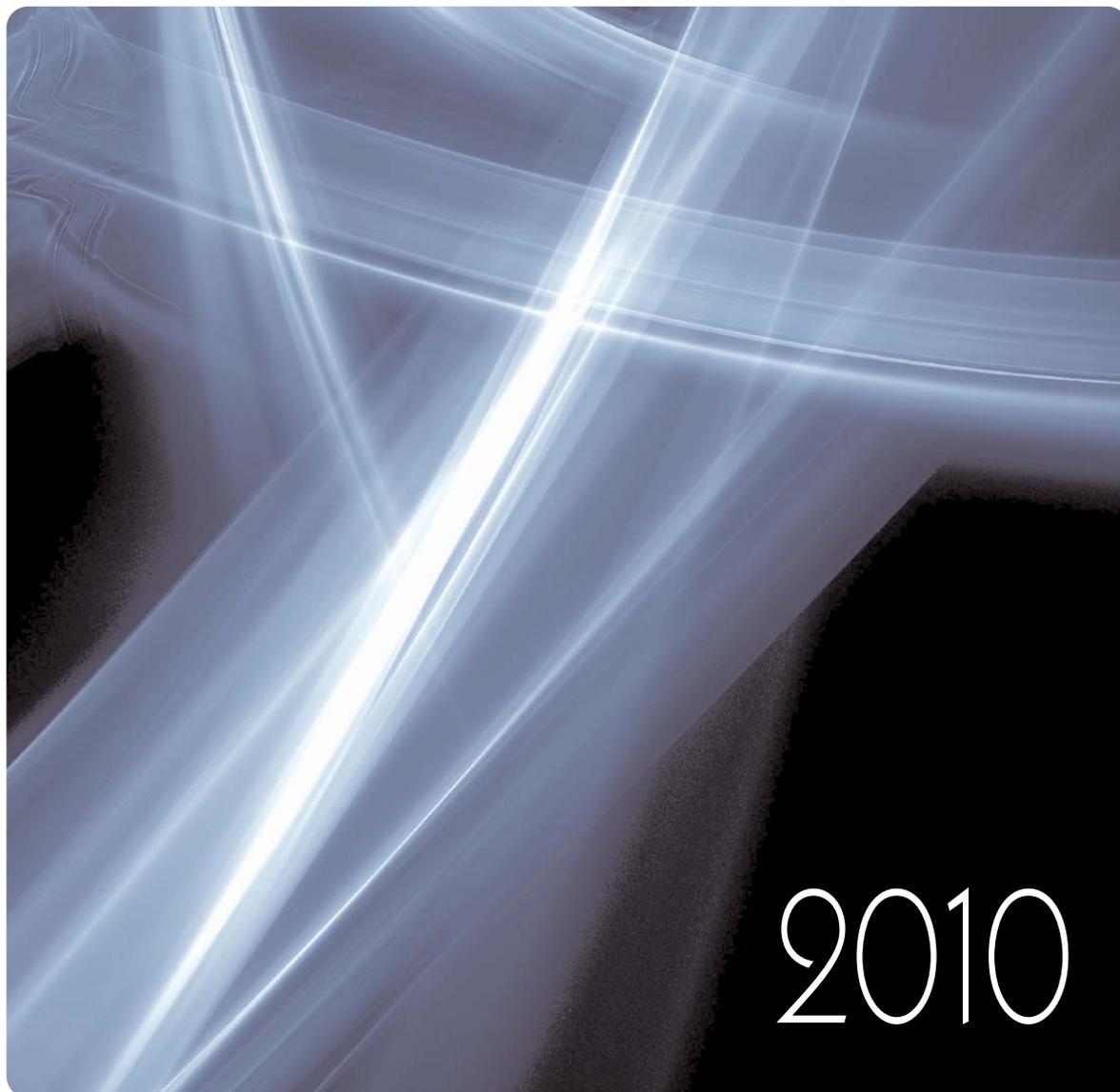


Rapporto sull'elettromagnetismo



Rapporto sull'elettromagnetismo 2010

Autori

Sara Adda, Stefania Facta
Arpa Piemonte - Dipartimento Tematico Radiazioni, Radiazioni Non Ionizzanti

Coordinamento tecnico

Laura Anglesio
Responsabile Struttura Radiazioni Non Ionizzanti
Giovanni d'Amore
Responsabile Dipartimento Tematico Radiazioni

Coordinamento editoriale e redazionale

Elisa Bianchi
Arpa Piemonte - Direzione generale, Comunicazione istituzionale

Ideazione e progetto grafico

Art Cafè adv, Torino

ISBN 978-88-7479-121-7

Copyright © 2010, Arpa Piemonte
Via Pio VII, 9 – 10135 Torino – Italia

La riproduzione è autorizzata citando la fonte.



