Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO SUL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO 2004

Area Tecnico Scientifica
Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona
Osservatorio Regionale Agenti Fisici

ARPAV

Commissario Straordinario
Sandro Boato

Direttore Dipartimento Verona
Attilio Tacconi

Responsabile Servizio Osservatorio Regionale Agenti Fisici
Flavio Trotti

Edizione
10 gennaio 2006

A cura di:
Flavio Trotti, Chiara Zampieri, Sabrina Poli, Raffaella Ugolini, Matteo Bellodi

INDICE

1. INTRODUZIONE 1
1.1 Elementi della normativa e ruolo dell'ARPAV per le radiofrequenze (RF) 1
1.2 Elementi della normativa e ruolo dell'ARPAV per le basse frequenze (ELF) 2
2. RADIOFREQUENZE (RF) 3
2.1 Il progetto "Etere" 3
2.2 Inventario degli impianti per telefonia mobile 4
2.3 Controlli, superamenti e risanamenti relativi agli impianti per telefonia mobile 6
2.4 Inventario degli impianti radiotelevisivi 12
2.5 Controlli, superamenti e risanamenti relativi agli impianti radiotelevisivi 13
3. LINEE ELETTRICHE 16
3.1 Catasto georeferenziato delle linee di alta tensione 16
3.2 Controlli, superamenti e risanamenti per le linee elettriche 17
4. ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI 19
4.1 Esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici RF prodotti dalle stazioni radio base 19
4.2 Esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici prodotti dalle linee elettriche di alta tensione 20
5. CONCLUSIONI 26

1. INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta il terzo rapporto annuale sul "Controllo dell'inquinamento elettromagnetico sul territorio della Regione Veneto", predisposto da ARPAV allo scopo di fornire una adeguata conoscenza sullo stato di insediamento delle fonti inquinanti per quanto concerne i campi elettromagnetici sul territorio regionale.
Il presente documento ha altresì lo scopo di fornire in modo organico le statistiche sull'attività di controllo di ARPAV e di indicare le situazioni di non conformità sussistenti (con informazioni sull'attuazione dei risanamenti).
I dati contenuti sono relativi all'anno 2004.

1.1 Elementi della normativa e ruolo dell'ARPAV per le radiofrequenze (RF)

Fino al settembre 2002, la normativa regionale (LR 29/93 s.m.i.) disciplinava l'installazione degli impianti per telecomunicazione, prevedendo la comunicazione alla Provincia (tramite ARPAV) dell'attivazione dell'impianto e, nei casi di potenze superiori a 150 W, l'autorizzazione preventiva della Provincia con istruttoria tecnica affidata all'ARPAV. Per i dispositivi della telefonia mobile, un'apposita circolare regionale (n. 14 del 2000), individuava la modulistica da allegare alla comunicazione; era prassi usuale che i Comuni in fase di concessione edilizia richiedessero all'ARPAV un parere preventivo sull'impianto che veniva formulato sulla base dei dati riportati sulla suddetta modulistica. Le soglie da rispettare erano quelle indicate dal DM 381/98.
A partire dall'estate 2003 sono entrate in vigore le soglie del DPCM 8/07/03: valori limite di campo elettrico e magnetico pari rispettivamente a 20 V/m e 0.05 A/m per le frequenze tipiche dei dispositivi della telefonia mobile, valori di attenzione e obiettivi di qualità di campo elettrico e magnetico pari rispettivamente a 6 V/m e 0.016 A/m, applicati, i primi, agli edifici con permanenze non inferiori alle 4 ore e, i secondi, alle aree all'aperto intensamente frequentate.
Da settembre 2002 il D.Lgs. 198/02 prima (giudicato illegittimo dalla Corte Costituzionale con sentenza n. 303 del 1 ottobre 2003), e il D. Lgs. 259/03, poi, definiscono su scala nazionale le modalità per l'installazione degli impianti per telefonia mobile e prevedono che l'interessato chieda autorizzazione o effettui denuncia inizio attività (a seconda si tratti di trasmettitori con potenza superiore o inferiore a 20 W) presso l'ente locale, allegando la documentazione tecnica del caso (inclusa la valutazione d'impatto elettromagnetico per le antenne sopra i 20 W) nel rispetto delle soglie di campo elettromagnetico fissate dalla normativa. Il D. Lgs. 259/03 prevede altresì che sulla documentazione prodotta vi sia un pronunciamento dell'ARPA entro 30 giorni dal ricevimento dell'istanza/dia. Il pronunciamento dell'Agenzia si realizza, a seconda dei casi, in verifiche sulle procedure seguite dal richiedente nell'effettuare le valutazioni, in simulazioni svolte in proprio, in verifiche sulla documentazione presentata.
ARPAV ha concordato con i gestori della telefonia mobile (e con la Regione del Veneto) che venga preservato l'invio della modulistica di cui alla circolare 14/00, onde garantire la continuità nella gestione della documentazione tecnica in materia.
In effetti, mediante la modulistica citata (fornita dai gestori anche in formato elettronico), ARPAV ha costruito il catasto informatizzato e georeferenziato degli impianti per telefonia mobile, che costituisce un modulo dello strumento "Etere": un software che gestisce le informazioni del catasto in ambiente GIS insieme alla simulazioni del campo elettrico generato dagli impianti, costruite grazie appunto ai dati radioelettrici archiviati nel catasto. "Etere" è lo strumento standardizzato impiegato dall'ARPAV per svolgere le valutazioni preventive, tenere aggiornato il catasto regionale degli impianti ed esercitare il controllo degli impianti in essere e la pianificazione delle misure.
Non è viceversa completo il catasto di ARPAV degli impianti radiotelevisivi (è in corso il recupero delle informazioni tecniche ed anagrafiche per i trasmettitori preesistenti), per i quali, più che per le stazioni radiobase, è forse necessario procedere ad armonizzare i dispositivi normativi regionali con la nuova disciplina nazionale. Al momento, l'archivio più completo di impianti radiotelevisivi

(per la parte anagrafica) è quello messo a disposizione (anche di ARPAV) dal Ministero delle Comunicazioni.
Sono in capo all'ARPAV i generali compiti di vigilanza e controllo a supporto delle relative funzioni assegnate agli enti locali, come anche ribadito dalla Legge Quadro (LQ 36/01) sulla protezione dai campi elettromagnetici. All'interno delle attività di controllo si colloca anche il ravvisamento e la segnalazione dei casi di non conformità ai parametri della legge, in vista dell'attuazione delle procedure di risanamento.
All'Agenzia è affidato anche il compito di organizzare e gestire la rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici. Conclusa nel 2003 la fase di sperimentazione, realizzata in convenzione con la Fondazione Ugo Bordoni (organo tecnico del Ministero delle comunicazioni), presso le sedi di Venezia, Padova e Verona, nei primi mesi del 2004 sono state distribuite 31 centraline per il monitoraggio del campo elettrico a tutti i 7 Dipartimenti Provinciali. Le campagne di misura hanno una durata media di 30 giorni; ARPAV provvede alla raccolta e validazione dei dati misurati, che vengono poi resi disponibili per la raccolta a livello nazionale. I siti di monitoraggio vengono scelti sulla base delle valutazioni modellistiche effettuate attraverso il progetto "ETERE" e in base a specifiche richieste di cittadini o delle istituzioni locali.

1.2 Elementi della normativa e ruolo dell'ARPAV per le basse frequenze (ELF)

A livello nazionale è vigente il DPCM 08/07/2003 che stabilisce, per l'esposizione della popolazione, i limiti per il campo elettrico (5 kV/m) e per l'induzione magnetica (100 microtesla), il valore di attenzione (10 microtesla) e l' obiettivo di qualità (3 microtesla) per l'induzione magnetica da osservarsi, gli ultimi due, nel caso di fabbricati caratterizzati da tempi di permanenza non inferiori alle 4 ore, rispettivamente già esistenti e di nuova costruzione.
Il Decreto prevede all'art. 6 che per la determinazione delle fasce di rispetto si fa riferimento all'obiettivo di qualità e alla portata in corrente in servizio normale, come definita dalla norma CEI 11-60. Lo stesso articolo stabilisce che il calcolo sia a carico dei gestori, secondo una metodologia definita da APAT, sentite le ARPA, con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio. Allo stato attuale, è disponibile solo una procedura, comunicata dal Ministero al gestore e alle Regioni con circolare del 15/11/2004 (DSA/2004/25291), per "la determinazione provvisoria delle fasce di rispetto pertinenti ad una o più linee elettriche aeree o interrate".
A livello regionale è tuttora in vigore, dal 1 gennaio 2000, la LR 27/93 in materia di protezione dai campi elettrico e magnetico generati da elettrodotti di alta tensione. Essa stabilisce che debbano sussistere determinate distanze di rispetto tra elettrodotti esistenti e nuove abitazioni (o edifici caratterizzati da tempi di permanenza prolungati) e viceversa, tali che a 1.5 m dal suolo non siano superati i valori di campo elettrico e magnetico rispettivamente pari a 0.5 kV/m e 0.2 microtesla. Tali distanze sono state calcolate in funzione del potenziale e della tipologia della linea dall'ARPAV e recepite con DGRV n. 1526/00.
Nel 2002 la Regione Veneto ha emanato la DGRV 1432/02 che prevede che si possa ottenere la deroga dalla non edificabilità all'interno delle fasce di rispetto, previo apposite misurazioni e relativa dimostrazione del non superamento del limite di induzione magnetica (0.2 microtesla). Le misurazioni devono essere fatte secondo un protocollo di misura, elaborato da ARPAV, che è stato adottato dalla Regione Veneto con DGRV n. 3617 del 2003.
In tale Deliberazione si stabilisce, inoltre, che le misurazioni possono essere eseguite anche da professionisti e tecnici in possesso di attestato ARPAV, oltre che da ARPAV stessa e da laboratori accreditati per la specifica prova.
Ad inizio 2004, ARPAV ha attivato la procedura per l'assegnazione dell'attestato, che si è conclusa con la definizione di un elenco di tecnici e professionisti, disponibile sul sito dell'Agenzia www.arpa.veneto.it.
Nel corso del 2004 ARPAV ha iniziato l'aggiornamento del catasto georeferenziato delle linee elettriche di alta tensione del Veneto, creato nel 2002, mediante la raccolta presso le società elettriche di ulteriori dati caratteristici delle linee, oltre a quelli già presenti, consistenti principalmente nelle tipologie di conduttori e di sostegni adottati nei diversi tratti di elettrodotti. Il

catasto è stato impostato sulle base delle indicazioni fornite a livello nazionale dal sistema CTN-AGF.
E' iniziata inoltre la creazione del database dei dati di corrente che le società elettriche, ai sensi del DPCM 8/7/2003 (art. 5), devono fornire ogni tre mesi agli organi di controllo (valori di corrente medi registrati ogni due ore nelle normali condizioni di esercizio). Il database dei dati di corrente sarà integrato nel catasto delle linee elettriche.
Mediante il catasto georeferenziato delle linee è possibile assistere i Comuni nel tracciare i corridoi di rispetto dagli elettrodotti nell'adozione delle varianti ai PRG nonché supportare la propria attività di controllo (pianificazione degli interventi, valutazioni di impatto tramite simulazione con moduli dedicati). Anche nel caso delle basse frequenze, ARPAV, istituzionalmente, fornisce in generale il supporto agli enti locali per l'esercizio delle rispettive funzioni di vigilanza e controllo.

