W8	-336	-348	169				
W9	-402	-312	169				
W10	-426	-272	166				
W11	-452	-236	166				
W12	-500	-152	160				
W13	-550	-196	163				
W14	-590	-174	163				
W15	-528	-134	160				
W16	-586	-214	157				
W17	-476	-186	163				
W18	-500	-142	163				
W19	-510	-474	157				
W20	-620	-500	157				
W21	-634	-468	157				
W22	-680	-632	154				
W23	-640	-416	157				
W24	-790	-424	157				
W25	-722	-460	157				
W26	-784	-570	160				

B) Valutazione Massima Potenzialità di Emissione Elettromagnetica

Acqui Terme

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
GG1	0,5	1,978326936	2,040533623
GG2	0,5	2,106474966	2,165002721
GG3	0,5	2,249839248	2,30472919
GG4	0,5	1,760733978	1,830350824
GG5	0,5	1,821079362	1,888472939
GG6	0,5	2,818836585	2,862837699
GG7	0,5	3,058157869	3,098762584
GG8	0,5	3,322930946	3,360337791
GG9	0,5	2,218152063	2,273807067
GG10	0,5	1,159605539	1,26280838
GG11	0,5	2,232103332	2,287418913
GG12	0,5	2,237100213	2,292295218
GG13	0,5	1,45319991	1,536811628
GG14	0,5	1,413142917	1,498990628
W1	0,5	2,494249239	2,543870922
W2	0,5	2,353094073	2,405629173
W3	0,5	2,42770808	2,478662244
W4	0,5	2,353094073	2,405629173
W5	0,5	2,382450656	2,434352302
W6	0,5	2,258001285	2,312697516

Area n.3

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
W7	0,5	2,178329028	2,234975918
W8	0,5	2,311942214	2,365391469
W9	0,5	2,318826422	2,372120565
W10	0,5	2,462498129	2,51274691
W11	0,5	2,614462175	2,661843809
W12	0,5	3,356229108	3,3932689
W13	0,5	2,699120924	2,745041668
W14	0,5	2,47300713	2,523046624
W15	0,5	2,660884803	2,707454143
W16	0,5	1,760390612	1,830020521
W17	0,5	2,801176526	2,845450743
W18	0,5	2,821113568	2,865079714
W19	0,5	2,249692015	2,304585464
W20	0,5	2,103587423	2,162193341
W21	0,5	1,755550425	1,825364975
W22	0,5	1,797101411	1,865361488
W23	0,5	1,351867596	1,441369486
W24	0,5	2,909930932	2,952574813
W25	0,5	2,909531171	2,952180827
W26	0,5	2,867789967	2,911051236

L'area n.3 è interessata dagli impianti:

W1 ex W (con GSM, DCS e UMTS), T5 (con UMTS) e H4(con UMTS).

Dal 17 Dicembre 2008 il gestore di H4 ha comunicato di aver disattivato l'impianto.

Sono stati utilizzati un centinaio di punti di simulazione di cui quelli in tabella (in totale 40) sono risultati essere rappresentativi e significativi per valutare la massima potenzialità di emissione elettromagnetica. Nella simulazione condotta per l'area n.3, i risultati complessivi tengono anche conto, in tutti i punti considerati, dei contributi totali dovuti ad impianti al di fuori dell'area ma limitrofi alla stessa. In particolare sono stati considerati i contributi degli impianti T2, V4, H3 (per il solo settore 230 N⁰) e W2 ex S1 (per il solo settore 220 N⁰). I risultati sia complessivi che in dettaglio riferiti ai singoli impianti e per ogni impianto al singolo sistema di comunicazione e alla singola antenna da questi utilizzata, sono riportati in allegato (All. 1).

I risultati della simulazione della massima potenzialità di emissione elettromagnetica complessiva dell'area, qui riportati nella tabella, mostrano che i valori sono entro i limiti più restrittivi di 6V/m, stabiliti dalla normativa vigente, e in particolare non superiori a 3,4 V/m valore, quest'ultimo, riferibile nell'intorno dei punti GG8 (attorno alla direzione di massima radiazione della cella 2 dell'impianto T5) e W12 (attorno ala direzione di massima radiazione della cella 1 dell'impianto W1).