Progetto SCARTA LA CARTA

Questa pubblicazione è disponibile solamente on-line.

Non è stata stampata nessuna copia cartacea.

Nel rispetto del Decreto-legge n° 112, 25 giugno 2008 ([HYPERLINK "http://webmail.arpa.piemonte.it/zimbra/400195-c-27.htm" \t "_blank"](http://webmail.arpa.piemonte.it/zimbra/400195-c-27.htm) convertito, con modificazioni, dalla legge 133/08) comma 1 articolo 27 - Taglia-carta
Al fine di ridurre l'utilizzo della carta, dal 1° gennaio 2009, le amministrazioni pubbliche riducono del 50% rispetto a quella dell'anno 2007, la spesa per la stampa delle relazioni e di ogni altra pubblicazione prevista da leggi e regolamenti e distribuita gratuitamente od inviata ad altre amministrazioni.

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 7 |
| 1.1 | Aggiornamento normativo | 8 |
| 1.1.1 | Normativa nazionale | 8 |
| 1.1.2 | Normativa regionale | 11 |
| 2 | Indicatori ambientali | 12 |
| 2.1 | Indicatori di pressione | 13 |
| 2.1.1 | Densità di impianti per telecomunicazioni | 14 |
| 2.1.2 | Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione | 16 |
| 2.1.3 | Sviluppo in chilometri delle linee elettriche in rapporto all'area | 17 |
| 2.2 | Indicatori di stato e risposta | 18 |
| 2.2.1 | Distribuzione dei livelli di campo elettromagnetico presenti in prossimità degli impianti per telecomunicazione | 18 |
| 2.2.2 | Distribuzione dei livelli di campo presenti sul territorio | 20 |
| 2.2.3 | Superamenti dei limiti e dei valori di attenzione | 22 |
| 2.2.4 | Pareri e pronunciamenti per l'installazione e modifica degli impianti fissi per telecomunicazioni | 23 |
| 2.2.5 | Interventi di controllo e monitoraggio per gli impianti per telecomunicazione | 23 |
| 2.2.6 | Numero di valutazioni teoriche e pareri preventivi dei campi dovuti ad elettrodotti | 24 |
| 2.2.7 | Interventi di controllo e monitoraggio per i campi elettrici e magnetici ELF | 25 |
| 3 | Indicatori ambientali a livello provinciale | 27 |
| 3.1 | Provincia di Alessandria | 28 |
| 3.1.1 | Densità di impianti di telecomunicazioni | 28 |
| 3.1.2 | Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni | 29 |
| 3.1.3 | Livelli di campo misurati | 29 |
| 3.2 | Provincia di Asti | 30 |
| 3.2.1 | Densità di impianti per telecomunicazione | 30 |
| 3.2.2 | Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni | 31 |
| 3.2.3 | Livelli di campo misurati | 32 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.3 | Provincia di Biella | 32 |
| 3.3.1 | Densità di impianti di telecomunicazioni | 32 |
| 3.3.2 | Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni | 33 |
| 3.3.3 | Livelli di campo misurati | 33 |
| 3.4 | Provincia di Cuneo | 34 |
| 3.4.1 | Densità di impianti di telecomunicazioni | 34 |
| 3.4.2 | Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni | 35 |
| 3.4.3 | Livelli di campo misurati | 35 |
| 3.5 | Provincia di Novara | 36 |
| 3.5.1 | Densità di impianti per telecomunicazione | 36 |
| 3.5.2 | Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni | 37 |
| 3.5.3 | Livelli di campo misurati | 38 |
| 3.6 | Provincia di Torino | 38 |
| 3.6.1 | Densità di impianti per telecomunicazione | 38 |
| 3.6.2 | Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione | 39 |
| 3.6.3 | Livelli di campo misurati | 40 |
| 3.6.4 | Città di Torino | 41 |
| 3.6.5 | Colle della Maddalena | 43 |
| 3.7 | Provincia di Verbania | 44 |
| 3.7.1 | Densità di impianti per telecomunicazione | 44 |
| 3.7.2 | Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione | 45 |
| 3.7.3 | Livelli di campo misurati | 46 |
| 3.8 | Provincia di Vercelli | 46 |
| 3.8.1 | Densità di impianti per telecomunicazione | 46 |
| 3.8.2 | Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione | 48 |
| 3.8.3 | Livelli di campo misurati | 48 |
| 4 | Conclusioni e riferimenti | 49 |