2. RADIOFREQUENZE (RF)

2.1 Il progetto "Etere"

L'ARPAV ha sviluppato a partire dal 2000 il progetto "Etere", che consiste nella costituzione di un catasto regionale georeferenziato sulle sorgenti RF (impianti per telefonia mobile e radiotelevisivi) e di un software di simulazione modellistica per il calcolo del campo elettrico emesso da tali impianti in condizioni di campo lontano e spazio libero (situazione questa generalmente cautelativa dal punto di vista ambientale) con restituzione del dato su cartografia informatizzata (carta tecnica regionale o altri supporti informatici).
Tale progetto, dopo una prima fase di rodaggio del sistema messo in essere e di affinamento, ha raggiunto la piena operatività con la fine del 2001.
Il database informatizzato attualmente a disposizione contiene le informazioni anagrafiche e radioelettriche di tutti gli apparati (impianti per telefonia mobile) presenti sul territorio regionale. L'archivio viene alimentato con i dati trasmessi ai Dipartimenti Provinciali ARPAV, secondo modulistiche informatizzate standard (allegati della circolare della Regione Veneto n. 14/00), in fase di richiesta di autorizzazione o denuncia di inizio attività per le nuove installazioni da parte dei gestori della telefonia mobile; ciò in adempimento di quanto previsto prima dal decreto legislativo 198/02 poi dal decreto legislativo 259/03 "Codice delle comunicazioni elettroniche" (per il passato la stessa modulistica accompagnava le comunicazioni di attivazione degli impianti, come da legge regionale 29/93).
Etere, strumento formalmente adottato dalla Regione Veneto tramite la summenzionata circolare n. 14 del 2000, permette una efficace azione di controllo del livello del campo elettrico prodotto dalle sorgenti RF ed è usato per molteplici finalità istituzionali da parte dell'ARPAV, inclusi, appunto, gli accertamenti preliminari all'installazione degli impianti, prescritti dal decreto legislativo 259/03.
L'ARPAV ha inoltre realizzato una versione del catasto degli impianti di telefonia mobile consultabile via internet e ha ritenuto di offrire l'opportunità di accesso al medesimo (al momento in via esclusiva) alle istituzioni competenti per la materia (comuni, province e regione).
Alla data di riferimento di questo rapporto (2004), i dati presenti nell'archivio sono soggetti ad un aggiornamento periodico, ma nel corso del 2005 si è lavorato allo sviluppo di uno strumento informatico al fine di creare un database centralizzato in ambiente ORACLE tale da consentire di aggiornare e visualizzare le informazioni in tempo reale. In tale contesto, è previsto siano i gestori stessi della telefonia mobile ad inserire nell'archivio su web i dati relativi alle nuove installazioni ed alle modifiche sugli apparati esistenti.
Il database degli impianti radiotelevisivi è tuttora in corso di costruzione.

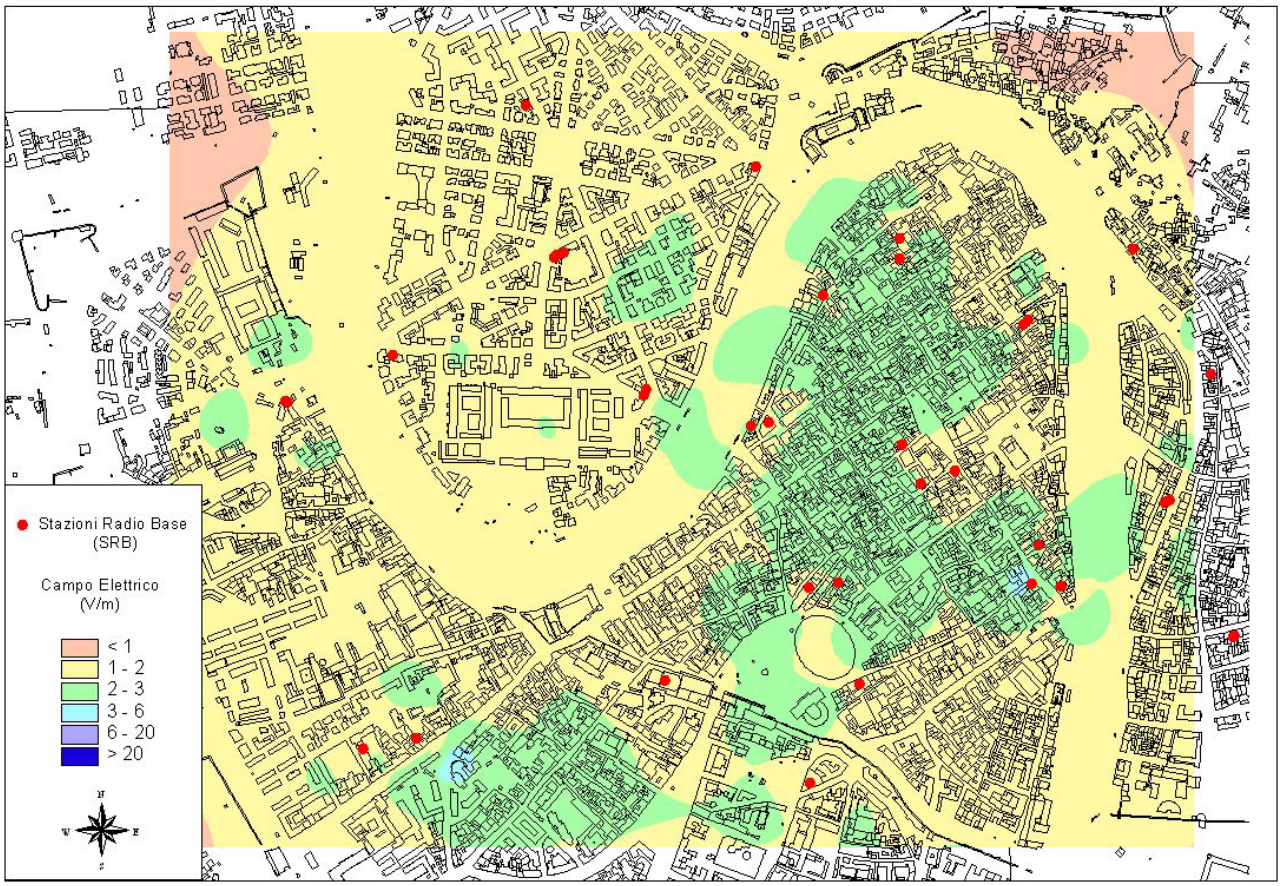

Figura 1. Simulazione dei livelli di campo elettrico, calcolati a 5 m da terra, prodotti dagli impianti (attivi) per telefonia mobile presenti nel centro storico di Verona.

In Figura 1 è presentato un esempio di simulazione dei valori di campo elettrico generato dagli impianti di telefonia mobile, ottenuta con il software ETERE.

2.2 Inventario degli impianti per telefonia mobile

Di seguito sono presentati i dati riguardanti il numero di impianti nel territorio, il numero di controlli effettuati dall'ARPAV ed il numero di superamenti dei limiti, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità riscontrato.
In Tabella 1 sono riportati gli impianti censiti per provincia e il totale per regione a dicembre 2004. Tale numero comprende gli impianti attivi e quelli previsti ma non operativi.

Provincia	N° Impianti Censiti
Belluno	316
Padova	766
Rovigo	208
Treviso	604
Venezia	815
Verona	853
Vicenza	548
Totale	4110

Tabella 1

In Tabella 2 è riportato il numero di impianti attivi e quindi comunicati ai sensi dell'art.2 della L.R. 29/93. Tali impianti sono rappresentati in Figura 2.

Provincia	N° Impianti Comunicati
Belluno	247
Padova	531
Rovigo	153
Treviso	441
Venezia	546
Verona	529
Vicenza	437
Totale	2884

Tabella 2

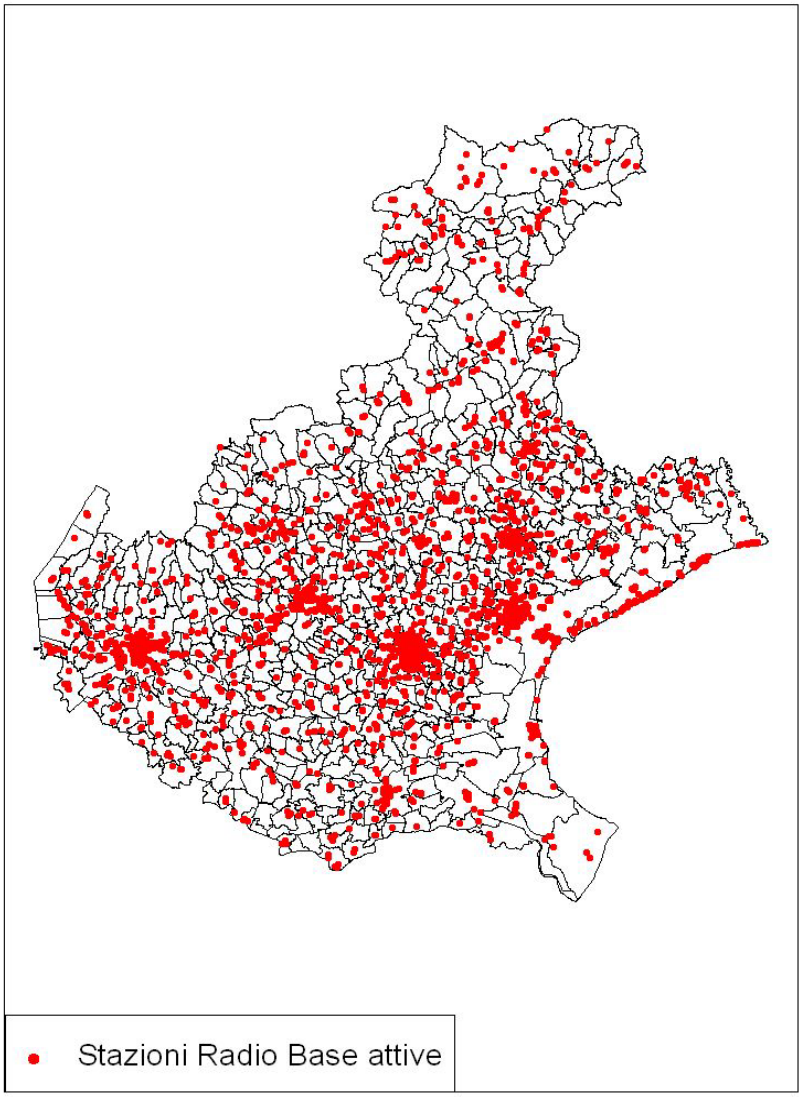

Figura 2. Rappresentazione grafica degli impianti attivi per telefonia mobile (aggiornamento dicembre 2004).