3.3.2 Area n.4

A) Individuazione dei punti

Acqui Terme Area n.4
Rif. Coordinate x,y: (0 ; 0). H3G

Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)	Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)
1	-176	402	175,5	17G	-110	30	159
2	-202	382	177	18G	-96	20	162
3	-212	330	177	19G	-74	16	162
4	-154	306	165	20G	-72	-16	160
5	-100	300	173	21G	-72	-54	160
6	-178	280	176	22G	-40	46	162
7	-224	278	173	1V	22	10	172
8	-180	204	164	2V	42	0	170
9	-114	194	173	3V	68	-20	171
10	-148	140	175	4V	88	-28	172
11	-72	96	171	5V	90	-44	172
12	36	254	169	6V	84	-80	170
12bis	26	236	166	7V	170	-12	169
13	84	276	173	8V	30	44	171
14	120	280	171	9V	-20	68	159
15	16	111	171	10V	136	-90	164
16	172	204	165	11V	108	-124	163
17	190	194	165	12V	60	-118	165
18	338	392	178	13V	48	-160	163
19	388	286	184	14V	20	-108	181
20	432	368	189	15V	60	-146	170
21	468	12	177	16V	0	-174	160
22	444	94	183	17V	-18	-148	170
23	32	148	190	18V	-10	-204	159
24	388	34	169	19V	-50	-180	162
25	390	-36	167	20V	-76	-170	164
26	244	-104	179	21V	-78	-238	161
26bis	208	-118	179	22V	-90	-238	167
27	42	-200	162	23V	-118	-240	161
28	34	-60	176	24V	-126	-250	170
29	-6	-64	178	25V	-134	-278	170
30	-46	-118	167	26V	-76	-286	161
31	-78	-72	162	27V	-130	-120	159
32	-58	-222	171	28V	-74	-114	159
33	-128	-218	171	29V	-74	-142	159
34	-156	-250	167	1VD	-280	-36	169
34bis	-140	-282	170	2VD	-260	-42	163
35	-240	-198	169	3VD	-240	-164	168
36	-182	-158	169	4VD	-272	-156	168
37	-210	-96	170	5VD	-284	-174	168
38	-242	-128	169	6VD	-224	-256	168
39	-302	-30	171	7VD	-290	-266	159
40	-412	-108	164	8VD	-310	-206	159
40bis	-480	-136	159	9VD	-376	-112	162
41	-330	48	171	10VD	-388	-134	162
41bis	-306	48	171	11VD	-410	-194	165
42	-260	90	172	12VD	-380	-206	165
1G	-224	-20	167	1N	192	62	179
2G	-196	-60	167	2N	210	64	176
3G	-174	-76	173	3N	220	94	179
4G	-162	-134	167	4N	204	114	176
5G	-134	88	162	5N	190	130	178
6G	-160	54	158	6N	156	120	176
7G	-186	26	158	7N	132	130	174
8G	-190	8	158	8N	110	130	176
9G	-180	-12	158	9N	230	160	178
10G	-168	-24	158	10N	180	150	173
11G	-160	-50	158	11N	88	160	167
12G	-152	-60	170	12N	36	218	162
13G	-104	-66	162	13N	32	200	159
14G	-136	16	158	14N	46	148	167
15G	-94	60	162	1B	-182	234	165
16G	-96	38	162	2B	-200	130	160

Id. Punto	x Punto	y Punto	Z(s.l.m.)	Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)
3B	-242	158	160	24B	-216	290	162
4B	-228	222	161	FS1	224	-120	178,5
5B	-208	110	160	FS2	144	-158	173
6B	-184	122	157	FS3	206	-206	169
7B	-300	170	169	FS4	284	-232	177
8B	-248	124	159	FS5	250	-282	176
9B	-318	134	175	FS5bis	268	-318	176
10B	-320	80	171	FS6	358	-264	176
11B	-232	74	159	FS7	480	-188	166,8
12B	-268	38	167	FS8	510	-12	179
13B	-240	174	160	NN2	58	296	165
14B	-276	176	160	NN3	-14	256	164
15B	-324	190	172	NN4	68	260	164
16B	-360	220	175	NN5	100	298	174
17B	-378	172	163	NN6	116	290	173
18B	-378	114	168	NN7	134	256	169
19B	-378	80	162	NN8	156	248	172
20B	-404	80	172	NN9	178	234	171
21B	-404	116	172	NN10	204	282	174
22B	-270	290	177	NN11	226	202	176
23B	-218	274	162	NN12	240	194	181

B) Valutazione Massima Potenzialità di Emissione Elettromagnetica

Acqui Terme Area n.4 (1)