Presentazione

L'inquinamento da campi elettromagnetici costituisce uno dei temi emergenti delle problematiche ambientali legate all'antropizzazione del territorio. Si tratta di un tema complesso che riguarda in modo particolare due tipologie di infrastrutture presenti in aree urbanizzate: gli elettrodotti ad elevata tensione, che generano campi elettrici e magnetici a frequenze estremamente basse (i 50 Hz della rete di distribuzione elettrica), e gli impianti per telecomunicazione, che irradiano campi elettromagnetici a radiofrequenze.

La Regione Piemonte ha mostrato da sempre grande attenzione al fenomeno dell'inquinamento elettromagnetico: già nel lontano 1989 il Piemonte fu la prima regione italiana a disciplinare, con la Legge Regionale n. 6 del 23 gennaio 1989, il settore della protezione da emissioni elettromagnetiche da impianti di telecomunicazione. Nel corso degli anni, la normativa di riferimento si è evoluta ed aggiornata per garantire la massima attenzione alla salute dei cittadini.

Lo sviluppo dei nuovi sistemi di telecomunicazione, i cui impianti si sono diffusi nelle nostre zone urbane, e l'intensificazione della rete di trasmissione elettrica, derivante dall'aumento di richiesta di energia, hanno determinato un aumento dell'attenzione della pubblica opinione verso il tema dell'elettromagnetismo. Per poter corrispondere all'esigenza di garantire uno screening quanto più puntuale possibile, con la Legge Regionale 19 del 2004 "Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è stato istituito il catasto regionale delle sorgenti di campo elettromagnetico, che permette una raccolta di dati attraverso cui i cittadini possono avere informazioni chiare.

La creazione del catasto regionale, insieme al rapporto annuale sull'elettromagnetismo, giunto quest'anno alla sua terza pubblicazione, costituiscono un'importante fonte di informazione sia per i cittadini, che possono valutare la reale dimensione di alcune problematiche ambientali, che per gli amministratori, che possono orientare lo sviluppo delle infrastrutture limitandone l'impatto sul territorio.

Il rapporto vuole pertanto essere una valida fonte per meglio comprendere le problematiche connesse all'elettromagnetismo, derivante da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, e poterle gestire adeguatamente, grazie ai dati e le analisi qui sviluppate. Soltanto attraverso una conoscenza puntuale dei fenomeni è infatti possibile garantire la sicurezza e la salute dei cittadini.

*Roberto Ravello
Assessore all'Ambiente, risorse idriche,
acque minerali e termali, difesa del suolo
Regione Piemonte*

Premessa

In questa pubblicazione, giunta alla sua terza edizione, Arpa Piemonte mostra un quadro aggiornato delle problematiche ambientali inerenti la presenza di sorgenti di campo elettromagnetico sul territorio.

L'analisi dei dati presentati, riferiti al biennio 2008-2009, evidenzia la presenza di poche situazioni critiche in siti prossimi ad elevate concentrazioni di impianti per diffusione radiotelevisiva e ad elettrodotti di elevata tensione. Si tratta di situazioni che, in taluni casi, persistono nel tempo a causa di carenze nella normativa nazionale che rendono difficilmente attuabili le azioni di risanamento.

Adeguamenti normativi importanti sono stati invece attuati a livello regionale per una più razionale ed efficiente gestione delle istruttorie tecniche inerenti i nuovi impianti televisivi realizzati per l'avvento del digitale terrestre. Il passaggio al digitale terrestre, avvenuto nelle province di Torino e Cuneo, ha richiesto un intenso monitoraggio che ha evidenziato una sostanziale riduzione delle emissioni dovute agli impianti televisivi.

L'evoluzione tecnologica nel settore delle telecomunicazioni non è limitata al digitale terrestre ma interessa diverse tipologie di servizio, quali l'accesso alla banda larga (wireless, WiMax) e la ricezione televisiva su apparecchi palmari (DVB-H). Questi sviluppi tecnologici sono causa di una sempre più capillare presenza di sorgenti di campi elettromagnetici a radiofrequenza che richiedono una sempre maggiore attenzione nelle attività di controllo e monitoraggio ambientale.