Nel grafico di Figura 3 è evidenziato l'incremento degli impianti censiti (presenti nel database di etere) presenti nel Veneto a partire dal 2000. L'aumento degli impianti valutati da ARPAV, e quindi l'aumento degli impianti installati è dovuto a molteplici fattori: innanzitutto la diffusione sempre maggiore dei telefoni cellulari; le potenze in antenna devono essere mantenute, per quanto possibile, ridotte al fine di evitare problemi dovuti alle interferenze di segnali e ciò comporta che in zone caratterizzate da alta densità di popolazione sia necessaria l'installazione di un numero elevato di SRB. Inoltre nel corso degli anni è aumentato il numero degli operatori di telefonia operanti sul territorio passando da uno a cinque; successivamente il gestore 'BLU' è uscito dal mercato a vantaggio degli altri gestori (Tim, Vodafone Omnitel, Wind) e soprattutto a favore del nuovo operatore operante sul mercato con l'introduzione dell'UMTS: H3G.

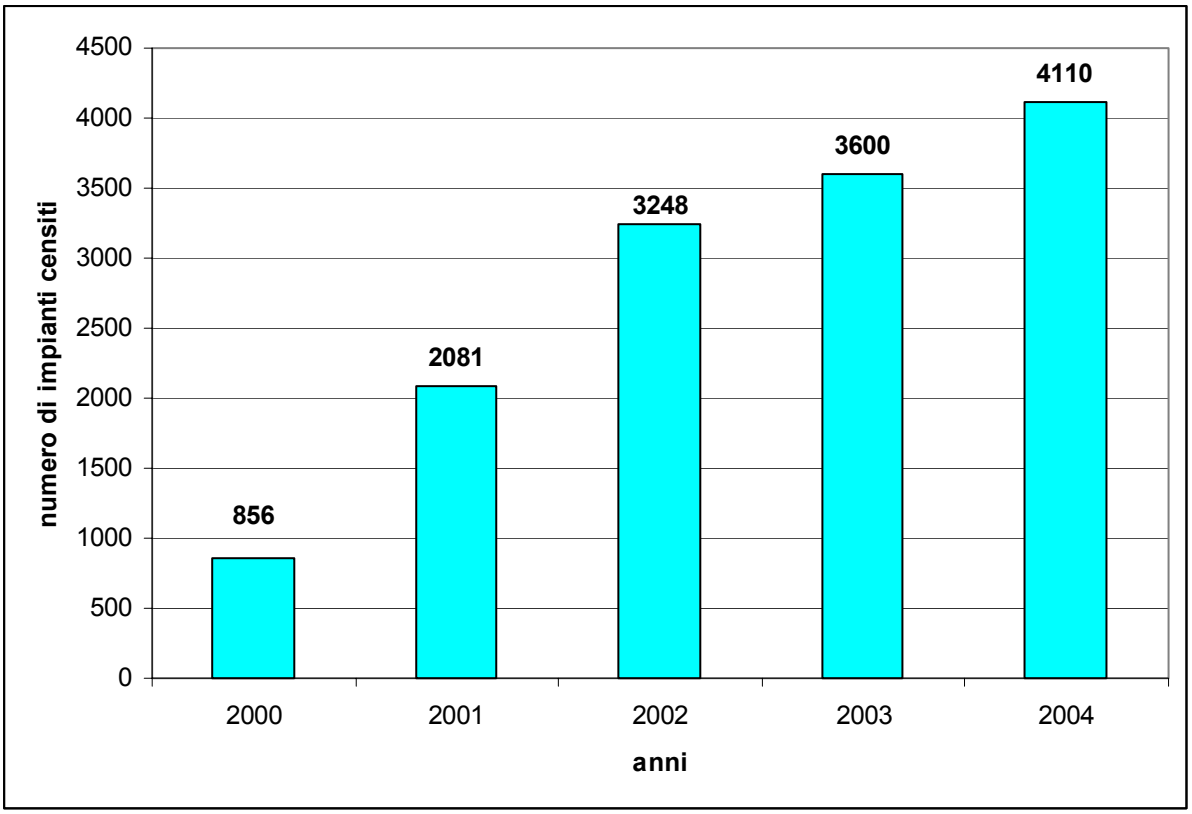

Figura 3. Rappresentazione grafica del numero di impianti censiti nel Veneto.

2.3 Controlli, superamenti e risanamenti relativi agli impianti per telefonia mobile

In Tabella 3 è riportato il numero di interventi effettuati da ARPAV nel 2004. La prima riga si riferisce al numero di pareri preventivi (valutazioni d'impatto o di conformità della documentazione, prese d'atto) rilasciati dall'Agenzia; ove i pareri comportino valutazioni d'impatto, queste sono effettuate dall'Agenzia utilizzando il software di simulazione ETERE, così come gli interventi di controllo riportati nella seconda riga.

	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Vicenza	Verona	Totale
N° pareri preventivi / istruttorie tecniche	58	240	58	115	361	381	265	**1478**
N° interventi di controllo tramite valutazioni modellistiche	52	396	22	0	307	13	0	**790**
N° interventi di controllo sperimentali	35	174	33	8	15	6	0	**271**
Di cui n° interventi di controllo sperimentali su richiesta	0	0	0	8	0	6	0	**14**
N° complessivo punti di misura (anche più di uno per sito)	35	174	33	16	15	12	0	**285**
N° complessivo punti di misura con monitoraggio continuo > 24 h (anche più di uno per sito)	31	42	2	105	9	1	0	**190**
N° complessivo di misure a banda larga	47	176	46	18	15	12	0	**314**
N° complessivo di misure a banda stretta	12	2	13	2	0	0	0	**29**

Tabella 3

In Figura 4 è rappresentato l'incremento del numero di pareri e di istruttorie tecniche rilasciate dai Dipartimenti Provinciali ARPAV: dall'analisi del grafico si nota come il numero di pareri rilasciati e quindi l'attività di controllo e di monitoraggio sia notevolmente aumentata nel corso degli anni. La forte crescita nell'utilizzo della telefonia cellulare e dei servizi ad essa connessi ha comportato un notevole aumento di stazioni radio base installate e di conseguenza del numero di pareri rilasciati.

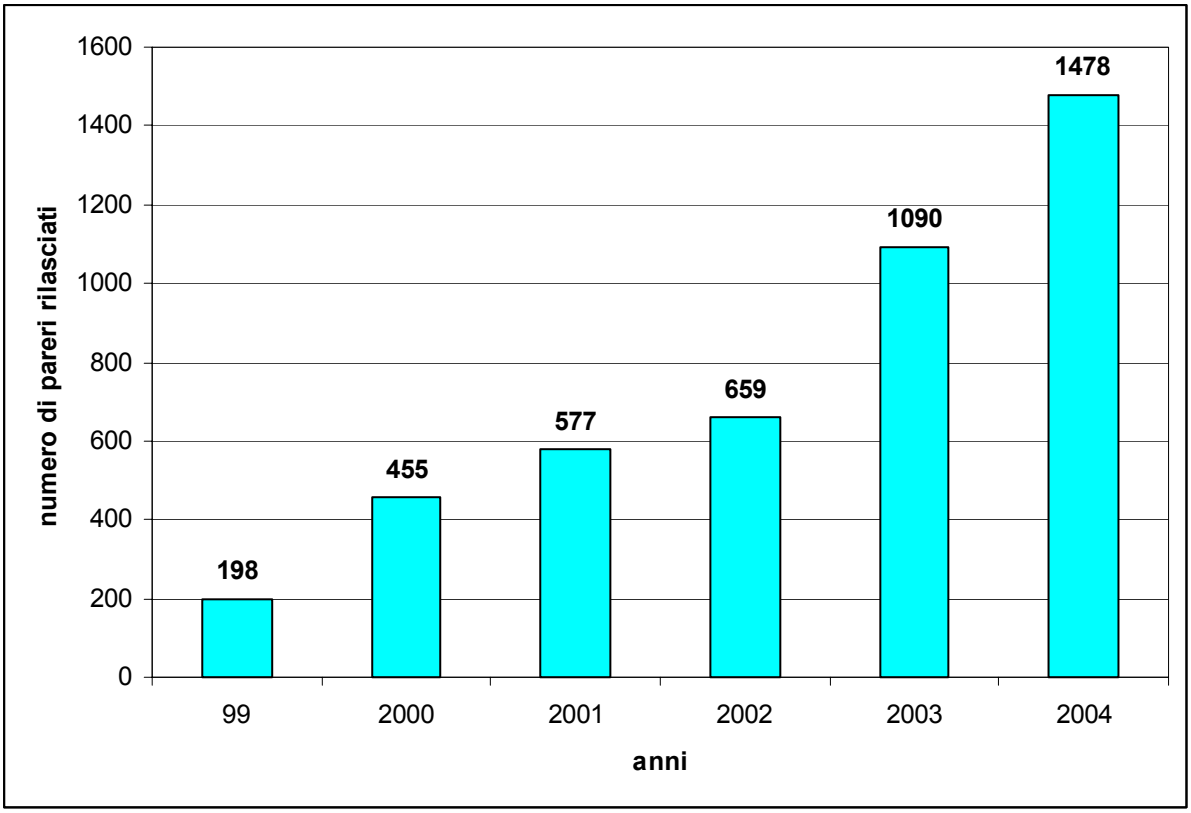

Figura 4. Rappresentazione grafica del numero di pareri rilasciati dai Dipartimenti Provinciali ARPAV.