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m	Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
1	0,5	1,756321239	1,826106321	9G	0,5	1,820917598	1,888316949
2	0,5	1,781168349	1,850016402	10G	0,5	1,690491964	1,762884874
3	0,5	2,005138758	2,066538516	11G	0,5	1,947226079	2,010395335
4	0,5	2,289842466	2,34379575	12G	0,5	3,569020552	3,603873985
5	0,5	2,177425281	2,234095086	13G	0,5	3,046042117	3,08680621
6	0,5	2,290889344	2,34481854	14G	0,5	2,089818372	2,148799858
7	0,5	2,394282668	2,445933256	15G	0,5	2,90013326	2,942919117
8	0,5	2,760152419	2,805074219	16G	0,5	2,763152234	2,808026045
9	0,5	2,670173278	2,716583394	17G	0,5	2,285244795	2,339304122
10	0,5	3,024398646	3,065450565	18G	0,5	2,790075798	2,834523409
11	0,5	3,06257453	3,103121453	19G	0,5	2,38893064	2,440694492
12	0,5	2,35482561	2,407322922	20G	0,5	2,373479636	2,425573248
12bis	0,5	2,386069286	2,437893894	21G	0,5	3,011033597	3,052265277
13	0,5	2,290592146	2,344528178	22G	0,5	2,730791368	2,776188303
14	0,5	2,295720796	2,349539098	1V	0,5	2,775656968	2,820331825
15	0,5	2,390624334	2,442352289	2V	0,5	2,847699353	2,891261249
16	0,5	2,078699713	2,137987955	3V	0,5	2,877684828	2,920799543
17	0,5	1,982196765	2,044285698	4V	0,5	2,536723875	2,58553051
18	0,5	1,690494578	1,762887381	5V	0,5	2,645678209	2,692510573
19	0,5	1,65609413	1,729927099	6V	0,5	2,514194875	2,563430488
20	0,5	1,063957969	1,17558775	7V	0,5	2,255030127	2,309796717
21	0,5	1,364379303	1,453110761	8V	0,5	2,790808401	2,835244527
22	0,5	1,273025936	1,367696981	9V	0,5	2,377070457	2,429087063
23	0,5	1,931318191	1,994991216	10V	0,5	1,997722653	2,059343536
24	0,5	1,170001686	1,272361562	11V	0,5	1,915391954	1,979577312
25	0,5	1,434923718	1,519541403	12V	0,5	2,692692134	2,738720674
26	0,5	1,950218053	2,013293434	13V	0,5	2,581220951	2,629201703
26bis	0,5	2,452575448	2,503023438	14V	0,5	2,661061914	2,707628208
27	0,5	2,444955332	2,495557368	15V	0,5	2,754117274	2,799135931
28	0,5	2,952031179	2,994075497	16V	0,5	2,493698421	2,54333085
29	0,5	2,916830564	2,959375025	17V	0,5	2,810285163	2,854418101
30	0,5	2,968766545	3,010577154	18V	0,5	2,424618314	2,475636074
31	0,5	3,20740092	3,246139347	19V	0,5	2,637940369	2,684907706
32	0,5	2,417698799	2,468859551	20V	0,5	2,76469703	2,809546168
33	0,5	2,583012073	2,630960161	21V	0,5	2,330025182	2,383068893
34	0,5	2,813435681	2,857519962	22V	0,5	2,454611198	2,50501819
34bis	0,5	2,928621158	2,970996783	23V	0,5	2,368548726	2,420748452
35	0,5	2,315618318	2,368984634	24V	0,5	2,619029069	2,666329549
36	0,5	2,756385007	2,801367221	25V	0,5	2,851122009	2,894632397
37	0,5	3,364956713	3,40190148	26V	0,5	2,080534778	2,139772175
38	0,5	2,374678946	2,426746813	27V	0,5	2,470065128	2,520163037
39	0,5	2,916632991	2,959180293	28V	0,5	2,875050853	2,918204484
40	0,5	2,726920238	2,772380563	29V	0,5	2,669512089	2,715933503
40bis	0,5	2,252657689	2,307480587	1VD	0,5	2,285405507	2,33946112
41	0,5	2,170743576	2,227583371	2VD	0,5	1,783333281	1,852100858
41bis	0,5	1,806552126	1,87446808	3VD	0,5	2,639911411	2,686844294
42	0,5	3,01231097	3,053525402	4VD	0,5	2,459606351	2,509913026
1G	0,5	1,993176124	2,054933347	5VD	0,5	2,355798297	2,408274406
2G	0,5	2,166481669	2,223430418	6VD	0,5	2,239784394	2,294914842
3G	0,5	2,882761932	2,925801831	7VD	0,5	1,739327156	1,809767652
4G	0,5	2,68756333	2,733678228	8VD	0,5	1,998314387	2,059917569
5G	0,5	2,70068191	2,746576556	9VD	0,5	2,544963954	2,593615532
6G	0,5	1,949060966	2,012172619	10VD	0,5	2,600870767	2,648495563
7G	0,5	1,831766867	1,898781149	11VD	0,5	2,129574474	2,187484272
8G	0,5	1,797675101	1,865914191	12VD	0,5	2,026171642	2,086952688

Acqui Terme Area n.4 (2)

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
1N	0,5	2,150131068	2,207501667
2N	0,5	1,653051385	1,727014441
3N	0,5	1,683006933	1,7557085
4N	0,5	1,82533387	1,892575952
5N	0,5	2,509362272	2,558690878
6N	0,5	2,286299252	2,340334222
7N	0,5	2,371398244	2,423536596
8N	0,5	2,529748442	2,578687104
9N	0,5	1,463666734	1,546712743
10N	0,5	2,014817716	2,07593122
11N	0,5	2,506408334	2,555793954
12N	0,5	2,473962705	2,523983254
13N	0,5	2,413134845	2,464390347
14N	0,5	2,386484566	2,438300348
1B	0,5	2,70685369	2,752645436
2B	0,5	2,037602571	2,098052487
3B	0,5	2,159923393	2,217040609
4B	0,5	2,328630182	2,381704962
5B	0,5	1,947145197	2,010316994
6B	0,5	1,893664813	1,958562336
7B	0,5	2,60864632	2,656131703
8B	0,5	1,831197039	1,898231439
9B	0,5	3,128242204	3,167948751
10B	0,5	2,311695429	2,365150261
11B	0,5	1,499117065	1,580301229
12B	0,5	1,669073345	1,742356402
13B	0,5	2,067555208	2,127154093
14B	0,5	1,823044752	1,890368263
15B	0,5	2,480458799	2,530350935

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
16B	0,5	1,993730736	2,055471296
17B	0,5	1,776700622	1,845715336
18B	0,5	2,021083939	2,082013518
19B	0,5	1,453149466	1,536763928
20B	0,5	2,398215482	2,449783153
21B	0,5	2,143285885	2,200834929
22B	0,5	2,108021592	2,166507566
23B	0,5	2,438094558	2,488836089
24B	0,5	2,350792664	2,403378071
FS1	0,5	1,990941813	2,052766256
FS2	0,5	2,410842163	2,462145393
FS3	0,5	1,967140735	2,029690289
FS4	0,5	1,886955451	1,952076042
FS5	0,5	1,54100557	1,620092024
FS5bis	0,5	1,406711123	1,492928727
FS6	0,5	1,647553254	1,721752515
FS7	0,5	1,385599204	1,473053004
FS8	0,5	1,178568397	1,280243519
NN2	0,5	1,483949416	1,565920135
NN3	0,5	2,779550966	2,824164225
NN4	0,5	2,697537339	2,74348459
NN5	0,5	2,589957724	2,637779561
NN6	0,5	3,312427468	3,349951601
NN7	0,5	2,954693565	2,996700529
NN8	0,5	2,612653139	2,660066996
NN9	0,5	2,895057511	2,937917288
NN10	0,5	3,09755273	3,137647672
NN11	0,5	3,377113926	3,413927133
NN12	0,5	2,596726568	2,644426

L'area n.4, riferita alla zona centrale del territorio comunale, si estende su una superficie di circa 2 Km² (Via M.Ferraris, Corso Roma e inizio Via Nizza a Nord; Via Colombo ad Est; Via Moriondo e Via Galilei a Sud; al di là della direttrice Via Fratelli Moiso e Via Crenna ad Ovest, con riferimento il passaggio a livello ferroviario).