L'aggiornamento dei diversi indicatori ambientali, utilizzati per esprimere e misurare la pressione ambientale esercitata dalle fonti di emissione così come la capacità di risposta di Arpa nel valutare e prevenire possibili criticità nell'esposizione della popolazione, vengono esposti in una edizione del Rapporto più snella rispetto alle precedenti. Nel presente volume non sono stati infatti riportati i capitoli sulla descrizione delle sorgenti di campo elettromagnetico e dei metodi di valutazione teorica e sperimentale dell'esposizione della popolazione. Chi fosse interessato a tali argomenti potrà consultarli nelle precedenti edizioni del Rapporto.

*Silvano Ravera
Direttore generale Arpa Piemonte*

Introduzione

1



1 Introduzione

Il presente rapporto fornisce un quadro aggiornato dello stato ambientale in Piemonte relativamente all'esposizione ai campi elettromagnetici. In questa pubblicazione si riportano i dati relativi ai differenti indicatori di esposizione riferiti agli anni 2008 e 2009. Per una descrizione di temi più generali sull'argomento, quali caratteristiche delle sorgenti e metodi di valutazione dell'esposizione, si rimanda al rapporto 2007 pubblicato all'indirizzo

<http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Pubblicazioni/rapportoeelettromagnetismo08.pdf>

1.1 Aggiornamento normativo

Il quadro di norme che regolamentano la protezione ambientale da campi elettromagnetici è estremamente articolato e in continua evoluzione. Si riportano di seguito gli aspetti di maggiore rilievo delle norme nazionali e regionali di settore, evidenziando le novità emerse nel corso del 2008 e del 2009.

1.1.1 Normativa nazionale

La prima norma generale emanata in merito alla protezione dall'esposizione a campi elettromagnetici è stata la Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Suo obiettivo è "assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione, dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici e elettromagnetici" e "assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi". Essa definisce i concetti di limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità, demandando a successivi decreti attuativi la determinazione dei valori numerici.

I valori numerici dei limiti per la popolazione vengono fissati da due decreti attuativi, uno riferito alla protezione da campi elettrici e magnetici a 50 Hz generati dagli elettrodotti, l'altro riferito alla protezione dai campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz (DPCM 08/07/2003). Tali valori sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

Tab. 1 Limiti fissati dalla normativa vigente per gli elettrodotti

Limiti di esposizione (art. 3, comma 1)

| Induzione magnetica (μT) | Campo elettrico (V/m) |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 100 | 5000 |

Valori di attenzione (art. 3, comma 2)

| Induzione magnetica (μT) |
|---------------------------------------|
| 10 |

Obiettivi di qualità (art. 4)

| Induzione magnetica (μT) |
|---------------------------------------|
| 3 |

Tab. 2 Limiti fissati dalla normativa vigente per le sorgenti per telecomunicazione

Limiti di esposizione (art. 3, comma 1)

| Intervallo di frequenza | Campo elettrico (V/m) | Campo magnetico (A/m) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 100 kHz – 3 MHz | 60 | 0.2 |
| 3 MHz – 3 GHz | 20 | 0.05 |
| 3 GHz – 300 GHz | 40 | 0.1 |

Valori di attenzione (art. 3, comma 2)

| Intervallo di frequenza | Campo elettrico (V/m) | Campo magnetico (A/m) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 100 kHz – 300 GHz | 6 | 0.016 |

Obiettivi di qualità (art. 4)

| Intervallo di frequenza | Campo elettrico (V/m) | Campo magnetico (A/m) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 100 kHz – 300 GHz | 6 | 0.016 |

Nel caso dell'esposizione a radiofrequenza, la normativa prevede quindi valori numerici uguali per i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità ma, mentre i valori di attenzione sono applicabili in luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere quali aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi e ambienti scolastici, gli obiettivi di qualità sono applicabili a tutte le aree intensamente frequentate dalla popolazione.