È interessante sottolineare che l'attività di rilascio dei pareri oltre a permettere di eseguire una valutazione preventiva del contributo di un nuovo impianto, permette una attività continua e aggiornata di verifica degli impianti già attivati e l'individuazione delle zone in cui i livelli di campo

elettrico sono più elevati; ciò permette anche di indirizzare le misure sperimentali verso quei siti che presentano maggiore criticità.
I controlli eseguiti non hanno messo in luce alcun superamento prodotto dagli impianti di telefonia mobile, aggiornato a dicembre 2005.

L'attività di controllo dell'Agenzia viene realizzata attivamente anche mediante la rete automatica di monitoraggio dei campi elettromagnetici, realizzata in convenzione con la Fondazione Ugo Bordoni (progetto del Ministero delle Comunicazioni). Nel corso del 2004 sono state condotte in tutta la Regione 100 campagne di misura per un totale di 1687 giorni di monitoraggio. Il dettaglio delle singole campagne, suddivise per provincia è riportato in Tabella 4. Integrazioni alla rete sono effettuate nelle singole Province con il supporto delle Amministrazioni Locali.

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
BL	Mel	Via salvo d'aquisto 8	07/10/04	04/11/04
BL	Longarone	Piazza mazzola' 1	11/10/04	10/11/04
BL	San vito di cadore	Via ladinia 10	19/10/04	18/11/04
BL	Mel	Quartiere europa 6	04/11/04	02/12/04
BL	Puos d'alpago	Via s.andrea 56	10/11/04	14/12/04
BL	Pieve di cadore	Piazza municipio	18/11/04	21/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
PD	Padova	Via makalle, 5	11/03/04	22/03/04
PD	Padova	Via comino, 75	11/03/04	22/03/04
PD	Padova	Via santa rosa, 24	11/03/04	22/03/04
PD	Padova	Via san martino solferino, 64	12/03/04	24/03/04
PD	Padova	Via carducci, 22	12/03/04	22/03/04
PD	Padova	Via piovese, 97	22/03/04	30/03/04
PD	Padova	Via bonafede, 1	22/03/04	30/03/04
PD	Padova	Via forcellini, 55	22/03/04	26/03/04
PD	Padova	Via acquapendente, 65	24/03/04	01/04/04
PD	Padova	Via tassoni, 9	24/03/04	01/04/04
PD	Padova	Via cazzato, 1	26/03/04	07/04/04
PD	Padova	Via annibale padovano, 5	30/03/04	07/04/04
PD	Padova	Via bonazza, 5	30/03/04	07/04/04
PD	Padova	Via lippi, 3-5	01/04/04	09/04/04
PD	Padova	Via cardinal callegari, 23	01/04/04	08/04/04
PD	Padova	Via facciolati, 94 bis	07/04/04	15/04/04
PD	Padova	Via sografi, 39	07/04/04	19/04/04
PD	Padova	Via sografi ,19/2	07/04/04	15/04/04
PD	Padova	Via riello, 1 ter	09/04/04	16/04/04
PD	Padova	Via bomporti, 34	09/04/04	15/04/04
PD	Padova	Via fiorazzo, 57/a	15/04/04	26/04/04
PD	Padova	Via dorighello, 12	15/04/04	23/04/04
PD	Padova	Via chieti, 6	19/04/04	26/04/04
PD	Padova	Via lazzarini, 13	19/04/04	27/04/04
PD	Padova	Piazza dei signori, 4	20/04/04	27/04/04
PD	Padova	Viale cavallotti, 40	26/04/04	07/05/04

PD	Padova	Via zugno, 11	26/04/04	04/05/04
PD	Padova	Via dell'arco, 3	26/04/04	04/05/04
PD	Padova	Via bonafede, 13 bis	27/04/04	05/05/04
PD	Padova	Via giuliani, 2/4	27/04/04	05/05/04
PD	Padova	Via algarotti, 29	04/05/04	12/05/04
PD	Padova	Via facciolati, 88-2	04/05/04	12/05/04
PD	Padova	Via urbino, 17	05/05/04	13/05/04
PD	Padova	Via rovigo, 1	05/05/04	13/05/04
PD	Padova	Piazzetta i. Nievo 1	20/09/04	14/10/04
PD	Tribano	Tribano via stortola	11/11/04	18/11/04
PD	Abano terme	Abano via diaz 112	02/12/04	16/12/04
PD	Padova	Via configliachi 2	06/12/04	15/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
RO	Rovigo	Via all'ara	08/10/04	08/11/04
RO	Rovigo	Via benvenuto tisi da garofolo	12/10/04	12/11/04
RO	Rovigo	Corso del popolo	08/11/04	14/12/04
RO	Rovigo	Via dante alighieri n. 4	12/11/04	14/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
TV	San polo di piave	Via dei fiori	21/10/04	27/10/04
TV	San polo di piave	Via de gasperi	21/10/04	27/10/04
TV	Santa lucia di piave	Via marconi - acquedotto	10/11/04	17/11/04
TV	Vazzola	Via battisti	26/11/04	02/12/04
TV	San fior	Via galileo galilei - card	16/12/04	20/12/04
TV	Codogne'	Via de amicis	24/12/04	29/12/04
TV	Codogne'	Via grispi	24/12/04	29/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
VE	Venezia	Lido sandro gallo	04/03/04	19/03/04
VE	Venezia	Mestre pio x (a)	05/03/04	30/03/04
VE	Venezia	Mestre terraglio (a)	01/04/04	17/06/04
VE	San donà di piave	Galleria progresso	05/04/04	24/05/04
VE	Venezia	Trivignano	06/04/04	14/06/04
VE	Venezia	Mestre pio x (b)	23/04/04	17/05/04
VE	Mira	Mira 1	16/06/04	01/07/04
VE	Mira	Mira 2	17/06/04	05/07/04
VE	Venezia	Mestre terraglio (b)	17/06/04	19/07/04
VE	Mira	Mira 3	01/07/04	16/07/04
VE	Venezia	Piazza san marco	15/07/04	30/07/04
VE	Venezia	Stadio baracca	29/07/04	23/08/04
VE	San michele al tagliamento	Bibione 1	03/08/04	24/08/04
VE	Venezia	Piazzale roma	03/08/04	31/08/04

VE	Venezia	Arsenale	10/08/04	01/09/04
VE	Jesolo	Piazza nermber	24/08/04	21/09/04
VE	Jesolo	Piazza milano	26/08/04	16/09/04
VE	Jesolo	Piazza drago	02/09/04	23/09/04
VE	Jesolo	Piazza mazzini	06/09/04	23/09/04
VE	Mira	Via albinoni 5	17/09/04	01/10/04
VE	Venezia	Dorsoduro 3507	18/10/04	29/11/04
VE	Mira	Via amendola 9	03/11/04	18/11/04
VE	Mira	Via mocenigo 21	09/12/04	24/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
VI	Vicenza	Via paolo sarpi 18	17/08/04	01/09/04
VI	Vicenza	Via paolo sarpi 13	24/08/04	10/09/04
VI	Vicenza	Piazza garibaldi 1	28/08/04	13/09/04
VI	Vicenza	Via paolo sarpi 4	03/09/04	20/09/04
VI	Vicenza	Corso palladio 13	04/09/04	20/09/04
VI	Bassano del grappa	Via fogazzaro 19	10/09/04	24/09/04
VI	Camisano vicentino	Via xx settembre	01/10/04	14/10/04
VI	Vicenza	Via dell'oreficieria	21/10/04	08/11/04
VI	Bassano del grappa	Via raffaello sanzio 6	23/10/04	08/11/04
VI	Vicenza	Viale della pace 251	28/10/04	12/11/04
VI	Bassano del grappa	Contra' pizzati 8	18/11/04	13/12/04
VI	Recoaro terme	Istituti scolastici	20/11/04	05/12/04
VI	Monticello conte otto	Via bosco 29	25/11/04	06/12/04
VI	Vicenza	Via ferrieri 3	04/12/04	22/12/04
VI	Vicenza	Viale san Lazzaro 89	10/12/04	14/12/04

Provincia	Comune	Località	Data inizio	Data fine
VR	Verona	Via dominutti	15/07/04	08/08/04
VR	Verona	Via dominutti, 9	13/08/04	08/09/04
VR	Nogara	Via falcone e borsellino, 1	15/08/04	06/09/04
VR	Nogara	Via galileo galilei	27/09/04	14/10/04
VR	San giovanni lupatoto	Via da vinci, 8	30/09/04	14/10/04
VR	Nogara	Via sterzi, 93	16/12/04	25/12/04
VR	Nogara	Via caselle	16/12/04	25/12/04

Tabella 4. Campagne di monitoraggio in continuo del campo elettrico realizzate in Veneto nel 2004.

Le campagne di misura sono anche riportate nella Figura 5 sulla cartografia del Veneto.
Le misure effettuate mediante le centraline della rete di monitoraggio rispondono alla necessità di verificare il campo generato da sorgenti non costanti nel tempo come sono gli impianti per la telefonia mobile. Le centraline registrano infatti ogni minuto la media mobile su sei minuti del campo elettrico in una banda di frequenze che comprende le emissioni sia degli impianti radiotelevisivi che delle stazioni radio base. Quotidianamente i dati registrati vengono inviati automaticamente dalle centraline ai centri di controllo, presenti in ogni Dipartimento Provinciale

ARPAV. Qui i dati vengono validati ed inseriti nel database regionale, da dove vengono esportati per la raccolta a livello nazionale
In nessun caso sono stati rilevati superamenti dei limiti di legge sulle emissioni elettromagnetiche.
Con il procedere del progetto, i monitoraggi verranno effettuati su tutto il territorio regionale.
Nel corso del 2005 i dati significativi delle singole campagne sono stati anche riportati sul sito internet dell'ARPAV per renderli visibili ai cittadini.