E' quella interessata dal maggior numero di impianti:

H3(UMTS), W2 ex S1(GSM, DCS, UMTS), T2(GSM, UMTS), T4(UMTS), V4(GSM, DCS, UMTS), FS1.

Per il calcolo della massima potenzialità di emissione è stato necessario utilizzare un grande numero di punti di simulazione; inoltre, sono stati aggiunti, su tutti i punti considerati dell'area n.4, anche i contributi totali degli impianti T6 (UMTS), V3 (UMTS) e T5(UMTS), che risultano oltre i confini dell'area ma in posizione limitrofa: rispettivamente all'inizio di Via Nizza (T6 e V3), in Via Goito (T5).

Di tutti i punti in cui è stato effettuato il calcolo, ne sono stati scelti 168, quelli riportati nella tabella, che risultano essere rappresentativi e utili alla comprensione complessiva di tutta la zona.

I risultati della simulazione per la massima potenzialità di emissione, evidenziati in tabella, mostrano che in nessun caso l'esposizione risulta maggiore ai limiti imposti dalla normativa.

Si può evidenziare, come elemento caratteristico dell'area, che la presenza di un maggior numero di impianti ha fornito valori di esposizione in media più alti di quelli delle altre aree. Tali valori, infatti, considerando il totale contributo degli impianti, vanno da un minimo di circa 1,1 V/m ad un

massimo di circa 3,5 V/m, con un numero maggiore di punti riferiti a valori compresi fra 1,8V/m e 2,5 V/m e un numero molto limitato di punti riferiti a valori compresi fra 3,13 V/m e 3,6 V/m .
 In allegato (All. 2) sono riportati tutti risultati sia quelli complessivi che quelli in dettaglio riferiti ai contributi dei singoli impianti e, per ciascuno di essi, dei diversi sistemi di comunicazione usati e di ciascuna delle antenne da questi impiegate.

3.3.3 Area n.7

A) Individuazione dei punti

Acqui Terme Area n.7
 Rif. Coordinate x,y: (0 ; 0). H3G

Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)	Id. Punto	x Punto	y Punto	Z (s.l.m.)
FS1	224	-120	157,5	SA6	668	-352	144
FS2	144	-158	158	SA7	706	-388	142
FS3	206	-206	157	SA8	784	-380	143
FS4	284	-232	156	SA9	790	-300	143
FS5	250	-282	155	SA10	930	-550	140
FS5bis	268	-318	155	SA11	934	-626	140
FS6	358	-264	155	25	390	-36	161
FS7	480	-188	154,8	26	244	-104	158
FS8	510	-12	158	26bis	208	-118	158
SA1	560	-446	160	GG10	44	-630	147
SA2	590	-506	143				
SA3	478	-396	156				
SA4	470	-352	156				
SA5	690	-342	144				

B) Valutazione Massima Potenzialità di Emissione Elettromagnetica

Punto	Fondo	Calcolato V/m	Totale V/m
FS1	0,5	1,757990497	1,827711845
FS2	0,5	2,027098722	2,087852779
FS3	0,5	1,462882076	1,545970235
FS4	0,5	1,439980889	1,524317867
FS5	0,5	1,22874774	1,326582455
FS5bis	0,5	1,199403336	1,299449254
FS6	0,5	1,403061562	1,489490432
FS7	0,5	1,446651119	1,530620613
FS8	0,5	1,049675273	1,16267716
SA1	0,5	2,416581849	2,467765758
SA2	0,5	1,94783176	2,01098199
SA3	0,5	1,505227849	1,586099265
SA4	0,5	1,471708591	1,55432499
SA5	0,5	2,062345794	2,122090991
SA6	0,5	2,090763939	2,149719481
SA7	0,5	1,847638379	1,914097067
SA8	0,5	0,534450623	0,731872577
SA9	0,5	1,270709534	1,365541182
SA10	0,5	0,918505092	1,04577799
SA11	0,5	1,188678723	1,289556942
25	0,5	1,246945356	1,343455515
26	0,5	1,602530649	1,678721085
26bis	0,5	2,001211701	2,062728357
GG10	0,5	0,912898627	1,040857292

L'Area n.7 è una zona individuata attorno alla installazione di Wind, W3, in Strada Sott'Argine.

Assumendola come una area di forma rettangolare, l'Area n.7 confina ad OVEST con l'Area n.3, estendendosi da Via Romita fino al fiume Bormida, mentre a NORD si sovrappone in parte l'Area n.4, estendendosi da Via Marengo a Via Trasimeno; a SUD è delimitata dal fiume Bormida e ad EST dalla direttrice individuata dall'rotatoria presente nella SS30 verso Alessandria (Variante SUD – circonvallazione). All'area è stato attribuito, oltre l'impianto W3, che ha dato origine alla necessità di introdurre una nuova area, anche l'impianto FS1 installato sul piazzale binari della Stazione Ferroviaria di Acqui Terme, che risulta all'interno dell'Area n.4 e al confine con l'Area n.7.