La legge quadro 36/2001 prescrive, tra le altre cose, che siano definite opportune fasce di rispetto degli elettrodotti: "all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a 4 ore" (art.4, comma 1, lettera h). Il DPCM dell'8 luglio 2003 (GU n. 200 del 29-8-2003) prescrive a questo proposito:

1. che per la determinazione delle fasce di rispetto si faccia riferimento all'obiettivo di qualità (di cui all'art. 4 del medesimo decreto) ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto e che i gestori provvedano a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.
2. che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

Questo secondo punto è stato realizzato proprio nell'arco del 2008, tramite

Le fasce di rispetto degli elettrodotti

Nel DM 29.05.2008, la fascia di rispetto è definita come "lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità"

Nel caso di linee elettriche aeree e non, lo spazio costituito da tutti i punti caratterizzati da valori di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità, definisce attorno ai conduttori un volume. La superficie di questo volume delimita la fascia di rispetto pertinente ad una o più linee elettriche aeree e non.

Forma e dimensione delle fasce di rispetto saranno, conseguentemente alla definizione delle stesse, variabili in funzione della linea, e, all'interno di una stessa linea, della tratta o campata considerata in relazione ai dati caratteristici della stessa (per esempio configurazione dei conduttori, delle fasi e altro). Data la complessità della definizione di fascia di rispetto come volume intorno ai conduttori, variabile in funzione delle caratteristiche della linea, il decreto fornisce una semplificazione applicabile in prima approssimazione. Essa prevede la definizione di una Distanza di Prima Approssimazione (DPA), che per le linee è la distanza in pianta dalla proiezione al suolo del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine è invece la distanza da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra. In pratica la DPA definisce, nel caso delle linee, un corridoio intorno alle stesse che è unico su un intero tronco (da impianto a impianto), in quanto viene calcolata combinando le caratteristiche delle varie tratte che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco.

Tale DPA va richiesta dai Comuni ai gestori delle linee, e può essere utilizzata come strumento di pianificazione urbanistica, tenendo però conto del fatto che l'edificazione all'interno della DPA non è vietata, ma può essere realizzata purché il fabbricato (o l'area di permanenza prolungata) si mantenga al di fuori della fascia di rispetto.

l'emanazione del DM 29.05.2008 ("Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" – GU n. 156 del 5-7-2008 – Suppl. Ordinario n.160). La metodologia di calcolo ivi descritta si applica agli elettrodotti esistenti o in progetto, con linee aeree o interrate e alle loro modifiche sostanziali. Sono escluse dall'applicazione della metodologia alcune tipologie di linee a media tensione e le linee a bassa tensione. In questi casi, infatti, le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dai decreti riguardanti le norme di buona tecnica per la realizzazione delle linee elettriche (vedere box approfondimento pag.XX). Inoltre, sempre nel 2008, è stato emanato anche il DPCM 29.05.2008 ("Procedura di misura e di valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità- art.5 DPCM 08.07.2003" – GU n. 153 del 02.07.2008), che chiude il quadro disegnato dal DPCM 08.07.2003 definendo le metodiche di misura e valutazione che permettono di confrontarsi con i valori di attenzione e obiettivi di qualità fissati da quel decreto.

Linee guida per i Comuni nell'applicazione delle fasce di rispetto per la pianificazione urbanistica e il rilascio di autorizzazioni edilizie.

Il Comune deve tenere conto delle fasce di rispetto degli elettrodotti sul suo territorio nella definizione del piano regolatore, nonché all'atto della singola autorizzazione edilizia.

Ogni Amministrazione Comunale deve richiedere al proprietario/gestore delle linee elettriche che attraversano il proprio territorio la relativa Dpa da utilizzare, quindi, come vincolo territoriale.

Gli elettrodotti per i quali è necessario valutare le fasce di rispetto sono:

- tutte le linee ad alta e altissima tensione (50-66 kV, 132-150 kV, 220 kV, 380 kV), sia aeree che interrate;
- le linee a media tensione (ad es. 15kV, 22kV, ecc.), sia aeree che interrate, tranne quelle in cavo cordato a elica.

Al paragrafo 3.2 dell'allegato al decreto del 29 maggio 2008 sono invece elencati tutti i casi di esclusione dal calcolo della fascia di rispetto.

La procedura semplificata riportata dal decreto prevede che il primo passo che il Comune deve fare sia l'acquisizione delle Dpa imperturbate per le linee di interesse.

I corridoi così definiti sono utilizzabili per la pianificazione urbanistica/autorizzazioni edilizie in quanto qualsiasi edificazione esterna a tali corridoi rispetta i vincoli posti dal D.P.C.M. 8 luglio 2003. Si ricorda che l'edificazione all'interno dei corridoi non è preclusa, ma è necessario in tal caso il calcolo esatto della fascia di rispetto e la verifica tridimensionale della posizione del fabbricato rispetto alla stessa.