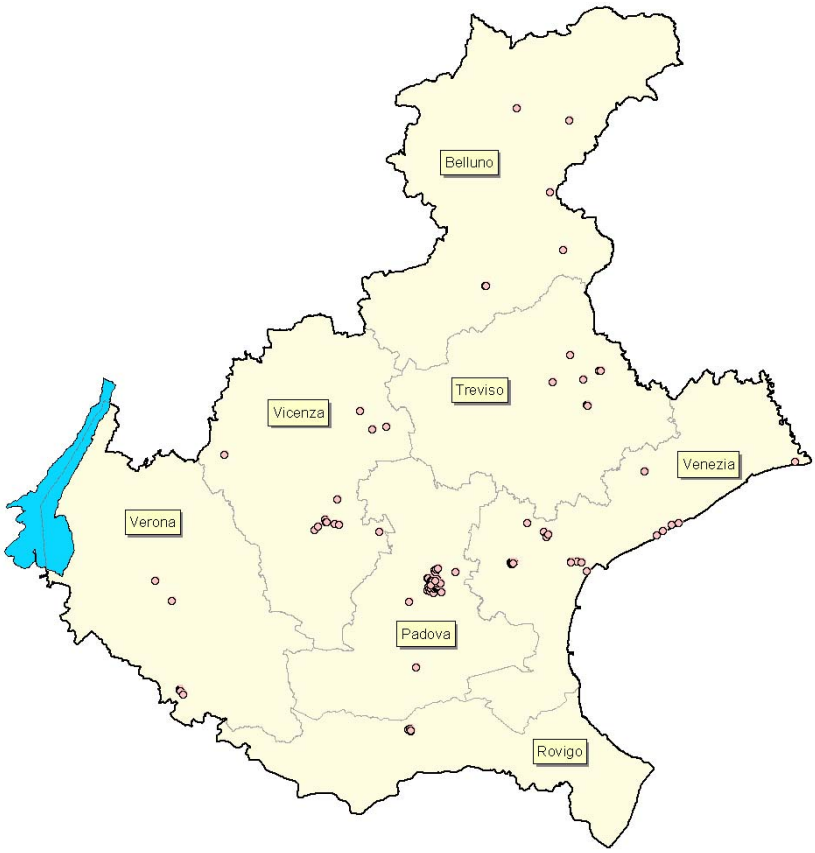

Figura 5. Rappresentazione grafica delle campagne di misura in continuo del campo elettrico nel 2004.

2.4 Inventario degli impianti radiotelevisivi

Nella Tabella 5 sono riportati i dati relativi agli impianti radiotelevisivi, che risultano essere 2064 (aggiornamento dicembre 2004), dove per impianto si intende l'insieme delle antenne e tralicci che concorrono a trasmettere ad una data frequenza. Tali impianti sono raggruppati a formare 489 siti suddivisi come riportato in tabella. La fonte informativa utilizzata, in questo caso, è l'archivio informatizzato del Ministero delle Comunicazioni.

Provincia	Siti	Impianti
Belluno	129	626
Padova	26	174
Rovigo	15	34
Treviso	48	165
Venezia	31	55
Vicenza	155	591
Verona	85	419
Totale	489	2064

Tabella 5

2.5 Controlli, superamenti e risanamenti relativi agli impianti radiotelevisivi

In Tabella 6 è riportato il numero di interventi effettuati da ARPAV nel 2004 sugli impianti radiotelevisivi.

	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Vicenza	Verona	Totale
N° pareri preventivi / istruttorie tecniche	3	5	0	5	1	0	3	**17**
N° interventi di controllo tramite valutazioni modellistiche	0	10	35	0	28	0	0	**73**
N° interventi di controllo sperimentali	17	3	51	12	10	5	0	**98**
di cui n° interventi di controllo sperimentali su richiesta	0	0	0	12	0	5	0	**17**
N° complessivo punti di misura (anche più di uno per sito)	17	3	51	24	10	10	0	**115**
N° complessivo punti di misura con monitoraggio continuo > 24 h (anche più di uno per sito)	1	1	2	0	4	5	0	**13**
N° complessivo di misure a banda larga	42	3	69	26	21	56	6	**223**
N° complessivo di misure a banda stretta	25	0	18	2	11	46	6	**108**

Tabella 6

Nelle Tabelle dalla 7.1 alla 7.2 viene presentato l'elenco dei superamenti in corso del limite (20 V/m) e/o dei valori di attenzione/obiettivi di qualità (6 V/m) degli impianti radiotelevisivi (aggiornamento a dicembre 2005). A partire dal 2004 sono stati risanati 7 siti in cui erano stati riscontrati dei superamenti; attualmente sono ancora in corso 11 azioni di risanamento su 14 superamenti in corso.

	Belluno		Verona			Padova	Rovigo
Sito	Col Visentin	Col di Roanza	Monte Moscal	Ca Bota Trezzolano	Torricelle - campi da tennis	Monte Cero	P.le D'Annunzio 4, Rovigo
Comune	Belluno	Belluno	Affi	Verona	Verona	Baone	Rovigo
Data I° controllo	09/07/01	17/08/01	19/03/02	25/02/02	25/08/05	08/06/00	10/12/2004
Richiedente	program.	program.	program.	program.	program.	program.	program.
N° sorgenti	6	1	4	4	32	61	5
Tipo superamento (limite dei 20 V/m oppure valore di cautela dei 6 V/m)	6	6	6	20	6	20	6
Valore di campo elettrico misurato in V/m	13.2	7.83	6.5	23	8	32	7.6
Azioni risanamento	si	si	si	si	no	si	si
Descrizione risanamento		a seguito di una prima bonifica conclusa il 18/06/04, si è riscontrato un nuovo superamento	spostamento impianti	spostamento impianti		spostamento alcuni impianti	riduzione potenza
Stato attuazione risanamento	in corso	in corso	in corso	in corso		sospeso in attesa del piano di ri-collocazione delle antenne sui Colli Euganei-area con divieto di accesso	in corso
Data inizio risanamento	18/12/01		12/06/02				14/02/2005

Tabella 7.1

	Vicenza						
Sito	Località Bianca	Monte Caina di Rubbio	Pizzati (Colle + Contrada)	Costa Lunga - Strada Cadorna	Costa Lunga - via A. Da Romano	Cima Forcella	Rubbietto
Comune	Lusiana	Bassano	Bassano	Romano d'Ezzelino	Romano d'Ezzelino	Conco	Conco
Data I° controllo	30/09/98	17/05/99	29/06/01	05/05/00	22/05/00	29/06/01	19/10/01
Richiedente	ente pubblico	ente pubblico	ente pubblico	ente pubblico	ente pubblico	ente pubblico	ente pubblico
N° sorgenti	6	17	11	8	3	11	2
Tipo superamento (limite dei 20 V/m oppure valore di cautela dei 6 V/m)	20*	20	20*	20*	6	6	20*
Valore di campo elettrico misurato in V/m	32	33	96	32	21	9.2	21
Azioni risanamento	si	si	si	si	si	no	si
Descrizione risanamento	Riduzione a conformità	modifica impianti	recinzione + modifica impianti	depotenziamento e modifica impianti	modifica impianto		depotenziamento e spostamento
Stato attuazione risanamento	in corso	in corso	in corso	in corso	in corso		in corso
Data inizio risanamento	08/03/01	19/10/00	28/12/01	05/10/01	12/06/01		03/06/02

* In questo caso c'è il superamento del limite (20 V/m) ma anche del valore di attenzione/obiettivo di qualità (6 V/m)
# In questo caso c'è il superamento del limite (0.0160 A/m) previsto per il campo magnetico

Tabella 7.2

3. LINEE ELETTRICHE

3.1 Catasto georeferenziato delle linee di alta tensione

Il catasto delle linee elettriche di alta tensione del Veneto è attualmente completo per circa l'80% dei tracciati georeferenziati (Figura 6). Sono al momento disponibili per la società elettrica Enel Terna anche le informazioni riguardanti, per ciascuna linea e per ciascun tratto, le tipologie e le coordinate geografiche dei sostegni, nonché i conduttori, le altezze dal suolo e i parametri di posa. Si sta procedendo alla raccolta degli stessi dati anche da parte delle altre società elettriche, presso le quali la maggiore difficoltà è la carenza di archivi informatici aggiornati.
Lo sviluppo lineare del catasto è riassunto in Tabella 8.
Le informazioni presenti nel catasto per le linee elettriche sono sufficienti ad individuare le distanze di rispetto ai sensi della L.R. 27/93 ed ad effettuare valutazioni semplificate di impatto (vedi paragrafo 4.2 Esposizione della popolazione a campi elettromagnetici prodotti da linee elettriche di alta tensione).

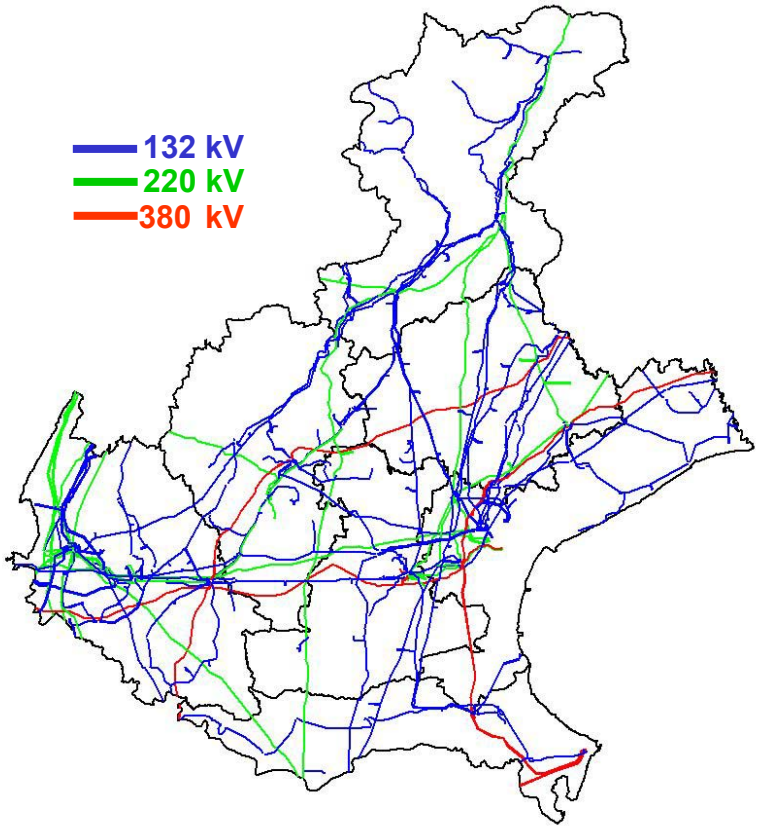

Figura 6. Sviluppo delle linee elettriche di alta tensione del Veneto (in rosso le linee a 380 kV, in verde le linee a 220 kV e in blu le linee a 132 kV).

Tensione	Km
132 kV	3600
220 kV	1350
380 kV	630
Totale	5530

Tabella 8

3.2 Controlli, superamenti e risanamenti per le linee elettriche

In Tabella 9 sono presentate alcune statistiche sulle attività di controllo svolte dall'ARPAV nel corso del 2004. A partire da luglio 2003, la normativa di riferimento è il DPCM 8/7/2003. I controlli sono stati finalizzati alla verifica del rispetto di:

- limite di esposizione di 100 microtesla per l'induzione magnetica e 0.5 kV/m per il campo elettrico (soglia che non deve mai essere superata nell'ambiente);
- valore di attenzione di 10 microtesla per l'induzione magnetica, ossia il valore che non deve essere superato in edifici e luoghi che prevedono la permanenza di persone per un tempo non inferiore a 4 ore giornaliere.