Di tutti i punti usati per la simulazione numerica, vengono riportati in tabella i valori in corrispondenza di un sottoinsieme di essi ritenuto significativo sia della massima potenzialità di emissione dell'area stessa che ai fini della scelta dei siti di misura per l'attività di monitoraggio.

Come si deduce dalla tabella, i valori della massima potenzialità di emissione elettromagnetica nell'area sono compresi fra 0,7 V/m e 2,5 V/m, valori ampiamente entro i limiti di legge.

4. Monitoraggio dell'emissione elettromagnetica ambientale

4.1 Introduzione

Per ciascuna delle aree considerate, sulla base dei risultati della simulazione della massima potenzialità di emissione elettromagnetica e delle precedenti campagne di misura è stato utilizzato un sottoinsieme di siti dove effettuare il monitoraggio che a partire dallo stesso scenario già impiegato nelle campagne precedenti (scenario di riferimento passato) si estende a nuove aree rispondenti all'esigenza di seguire le modifiche impiantistiche e di installazione, così da avere sempre a disposizione uno scenario attuale a cui far riferimento per le successive periodiche rilevazioni strumentali dell'emissione elettromagnetica (scenario di riferimento corrente).

Va segnalato che, per tutti i siti prima indicati, viene riportato il valore massimo delle misurazioni effettuate e la posizione relativa.

Tali misurazioni si riferiscono prevalentemente a posizioni poste su balconi, terrazzi, finestre e similari, fermo restando che è sempre stata effettuata la verifica dell'abbattimento della emissione elettromagnetica all'interno dell'abitazione. Nei casi in cui tale verifica ha portato, mediante più dettagliata misurazione, a rivelare, e in qualche caso ciò è successo, la presenza all'interno dell'abitazione di ulteriori fonti di emissione elettromagnetica, ciò è stato direttamente segnalato alle persone di riferimento per quell'abitazione. Non è mai avvenuto che le fonti interne di emissione elettromagnetica producessero valori superiori ai limiti imposti dalla legge di protezione della popolazione dalla esposizione elettromagnetica.

Per quanto riguarda il Monitoraggio, si fornisce per ogni sito di misura scelto:

- una sigla identificativa, corrispondente a quella utilizzata per la simulazione numerica;
- l'indirizzo relativo al solo numero civico;
- la data in cui è stata effettuata la misura;
- il valore massimo ottenuto dalle rilevazioni effettuate nel sito scelto
- una sintetica descrizione della posizione relativa la valore massimo rilevato.

Per ragioni di rispetto della privacy in questo documento non si riportano dati che permettano il contatto diretto con le persone di riferimento coinvolte nella campagna di misure; tuttavia al fine della ripetibilità della misura stessa in tempi successivi (monitoraggio permanente periodico) tali dati rimangono a disposizione dell'amministrazione comunale

4.2 Risultati

4.2.1 Area n.1

L'area è riferita alla zona di "Mombarone" su cui insiste un solo impianto di telefonia cellulare.

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.1					
Abitazioni					
	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			21/10/06	3/11/10	16/02/12
3	Via Leonardo da Vinci	Livello stradale, in curva, angolo finale, davanti civico 33	0,86	0,90	1,10
2	Via Scozia 15	mansarda	0,64	ND	0,50
2b	Via Scozia,15	Altra ab. stesso civico, ultimo pn	ND	0,50	0,50

ND. Non disponibile; NR non rilevato

La situazione non risulta alterata rispetto alle precedenti campagne di misura; le variazioni sono corrispondenti alle tipiche fluttuazioni del servizio telefonico cellulare. Ciò consente di concludere che l'area è sottoposta ad una esposizione elettromagnetica ben al disotto dei limiti normativi.

4.2.2 Area n.2

L'area è riferita al quartiere di San Defendente dove insistono gli impianti di telefonia della Tim e di Vodafone

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.2					
Abitazioni					
	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			da 30/09/06	da 3/11/10	da 23/02/12
			a 19/10/06	a 1/12/10	a 01/03/12
B	Via C.Marx , 33	(cantiere, sottotetto nel 2006) (livello strada 0,40)	1,58	ND	ND
C	Via S.Defendente 36	Abitaz C- 1 (L. Tim 0,65, L. Vodafone 0,40) Abitaz C-2 (Lato Vodafone 0,50)	1,29	0,65	0,65
Ca	Via S.Defendente 32	di fronte antenna	ND	0,52	0,60
D1	Via Flemming 41	mansarda	0,33	0,30	ND
E	Via S.Defendente 16/b (torre est)	Terrazzo	1,03	0,80	0,90
F	Piazza Giovanni XXIII 4	4°pn	0,60	0,50	0,50
Fb	Piazza Giovanni XXIII 4	5°pn	ND	ND	0,70
G	Corso Divisione, 83	(lato C.Marx)	0,88	0,80	0,80
Ga	Corso Divisione, 83	(lato Lussito)	0,60	0,60	0,60
Gb	Corso Divisione, 83	terrazzo)	ND	0,90	0,90
H	Corso Divisione, 152	terrazzo	1,90	0,60	0,70

La situazione non risulta alterata rispetto alle precedenti campagne; le variazioni rientrano nelle fluttuazioni tipiche del servizio telefonico cellulare. La diminuzione del valore massimo rilevato nel sito H rispetto alle rilevazioni del 2006 non risultano confermate dalle due successive

campagne, quella del 2010 e quella attuale. Considerato che non sono avvenute variazioni impiantistiche in quegli anni, e che in altri punti della stessa area non sono state riscontrate variazioni significative, ma sono stati confermati i livelli precedenti, si può concludere che, durante le rilevazioni nel sito H, si debbono essere concretizzate delle cause confondenti, che in quel momento non sono state appurate.