Nel caso di presenza di più linee che interagiscono tra loro (incroci o parallelismi), nonché nel caso di cambio di direzione di una sola linea, la Dpa imperturbata non è un'informazione sufficiente per la pianificazione urbanistica/autorizzazioni edilizie. Bisogna in tal caso fare riferimento alle Aree di Prima Approssimazione definite al par. 5.1.4 del DPCM 29.05.2008.

Per quanto riguarda i cambi di direzione di una linea, invece, la Dpa imperturbata non si applica alle due campate che condividono il sostegno d'angolo. In caso di nuovi insediamenti che ricadano in prossimità di queste campate sarà necessario, quindi, procedere a richiedere ai gestori/proprietari di calcolare l'area di prima approssimazione oppure direttamente la fascia di rispetto esatta.

Per tutto quanto sopra detto, quindi, per la realizzazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti (anche cabine di trasformazione), in fase di predisposizione del progetto il proponente l'opera richiede in primo luogo al Comune competente per territorio la Dpa o, in presenza di situazioni complesse, l'area di prima approssimazione identificando le linee e le campate di interesse. Solo nel caso in cui vi fosse la necessità di costruire ad una distanza in pianta dall'elettrodotto inferiore alla Dpa oppure, nel caso di situazioni complesse, all'interno dell'area di prima approssimazione, il proponente richiede al Comune anche la fascia di rispetto.

Il Comune provvede ad inoltrare richiesta al proprietario/gestore chiedendo congiuntamente tutta la documentazione necessaria (paragrafo 6, allegato al DPCM. 29 maggio 2008, G.U. n. 160 del 5/7/2008).

1.1.2 Normativa regionale

Nel quadro fissato dalla LR19/2004 ("Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici") e dalle deliberazioni tecniche che ne costituiscono l'applicazione (di cui meglio specificato nell'introduzione del Rapporto annuale sull'elettromagnetismo 2008), si inseriscono nel 2008 alcuni tasselli che riguardano sia le sorgenti a bassa frequenza (elettrodotti), sia quelle ad alta frequenza (impianti per telecomunicazioni).

Particolare importanza ha l'istituzione del catasto regionale delle sorgenti di campo elettromagnetico (DGR 86-10405 del 22.12.2008). La DGR istituzionalizza un percorso già in parte intrapreso, definendo le modalità di realizzazione, popolamento, gestione ed accesso ai dati per il catasto degli impianti per telecomunicazioni e degli elettrodotti.

Per quanto riguarda le telecomunicazioni, la realizzazione di un archivio degli impianti sul territorio regionale era già stata resa possibile dalla normativa vigente in merito alle autorizzazioni all'installazione e modifica degli impianti stessi (alcune informazioni di tale archivio sono accessibili all'indirizzo <http://gisweb.arpa.piemonte.it/arpagis/index.htm>, alla voce Pressioni ambientali). La DGR 86-10405 in questo caso integra e struttura la normativa precedente per la gestione di un vero e proprio catasto coerente con il catasto nazionale.

Per quanto riguarda invece gli elettrodotti, la DGR garantisce che la conoscenza delle caratteristiche degli elettrodotti ad alta e altissima tensione presenti sul territorio regionale sia completa ed aggiornata, permettendo con ciò sia un migliore governo del territorio, sia la possibilità di ottimizzare le attività di monitoraggio, controllo e pianificazione delle reti.

Infine, ancora per la sorgente "elettrodotti", è da sottolineare un'evoluzione regionale relativa al problema dei superamenti dei limiti/valori d'attenzione: in assenza della normativa nazionale che dovrà regolamentare i piani di risanamento, la Regione Piemonte è intervenuta nelle fasi di pianificazione della rete ad alta e altissima tensione, richiedendo a Terna di avviare gli interventi di sviluppo che consentono di superare le esigenze di risanamento (DGR 19-5515 del 19.03.2007), e procede inserendo, quando possibile, la soluzione delle situazioni più critiche tra le opere di compensazione previste per l'autorizzazione di nuove porzioni di rete.