Con riferimento alla normativa regionale si sono effettuati i controlli per la verifica del rispetto della sogli di 0.2 microtesla ai sensi della L.R. 27/93 e della DGRV 1432/02.

	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Vicenza	Verona	Totale
N° pareri preventivi / istruttorie tecniche	0	31	0	3	5	0	1	**40**
N° interventi di controllo tramite valutazioni modellistiche	64	10	4	12	2	69	0	**161**
N° interventi di controllo sperimentali	22	24	3	27	55	51	0	**182**
di cui n° interventi di controllo sperimentali su richiesta	6	0	0	27	0	51	0	**84**
N° complessivo punti di misura (anche più di uno per sito)	20	98	24	55	238	236	23	**694**
N° complessivo punti di misura con monitoraggio continuo > 24 h (anche più di uno per sito)	20	2	0	50	19	13	0	**104**
N° complessivo di misure	40	100	24	105	257	249	23	**798**

Tabella 9

Nelle tabelle 10 e 11 sono riportati i dati del numero di km da risanare e dei superamenti puntuali: i dati sui km di linee di alta tensione da risanare sono stati forniti dal Ministero dell'Ambiente al CTN-AGF[1] ed afferiscono alla pregressa normativa nazionale (DPCM 23.04.92), mentre quelli dei superamenti puntali emergono dalle attività di controllo dell'ARPAV e sono riferiti alla attuale (DPCM 8/07/03) e alla cessata normativa. Attualmente solo nella Provincia di Venezia sono stati riscontrati dei superamenti del limite dei 5 kV/m.

	380 kV	220 kV	40 – 150 kV
Lunghezza delle tratte da risanare (km)	4,3	1,2	2,6

Tabella 10

[1] Attraverso la realizzazione del **C**entro **T**ematico **N**azionale **Ag**enti **F**isici, l'APAT intende disporre, per i temi ambientali di competenza del CTN (inquinamento acustico, elettromagnetico, luminoso e radioattivo), del necessario supporto per l'attuazione dei compiti che la legge istitutiva le affida in materia di raccolta e gestione dei dati e delle informazioni ambientali e di controllo.

	Venezia			
Sito	Tarù di Zelarino	Spinea - via Zigaraga	Scorzè	Annone Veneto
Data controllo	12/09/01	15/12/99	08/06/00	16/09/98
Richiedente	ente pubblico	privato	privato	privato
Denominazione linea	non disponibile	Non disponibile	non disponibile	Salgareda - Planais
Gestore linea	non disponibile	Enel	Enel	Enel
Valore misurato campo magnetico in microtesla				
Valore misurato campo elettrico in V/m	5755	7197	6198	6990
Azioni risanamento	no	si	no	si
Stato attuazione risanamento		in corso		in corso
Data inizio risanamento		23/05/00		21/01/99
Data fine risanamento				
Siti sensibili	sito non sensibile	sito non sensibile	sito non sensibile	sito non sensibile

Tabella 11

4. ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nei prossimi paragrafi sono riportati gli indicatori di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici RF ed ELF, che sono stati elaborati nel 2004 da ARPAV limitatamente al Comune ed alla Provincia di Verona. Visti i risultati ottenuti, ci si propone di estendere l'elaborazione nel prossimi anno ad altre aree del territorio regionale.

4.1 Esposizione della popolazione a campi elettromagnetici RF generati da stazioni radio base

L'indicatore dell'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici RF è stato costruito considerando la distribuzione della popolazione residente all'interno del Comune di Verona rispetto ai livelli di campo elettrico prodotto dalle stazioni radio base.
La prima parte del lavoro è stata finalizzata alla determinazione dei livelli di campo elettrico prodotto dagli impianti di telefonia mobile; a tal fine è stato utilizzato il software ETERE, basato su un algoritmo di calcolo sviluppato da ARPAV. Sono state considerate tutte le stazioni radio base attive nel Comune di Verona al 18/01/2005, per un totale di 212 impianti. I livelli di campo elettrico sono stati calcolati secondo un approccio di tipo cautelativo: si è ipotizzato per gli impianti un funzionamento alla massima potenza, ed è stata applicata la condizione di spazio libero senza l'introduzione di nessun fattore di attenuazione dovuto agli edifici. I risultati ottenuti rappresentano pertanto una stima dei livelli massimi di campo elettrico prodotti dalle stazioni radio base.
Ai fini della valutazione dell'indicatore, sono stati considerati i livelli di campo elettrico calcolati a 5 metri sls, in quanto, sulla base dei dati ISTAT del 1981, il primo piano risulta, nella Regione Veneto, il più popolato. La quota di 5 metri deriva dall'altezza tipica del primo piano di un'abitazione, pari a 3 metri, alla quale sono stati sommati 2 metri al fine di considerare tutta la lunghezza del corpo umano.
In Figura 7 è riportata la mappa dei livelli di campo elettrico calcolati (a 5 metri sls) per il Comune di Verona. Sono anche indicati gli impianti attivi.

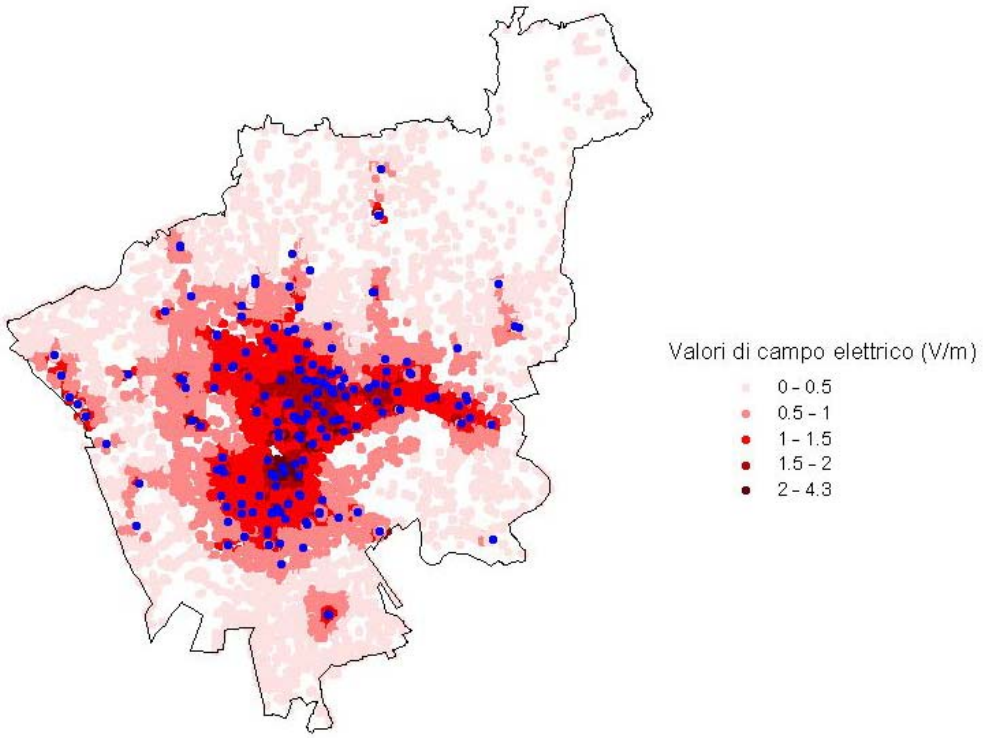

Figura 7. Livelli di campo elettrico (V/m) del Comune di Verona e impianti attivi (in blu) al 18/01/2005.

La seconda fase dell'elaborazione è stata finalizzata allo studio della distribuzione della popolazione rispetto ai livelli di campo elettrico. Il territorio del Comune di Verona è stato suddiviso in base delle sezioni di censimento ISTAT del 1991 (alla data di stesura del documento non sono ancora disponibili i dati del censimento del 2001), e ad ogni sezione è stato assegnato un valore di campo elettrico ottenuto mediando i valori calcolati nei punti interni alla stessa sezione. Così facendo, nota la popolazione residente in ciascuna sezione, è stata costruita la distribuzione della popolazione in funzione dei livelli di campo elettrico prodotto dalle stazioni radio base cui è esposta (Figura 8).

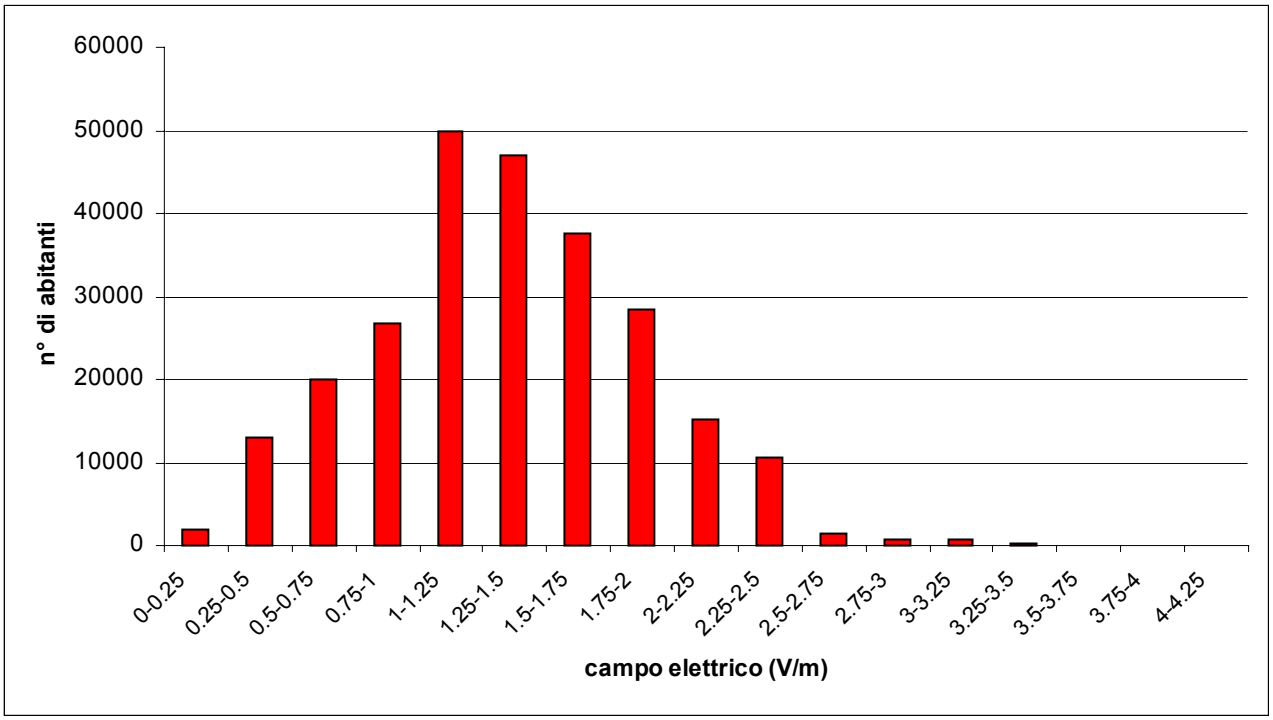

Figura 8. Distribuzione della popolazione secondo le classi di esposizione al campo elettrico (V/m) generato dalle stazioni radio base per il Comune di Verona.