4.2.3 Area n.3

L'area n.3 è riferita alla zona circostante gli impianti di telefonia cellulare di Wind di Via Cassarogna e di Tim di Via Goito ed è individuata a Nord dalla linea ferroviaria (Via Trucco e Santa Caterina), ad Est da Corso Bagni, ad Ovest dalla fine di Via Cassarogna e a Sud dal fiume Bormida.

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.3					
Abitazioni					
	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			2/12/09	da 17/11/10	da 16/02/12
				a 24/11/10	a 15/03/12
W1	Via Piemont n.7	Lato Gulliver (terrazzo 1,85)	1,10	1,20	1,30
W2	Via Trieste 18 gemello W1	"lato stretto"	1,20	1,20	1,20
W3	Via Trieste n. 12	Lato parK, bagno	1,20	1,30	1,30
W13	Via Guareschi (Canc. n 27) Via Martiri Libertà	Terrazzo e bagno lato Gulliver	1,85	1,90	1,80
W25	Via Cassarogna 35, Sini Denicolai 335 7606162	Abbaino mansarda	NR	NR	0,60
W25 bis	Via Cassarogna 37 Tarabuso Aldo 0144 324648	Finestra bagno	NR	NR	0,45
GG1	Via Moriondo 34	Terrazzo Via Moriondo	0,65	0,75	0,80
GG1 bis	Via Goito n 25,	terrazzo, verso via Moriondo	0,6	0,80	0,95
GG8 bis	Corso Bagni 128	6° p. Terrazzo via Goito	0,65	1,10	1,10
GG7 (1)	Corso Bagni 108	lato post. ant. Via Goito 6° p. poggiolo interno	0,85	1,10	0,90
GG7 (2)	Corso Bagni 108	lato post. ant. Via Goito) 6° p.	0,85	0,65	0,75
GG10 (1)	Via G.Romita 36	Lato Chiesa (antenna via Goito non visibile)	0,4	N.R.	N.R.
GG10 (2)	Via G.Romita 34	Lato Chiesa (antenna via Goito non visibile)	0,4	N.R.	N.R.
GG15	Via San Martino 12	scala B, 6° piano, lato Via S. D'Acquisto - Via Moriondo	0,6	0,65	0,60

ND. Non disponibile; NR non rilevato

La situazione non risulta alterata rispetto alle precedenti campagne, come del resto è evidenziato anche dalle simulazioni numeriche della distribuzione della massima potenzialità di emissione, che

sono state aggiornate per tenere conto dei cambiamenti delle caratteristiche impiantistiche delle installazioni presenti nell'area (in particolare impianto W1); in considerazione delle variazioni delle caratteristiche impiantistiche di W1 (una maggiore copertura direzionale) sono state aggiunti alcuni siti di riferimento. Inoltre, poiché le modifiche impiantistiche non hanno riguardato la zona circostante Via Romita, come già avvenuto nella precedente campagna, non sono stati presi in considerazione i siti GG10(1) e GG10(2).

Come si può vedere, in tutti i siti di riferimento, i valori massimi continuano a rimanere ampiamente sotto i livelli normativi.

4.2.4 Area 4

L'area n.4, riferita alla zona centrale del territorio comunale, si estende su una superficie di circa 2 Km² (Via M.Ferraris, Corso Roma e inizio Via Nizza a Nord; Via Colombo ad Est; Via Moriondo e Via Galilei a Sud; al di là della direttrice Via Fratelli Moiso e Via Crenna ad Ovest, con riferimento il passaggio a livello ferroviario).

E' quella interessata dal maggior numero di impianti (si veda il Cap.3 per il dettaglio degli impianti)

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.4						
Abitazioni						
Id	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m	V/m
			da 12/09/07	da 21/11/09	da 20/11/10	Da 09/02/12
			a 03/10/07	a 18/12/09	a 1/12/10	a 01/03/12
NN2	C.so Italia 101, studio medico	S.Francesco e C.Italia	ND	0,3	N.R.	N.R.
19	Via Madonnina 18,	poggiolo	0,6	0,7	0,6	0,7
23 ter	Via al Castello 31	abbaino Non più reperibile	0,9	ND	ND	ND
23 ter-1	Via al Castello 4	Bolla, 0144 58275, Perelli Mansarda	ND	0,7	0,6	0,6
23 ter-2	Via al Castello 17	antenna in visibilità	ND	0,4	0,5	0,5
26	Via Alessandria 42	Mansarda, Lati castello e Lussito FS	0,6	0,6	0,65	0,75
26 bis	Via Alessandria 42	Orione Lati castello (0,95) e Lussito FS (0,7)	0,6	0,6	0,6	0,95
25	Via Alessandra, Distretto Sanitario	Terrazzo centrale	0,8	0,6	0,6	0,6
39-1	Via Casagrande 9	Terrazzo	ND	0,90	0,8	1,9
39-2	Via Casagrande 9	Terrazzo	1,85	1,5	1,85	1,5
1 VD	Via Casagrande 1	Terrazzo	1,1	1,1	1,7	1,7
3G	Piazza Matteotti	Mansarda, lato Matteotti	1,5	1,3	1,8	1,9
W3/4 G	Via Barretti 25,	Lati Via Barretti e Fs	0,8	0,7	0,7	0,6
42	Via Mariscotti, 36	Terrazzo	0,95	0,9	1,5	1,5
11	Piazza Italia n.9	Mansarda	1,98	1,95	1,7	1,8
7-1	Corso Cavour n.33	Terrazzo	1,2	0,98	1,2	1,2
7-2	Cors Cavour n.33	Terrazzo	ND	0,9	1,2	1,2
2 bis	Corso Cavour 71	Lato C.Cavour	1,2	1,25	0,85	0,8
5	Via Garibaldi 56	Terrazzo	1,2	1,2	1,1	1,1

ND. Non disponibile; NR non rilevato

Nell'anno 2010 l'area è stata interessata anche ad un spostamento di un impianto della Vodafone, da Corso Dante (attualmente completamente smantellato) a Piazza Mariscotti (su traliccio Tim già esistente) ed indirettamente dalla messa in funzione di un impianto di comunicazione di telefonia mobile delle FS installato sul lato "binari" della Stazione ferroviaria di Acqui Terme.

Dal confronto dei risultati si osserva che in generale l'emissione elettromagnetica non è stata sostanzialmente mutata con fluttuazioni tipiche del servizio di telefonia cellulare; le variazioni in aumento nella zona circostante Piazza Matteotti e quelle in diminuzione nella zona prospiciente a Corso Dante sono da attribuirsi allo spostamento degli impianti sopra indicato,

Ad ogni modo anche assumendo i valori massimi rispetto alle quattro campagne di misura, si ottiene un valore massimo inferiore a 2V/m che consente di concludere che l'esposizione elettromagnetica dell'area è ampiamente sotto i livelli normativi.

4.2.5 Area n. 5

L'area è riferita alla zona delimitata dal fiume Bormida a Nord e dagli Hotel San Valentino e Roma Imperiale con l'impianto di telefonia cellulare posto sull'Hotel Pineta assunto indicativamente come baricentro della zona stessa.

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.5					
Abitazioni					
Id	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			9/12/09	20/11/10	09/02/12
				01/12/10	01/03/12
BG6	punto in curva livello stradale	Lato Hotel Pineta	0,3	0,3	0,3
BG17	Hotel Regina, camera 401	Lato Hotel Pineta	0,4	0,35	0,4
BG16	Hotel Regina, camera 405	Lato Hotel Pineta	0,4	0,35	0,4
BG4	Passeggiata dei Colli	Str.na con catenella Villa in curva	0,3	0,4	0,5
BG (x2)	Passeggiata dei Colli	(fra BG4 e BG3; scala in pietra; campo di fronte antenna)	0,4	0,45	0,5
BG (x3)	Passeggiata dei Colli	in cima spiazzo con case e cortile di fronte antenna	0,3	0,3	0,3
BG (x4)	V.le Rosselli 9	Terrazzo	0,4	0,4	ND
BG (x5)	V.le Rosselli 9	Solarium	0,5	0,55	0,6
BG (x6)	V.le Rosselli 9	Terrazzo	0,4	0,4	0,5

ND: non disponibile

Non risultano variazioni oltre le tipiche fluttuazioni del servizio di telefonia cellulare confermando la situazione precedente.

L'emissione elettromagnetica dell'area continua ad mantenersi ampiamente sotto i livelli normativi.

4.2.6 Area n. 6

L'area è riferita ad una zona attorno a Via Nizza dove sono installati sia impianti della Tim e della Vodafone (inizio di Via Nizza) che della Wind (fine di Via Nizza). La zona è indicativamente individuata a Sud da Piazza San Guido, ad Ovest da Via Amendola e seguenti, ad Est da Via Colombo, Str. Nocciolata e a Nord dalla parte iniziale di iniziale di Via Vallerana.

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.6					
Abitazioni					
Id	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			da 21/11/09	il 27/11/10	il 14/12/11
			a 02/12/09		
NN2	C.so Italia 101	Finestre S.Francesco e C.so Italia	0,3	NR	NR
NN5	Piazza S.Guido n.50	Angolo C.so Italia - S.Guido	0,9	0,90	0,90
NN6	Piazza S.Guido n. 50	Lato S.Guido , angolo	0,9	1,10	1,10
NN13	Tribunale, lato posteriore (lato via G.Ferraris)	Locale Archivio	0,4	NR	NR
NN13 bis	Via Nizza 8	Terrazzo su palazzo	0,8	0,90	0,90
NN1	Via Nizza n. 19	Terrazzino	0,3	0,50	0,50
NN18	Via Grattarola n.19	Mansarda (Terrazzino cucina:1,1;1,2; 1,1	1,3	1,20	1,20
NN22	Via Cassino n.21	Nizza 18 (Benzi 27/11/10)	0,65	0,50	0,65
NN23	Via Vittorio Scati	Terrazzo	0,65	0,90	1,00
NN27	Via Nizza n. 71	Terrazzo Via.Nizza	0,8	1,00	1,10
NN28	Via Rodolfo Morandi n.8	Terrazzo angolo Via Nizza	0,8	1,10	1,20
NZ11	Via Nizza n. 139	Terrazzo Via Nizza	0,8	0,70	0,90
NZ10	Via Nizza, 177	Terrazzo Via Nizza	0,65	0,70	0,90
NZ12	Via U.Foscolo, 7	Terrazzo verso antenna (livello stradale: 0,70; 2010)	1,1	1,20	1,20
NZ1	Via Vallerana (oltre impianto)	Lato antenna	0,3	N.R.	0,40
NN30	Via F. Crispi n. 113,	Terrazzo	0,95	1,00	1,10
NN31	Via F.Crispi n.99 (già 75)	Terrazzo su palazzo	1,1	1,00	1,10

ND. Non disponibile; NR non rilevato

Le variazioni risultano entro le fluttuazioni tipiche del servizio di telefonia cellulare. Pertanto l'emissione elettromagnetica dell'area continua a mantenersi ampiamente sotto i limiti normativi.