La popolazione esposta si suddivide secondo una distribuzione a campana. La mediana dei valori del campo elettrico corrisponde a 1.3 V/m. Questo significa che metà della popolazione del Comune di Verona, pari a circa 125000 abitanti, è esposta a valori uguali o inferiori a 1.3 V/m. Il 95° percentile è 2.3 V/m; quindi la maggioranza della popolazione (il 95%) è esposta a valori inferiori a 2.3 V/m. Tali dati confermano i risultati dei controlli, ossia che i valori di campo elettrico cui è esposta la popolazione sono decisamente inferiori a 6 V/m (valore di attenzione e obiettivo di qualità stabiliti dalla normativa). Si sottolinea ancora che le stime suddette rappresentano dei valori massimi per le condizioni utilizzate nel calcolo sulla massima potenza degli impianti e sulla propagazione in spazio libero.

4.2 Esposizione della popolazione a campi elettromagnetici prodotti da linee elettriche di alta tensione

Il catasto delle linee elettriche di alta tensione, la carta tecnica regionale e i dati del censimento ISTAT del 1991 sono gli strumenti indispensabili per poter costruire un indicatore di popolazione in grado di fornire informazioni sull'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici a 50 Hz nel territorio regionale.

Attraverso un approccio cautelativo, che si chiarirà di seguito, è stata valutata la percentuale di popolazione residente in edifici presenti all'interno delle distanze di rispetto stabilite dalla LR 27/93 (e indicate nella DGRV 1526/00), e potenzialmente esposta a valori di induzione magnetica superiori a 0.2 microtesla.
In Figura 9 è riportata una porzione della Provincia di Verona con l'indicazione delle distanze di rispetto per linee elettriche a 132 kV, 220 kV e 380 kV.

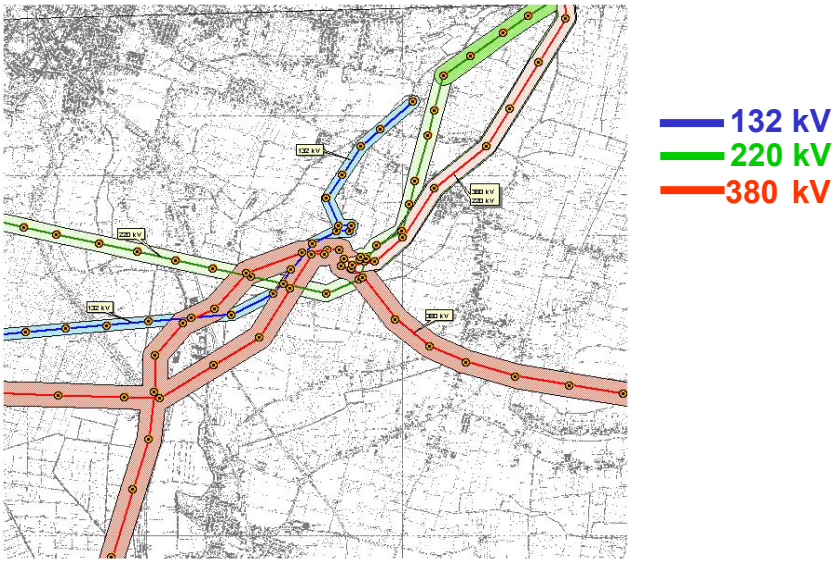

Figura 9. Provincia di Verona: linee elettriche di alta tensione (rosso 380 kV, verde 220 kV e blu 132 kV) e distanze di rispetto previste dalla LR 27/93 e indicate nella DGRV 1526/00.

La procedura per la valutazione della popolazione residente all'interno delle fasce di rispetto è la seguente:

1. individuazione delle distanze di rispetto attorno alle linee elettriche di alta tensione;
2. calcolo del numero di edifici per sezione ISTAT;
3. per ciascuna sezione di censimento:
    - i) divisione della popolazione per il numero di edifici;
    - ii) calcolo del numero di edifici presenti all'interno delle fasce di rispetto;
    - iii) moltiplicazione della popolazione per edificio per il numero di edifici presenti all'interno delle fasce di rispetto;
4. somma della popolazione residente all'interno delle fasce di rispetto.

Va registrato che la procedura adottata fornisce una stima cautelativa dell'esposizione della popolazione: non sono infatti state considerate le altezze né degli edifici né dei conduttori, e quindi sono state inclusi nella valutazione anche i casi in cui la distanza tra edificio e conduttori rispetta i limiti stabiliti dalla normativa (nota: questa situazione si verifica tipicamente nelle zone caratterizzate da forti dislivelli, come per esempio in montagna, dove la distanza dei conduttori dagli edifici può risultare superiore alla distanza di rispetto, nonostante la proiezione sul piano non lo sia).
I risultati ottenuti per la Provincia di Verona sono riportati in Tabella 12. Risulta che circa il 2% della popolazione veronese potrebbe essere esposta a livelli di induzione magnetica superiori a 0.2 microtesla (stimata secondo la direttive della normativa regionale).
Va precisato che può esservi una distorsione dovuta a:

- per il calcolo dell'indicatore sono stati considerati gli edifici civili della carta tecnica regionale che sono sia residenziali che destinati ad altri usi, mentre le sezioni ISTAT censiscono solo la popolazione residente;

- La suddivisione della popolazione per numero di edifici comporta che gli abitanti siano stati, per ogni sezione, uniformati in modo arbitrario sul territorio.

Popolazione totale della Provincia di Verona	788.124
Popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 0.2 microtesla	14.806
Percentuale della popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 0.2 microtesla	2%
Numero di edifici all'interno delle fasce di rispetto a 0.2 microtesla	3535

Tabella 12. Stima della popolazione residente all'interno delle distanze di rispetto stabilite dalla normativa regionale (Provincia di Verona).

Una conoscenza più dettagliata sulla distribuzione della popolazione sul territorio (possibilmente georeferenziata) porterebbe senz'altro ad un miglioramento dei risultati, senza tuttavia alterare in maniera sostanziale la procedura di calcolo definita sopra.

Al fine di valutare il possibile impatto che la normativa nazionale potrebbe avere sul territorio regionale, soprattutto in relazione ad azioni di risanamento che si presume verranno pianificate nel rispetto del valore di attenzione di 10 microtesla, sono state calcolate le fasce di rispetto previste dalla normativa nazionale (LQ 36/2001 e DPCM 8/7/2003) in riferimento sia all'obiettivo di qualità che al valore di attenzione, secondo la procedura di calcolo provvisoria indicata nella circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (15/11/2004, DSA/2004/25291) e adottando alcune assunzioni chiarite in seguito. Successivamente, è stata valutata l'esposizione della popolazione in riferimento sia all'obiettivo di qualità che al valore di attenzione, con la stessa procedura utilizzata per la normativa regionale.

Calcolo delle fasce di rispetto (DPCM 8/7/2003)

La fascia di rispetto è definita nella comunicazione del Ministero come una fascia di larghezza costante, posta simmetricamente a cavallo dell'asse della linea, ottenuta come proiezione verticale a livello del suolo della superficie di isocampo di induzione magnetica pari a 3 microtesla (vedi Figura 10). Analogamente si procede per il calcolo di fasce di rispetto associate a valori di induzione magnetica di 10 microtesla.

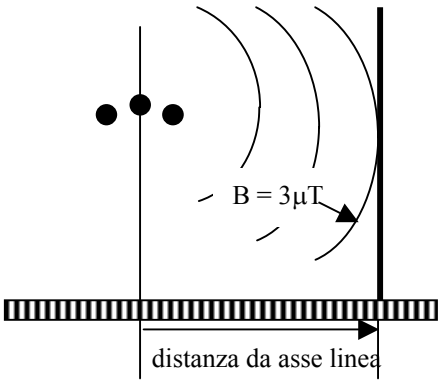

Figura 10. Isolinee di induzione magnetica; la semiampiezza della fascia di rispetto è data, conservativamente, dalla proiezione al suolo del punto più esterno dell'isolinea relativa al valore B = 3 μT.

La metodica di calcolo comunicata dal Ministero, seppur provvisoria, prevede che le fasce di rispetto siano calcolate "linea per linea" e "campata per campata" in modo da tener conto della caratteristiche di ogni linea e delle possibili variazioni presenti su campate diverse della stessa linea. Le variazioni possono riguardare per esempio la tipologia di conduttore, le altezze dal suolo

e la disposizione geometrica. Tuttavia, in assenza di un catasto completo delle linee del Veneto, il calcolo è stato ricondotto, per singola tensione e tipologia di linea, ai parametri di riferimento degli elettrodotti adottati per la normativa regionale, intesi come configurazione geometrica e come conduttori.
L'unica differenza nella scelta dei parametri rispetto a quanto adottato per la normativa regionale riguarda la corrente. Il DPCM 8/7/2003 stabilisce che sia utilizzata la portata in corrente in servizio normale come stabilita nella norma CEI 11-60 e la comunicazione del Ministero precisa che siano seguite le indicazioni del capitolo 3.1; in Tabella 13 sono riportate le correnti della normativa regionale (metà della portata nominale) e la PCSN della normativa nazionale, adottata nel calcolo delle fasce di rispetto nazionali.

tensione	Conduttore	Corrente (A) normativa regionale	PCSN (A) normativa nazionale
132 kV	AA585 (più cautelativo)	275	675
220 kV	AA707 (più cautelativo)	315	797
380 kV	AA585 trinato (*)	750	2310

(*) è stato considerato solo il conduttore AA585 trinato, utilizzato in oltre il 90% degli elettrodotti a 380 kV del Veneto (dati Atlante delle Rete Elettrica Italiana, GRTN – aggiornamento 31-12-2001). Nel rimanente 10% dei casi, è utilizzato il conduttore AA585 binato.

Tabella 13. Elenco dei conduttori più cautelativi in Veneto, valori di corrente utilizzati per la normativa regionale (metà della corrente nominale) e PCSN (norma CEI 11-60, paragrafo 3.1, stagione invernale), utilizzata per la normativa nazionale.

Le fasce di rispetto relative all'obiettivo di qualità di 3 microtesla e al valore di attenzione di 10 microtesla sono riportate nelle Tabelle 14 e 15.

tensione	tipologia di linea	fascia di rispetto (m) 3 microtesla	½ fascia di rispetto (m) 3 microtesla
132 kV	singola terna	42	21
	doppia terna non ottimizzata (*)	56	28
	doppia terna ottimizzata	38	19
220 kV	singola terna	60	30
	doppia terna non ottimizzata (*)	68	34
	doppia terna ottimizzata	46	23
380 kV (§)	singola terna	94	47
	doppia terna non ottimizzata	138	69
	doppia terna ottimizzata (*)	80	40

(§) è stato considerato solo il conduttore (AA585 trinato), utilizzato in oltre il 90% degli elettrodotti a 380 kV del Veneto (dati Atlante delle Rete Elettrica Italiana, GRTN – aggiornamento 31-12-2001).
(*) condizione prevalente per gli elettrodotti del Veneto.

Tabella 14. Fasce di rispetto (in metri) relative a valori di induzione magnetica di 3 microtesla, calcolate in riferimento, per ogni tensione, alla PCSN di Tabella 14.

tensione	tipologia di linea	fascia di rispetto (m) 10 microtesla	½ fascia di rispetto (m) 10 microtesla
132 kV	singola terna	26	13
	doppia terna non ottimizzata (*)	34	17
	doppia terna ottimizzata	26	13
220 kV	singola terna	38	19
	doppia terna non ottimizzata (*)	40	20
	doppia terna ottimizzata	32	16
380 kV (§)	singola terna	54	27
	doppia terna non ottimizzata	78	39
	doppia terna ottimizzata (*)	54	27

(§) è stato considerato solo il conduttore (AA585 trinato), utilizzato in oltre il 90% degli elettrodotti a 380 kV del Veneto (dati Atlante delle Rete Elettrica Italiana, GRTN – aggiornamento 31-12-2001).
(*) condizione prevalente per gli elettrodotti del Veneto.

Tabella 15. Fasce di rispetto (in metri) relative a valori di induzione magnetica di 10 microtesla, calcolate in riferimento, per ogni tensione, alla PCSN di Tabella 14.

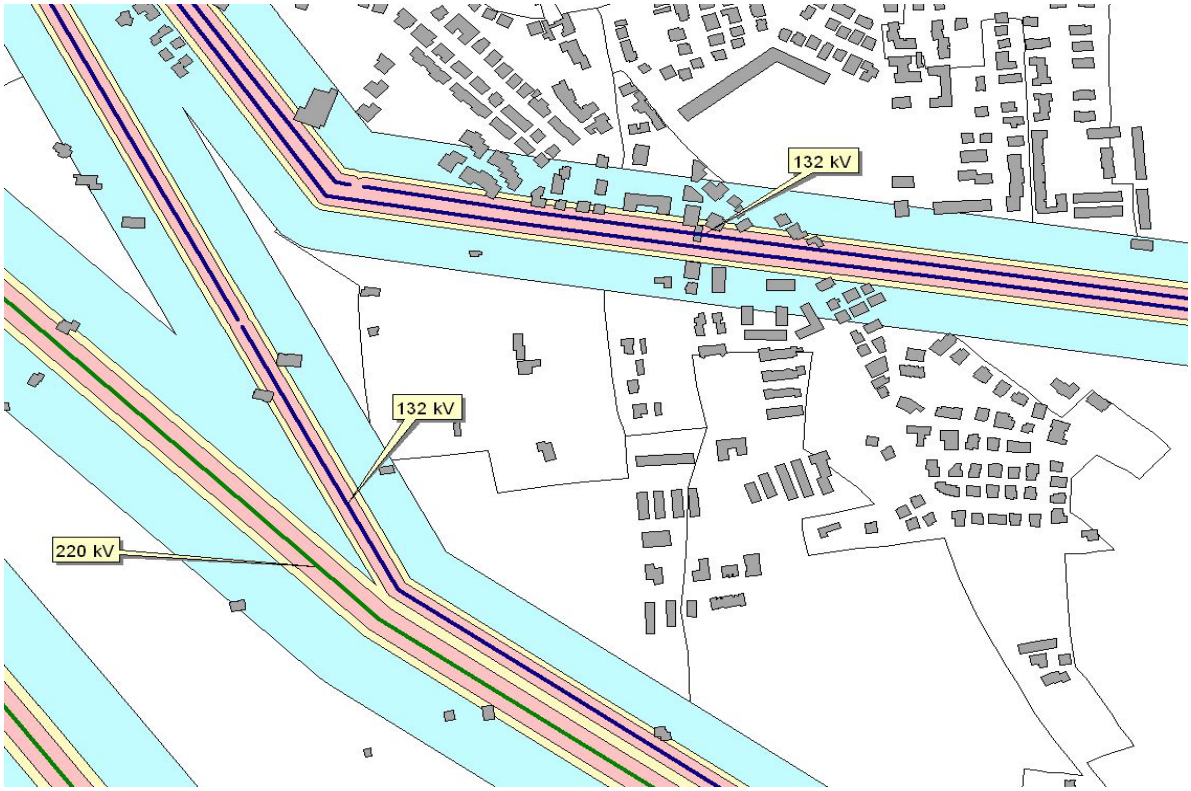

Figura 11. Provincia di Verona: linee elettriche di alta tensione, fasce di rispetto 3 microtesla (giallo), 10 microtesla (rosa) e 0.2 microtesla (azzurro), sezioni ISTAT (censimento del 1991) ed edifici presenti all'interno delle fasce di rispetto.

Stima della popolazione residente all'interno delle fasce di rispetto (3 microtesla e 10 microtesla)

I risultati del calcolo della popolazione residente all'interno delle fasce di rispetto degli elettrodotti di alta tensione e potenzialmente esposta a valori di induzione magnetica superiore all'obiettivo di qualità di 3 microtesla e al valore di attenzione di 10 microtesla sono riportati nelle Tabelle 16 e 17. I calcoli sono stati eseguiti in via cautelativa seguendo la stessa procedura vista in precedenza per le distanze di rispetto regionali.

Popolazione totale della Provincia di Verona	788.124
Popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 3 microtesla	5.954
Percentuale della popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 3 microtesla	0.8%
Numero di edifici all'interno delle fasce di rispetto a 3 microtesla	1352

Tabella 16. Stima della popolazione residente nelle fasce di rispetto e possibilmente esposta a valori di induzione magnetica superiore a 3 microtesla per la Provincia di Verona.

Popolazione totale della Provincia di Verona	788.124
Popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 10 microtesla	3576
Percentuale della popolazione all'interno delle fasce di rispetto a 10 microtesla	0.5%
Numero di edifici all'interno delle fasce di rispetto a 10 microtesla	798

Tabella 17. Stima della popolazione residente nelle fasce di rispetto e possibilmente esposta a valori di induzione magnetica superiore a 10 microtesla per la Provincia di Verona.

La stima della popolazione esposta a valori superiori all'obiettivo di qualità di 3 microtesla (Tabella 16), seppur cautelativa, rivela che, adottando la normativa nazionale, si dimezza circa la percentuale di abitanti esposti, e si dimezza anche la percentuale di territorio vincolato dalla fasce di rispetto.
L'indicatore calcolato in riferimento al valore di attenzione (Tabella 17) permette di ottenere una stima del grado di risanamento cui sarà soggetto un determinato territorio nei prossimi anni. Il calcolo effettuato per la Provincia di Verona evidenzia in circa lo 0.5% la popolazione e in circa 800 il numero di edifici che potrebbero essere inclusi in un futuro piano di risanamento, valori di certo non trascurabili.

5. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati si osserva come nel 2004 si sia mantenuto il trend di crescita, registrato anche negli anni precedenti, della "pressione" dovuta ai dispositivi della telefonia mobile, soprattutto in relazione all'introduzione della nuova tecnologia UMTS (2884 impianti attivi rispetto ai 2460 nel 2003 e ai 1972 nel 2002). I controlli effettuati da ARPAV hanno evidenziato che le soglie di conformità stabilite dalla legge sono comunque rispettate (non si sono verificati nuovi superamenti dei valori di riferimento stabiliti dalla normativa); le criticità maggiori rimangono, come già in passato, associate agli impianti per diffusione radiotelevisiva.
Nel corso del 2004 è stato dato un notevole impulso, da parte di ARPAV, alla realizzazione della rete regionale di monitoraggio dei campi elettrici di alta frequenza, tramite stazioni rilocabili (progetto del Ministero delle Comunicazioni integrato con iniziative locali), al fine di verificare, sul territorio, i livelli di campo elettrico generati da tutti gli impianti di teleradiocomunicazione, con particolare attenzione alle stazioni radio base. Nelle località finora monitorate non sono stati registrati superamenti delle soglie di legge. La copertura territoriale della rete sarà estesa anche nei prossimi anni, in modo tale da poter monitorare con maggior dettaglio e frequenza tutte le possibili situazioni di rischio.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici a bassa frequenza (elettrodotti) non sono stati registrati nel 2004 nuovi superamenti rispetto al 2003. Come ricordato nei paragrafi precedenti, le soglie per i controlli sono fissate dal DPCM 8/7/2003. I controlli eseguiti da ARPAV sono finalizzati alla valutazione del superamento del limite di esposizione (100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico) e del valore di attenzione (10 microtesla). Per quest'ultimo è stata concordata internamente ad ARPAV una procedura di misura adottata da tutti i Dipartimenti nell'attesa di avere a disposizione la metodologia ufficiale, la cui definizione, secondo l'art. 5 del DPCM 8/7/2003, spetta al sistema agenziale APAT-ARPA.
La costruzione di nuovi elettrodotti e nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti è regolamentata dalla normativa regionale (LR 27/93 e successive Deliberazioni) in relazione alla quale i controlli sono stati svolti nell'ottica dell'attuazione della DGRV 1432/02.
L'analisi presentata nel capitolo 4 riguardante il calcolo dell'indicatore riferito al campo elettromagnetico (ELF/RF), effettuato per il territorio di Verona, permette di rappresentare in modo sintetico ed di immediata comprensione a che valori di campo elettrico e campo magnetico è esposta la popolazione. La procedura sviluppata nel corso del 2004, visti i risultati ottenuti, potrà essere estesa anche ad altre aree urbane della Regione.