4.2.7 Area n. 7

L'area, inserita per tenere conto delle modifiche alla distribuzione degli impianti, è riferita ad una zona dove è installato il nuovo impianto della Wind (W3) in Strada Sott'argine e su cui insiste anche l'impianto delle Ferrovie dello Stato (FS1)); si estende dalla ferrovia fino al fiume Bormida, in direzione Nord-Sud, e da Via Romita fino alla rotonda sulla variante sud circonvallazione, in direzione Ovest-Est.

Monitoraggio Emissione Elettromagnetica Ambientale Area n.7					
Abitazioni					
Id	Indirizzo	descrizione	V/m	V/m	V/m
			da 19/12/11		
			a 15/03/12		
SA1	Via S.Lazzaro 32,	Lato antenna in visibilità	1,20		
SA2	Via Sott'Argine, Magazzino	Terrazzino,lato antenna	1,30		
SA3	Via Salvadori 31	Lato antenna in visibilità	0,80		
SA4 b	Via Salvadori, 41	Abbaino lato Fs 0,6 Lato sott'argine 0,6	0,60		
SA4 c	Piazzale Oasi/Agip	Lato strada lato antenna	0,70		
SAbis	Via Salvadori 35,	Terrazzo cucina (0,60) e Abbaino	0,80		
RF4 b	Via Mantova 31	6°pn, lato FS	1,00		
RF4 c	Via Mantova 31	Lato FS	0,90		

Non vi sono rilevazioni in campagne precedenti, essendo questa una zona che fino al 2011 non era interessata direttamente da impianti e i cui valori massimi della massima potenzialità di emissione ottenuta mediante simulazione numerica erano riferiti a valori non superiori ad un valore di fondo di 0,60 V/m.

I valori ottenuti, rilevati nei siti di riferimento scelti sulla base delle simulazioni numeriche effettuate e del grado di visibilità diretta con l'impianto (più alta possibilità di concordanza fra modello numerico di simulazione elettromagnetica ed effettiva propagazione elettromagnetica nell'ambiente), mostrano che la zona è sottoposta ad una emissione elettromagnetica ben sotto i limiti normativi.

5. Conclusioni

Con il presente lavoro, su incarico dell'Amministrazione Comunale (determinazione n.177 del 19/10/2011), è stata completata, in data 15 Marzo 2012, la campagna di misura di monitoraggio periodico dell'emissione elettromagnetica nell'ambiente sul territorio Comunale e della conseguente esposizione della popolazione, con riferimento agli impianti fissi di telecomunicazione, per la telefonia cellulare mobile, installati sul territorio.

Questa campagna è la seconda rilevazione completa che segue quella effettuata nel 2010 e si inserisce in una attività avviata negli anni 2006 e 2007. In quella occasione, suddiviso il territorio Comunale in un certo numero di Aree (dalle 6 iniziali si è passati ora a 7), era stato predisposto e messo a punto un approccio di valutazione basato sia sulla simulazione numerica della massima potenzialità di emissione elettromagnetica nell'ambiente che sul monitoraggio, tramite campagna di misure condotta in siti individuati grazie alla simulazione stessa e coincidenti con quelli del calcolo. In tal modo non solo è stato possibile validare sperimentalmente i risultati del calcolo, che può quindi essere usato anche in futuro come strumento predittivo così come è avvenuto anche per la presente attività, ma è stato possibile ottenere un quadro di riferimento per il monitoraggio periodico dell'esposizione della popolazione.

Poiché rispetto all'ultimo monitoraggio sono state apportate alcune modifiche impiantistiche alle installazioni già preesistenti (impianti W1 di Via Cassarogna e W2 di Via Morelli) e sono state messe in funzione due installazioni (FS1 nella Stazione Ferroviaria e W3 in Strada Sott'Argine) è stato necessario riaggiornare la situazione della distribuzione della massima potenzialità di emissione, aumentare il numero di siti di misura anche introducendo una nuova Area, la n.7.

I risultati della simulazione numerica sono riportati nella sezione 3 mentre quelli dell'attuale campagna di misura sono riportati nella sezione 4 del presente documento e messi a confronto con quelli precedentemente ottenuti e rilevati negli anni precedenti negli stessi siti di misura.

Pur nella situazione variata di installazioni di impianti fissi di radio telefonia cellulare, emerge che per ciascuna delle aree in cui è stato suddiviso il territorio comunale, **la complessiva esposizione elettromagnetica risulta sempre ampiamente sotto i livelli normativi di 6V/m ((DPCM 8/7/2003, GU n.199 del 28/8/2003), non superando mai i valori massimi di 2V/m.** Inoltre valutando le variazioni rispetto alle situazioni precedenti emerge che queste o sono entro le fluttuazioni tipiche del servizio di telefonia cellulare o sono comunque congruenti con le simulazioni della massima potenzialità di emissione elettromagnetica aggiornata con la presente attività e qui riportata.

A conclusione di questo lavoro, un ringraziamento particolare va rinnovato sia alla Polizia Municipale di Acqui Terme, per il supporto attivo e partecipato che ha fornito durante la campagna di misura effettuata, sia a tutti i cittadini che, senza preavviso (secondo un protocollo di massima garanzia), hanno accettato, con grande spirito civico, l'intrusione nelle loro abitazioni per poter eseguire le rilevazioni dell'emissione elettromagnetica.