Per ciò che concerne invece in specifico gli impianti per telecomunicazioni, si segnala nel 2008 la pubblicazione della DGR 43-9089 del 01/07/2008: Modificazione della D.G.R. n. 25 - 7888 del 21 dicembre 2007 "Integrazione alla D.G.R. n. 19-13802 del 2.11.2004, recante prime indicazioni per gli obblighi di comunicazione e certificazione di cui agli artt. 2 e 13 della L.R. 19/2004 per gli impianti di telecomunicazione e radiodiffusione, relativamente alla procedura per nuove tipologie di impianti". Tale DGR va ad ampliare il campo di applicazione dell'iter semplificato previsto per l'autorizzazione degli impianti Wi-Fi a bassa potenza su tutte le possibili bande di frequenza e specifiche tecniche dei segnali Wi-Fi: tutti gli impianti Wi-Fi definiti secondo gli standard IEEE vigenti e potenza massima pari a 0.1W sono autorizzati sulla base di una semplice comunicazione, a comuni ed Arpa, della tipologia di impianto e delle sue caratteristiche tecniche e anagrafiche.

Una novità relativa al 2009 è costituita dalla direttiva tecnica per la semplificazione delle procedure autorizzative relative all'introduzione del digitale terrestre (D.G.R. n. 24-11783 del 20 luglio 2009): tale direttiva regola le procedure di autorizzazione che riguardano il passaggio dalla televisione analogica a quella digitale, avvenuto ad oggi per il Piemonte occidentale, e che sulla base delle indicazioni della Comunità Europea avverrà su tutto il territorio regionale entro il 2012. In specifico, essa prevede un iter semplificato oppure abbreviato per quegli impianti che, già in possesso di autorizzazione per l'analogico, rispettivamente implementano il digitale con una potenza inferiore a quella dell'analogico oppure passano al digitale modificando i parametri tecnici o installativi.

Indicatori ambientali

2



2 Indicatori ambientali

In questo rapporto sono stati analizzati i seguenti indicatori ambientali di pressione - stato - risposta, selezionati sulla base della loro capacità di rappresentare in modo adeguato l'impatto ambientale dei campi elettromagnetici e sulla disponibilità dei dati necessari per determinarli. [1,2].

INDICATORI DI PRESSIONE

- *Densità di impianti per telecomunicazioni* (numero/km²), numero di impianti per telecomunicazione presenti per ogni km² di territorio.
- *Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazioni* (Watt), somma algebrica delle potenze degli impianti che erogano la stessa tipologia di servizio
- *Linee elettriche per unità di area* (km/km²), estensione delle linee elettriche per ogni km² di territorio
- *Densità di edificato lungo le linee elettriche* (%), rapporto tra l'area edificata all'interno di corridoi simmetrici a cavallo dei tracciati delle linee elettriche e l'area dei corridoi stessi

Tutti questi indicatori saranno rappresentati anche graficamente tramite mappe georiferite che ne illustreranno la distribuzione sul territorio.

INDICATORI DI STATO

- *Livelli di campo elettromagnetico presenti in prossimità degli impianti radiotelevisivi e delle stazioni radio base* (distribuzione dei livelli in classi percentuali)
- *Livelli di campo elettromagnetico a radiofrequenza a cui è esposta la popolazione* (distribuzione dei livelli in classi percentuali)
- *Superamento dei limiti per l'esposizione al campo elettromagnetico a radiofrequenza* (numero di punti di misura con livelli di campo superiori ai limiti)

INDICATORI DI RISPOSTA

- *Pareri e pronunciamenti rilasciati per l'installazione o la modifica di impianti per telecomunicazione* (numero di pareri)
- *Interventi di controllo e monitoraggio dei campi a radiofrequenza* (numero di interventi)
- *Valutazioni teoriche e pareri preventivi dei campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti* (numero di valutazioni)
- *Interventi di misura dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza* (numero di interventi)

Il popolamento di questi indicatori è possibile grazie alla realizzazione e gestione da parte di Arpa Piemonte di un archivio informatizzato delle sorgenti presenti sul territorio regionale nonché all'attività di controllo svolta sul territorio dalla stessa Agenzia.

In questo capitolo gli indicatori verranno introdotti a livello regionale, mentre si rimanda al successivo capitolo per una descrizione più dettagliata degli stessi a livello provinciale.

2.1 Indicatori di pressione

La conoscenza dei dati sui fattori di pressione deriva, per quanto riguarda gli impianti per telecomunicazione, dall'iter autorizzativo che impone a tutti i gestori degli impianti di comunicare i dati tecnici, anagrafici e localizzativi ad Arpa Piemonte, per l'effettuazione dell'istruttoria tecnica finalizzata al rilascio del parere preventivo. Questi dati sono inoltre validati e integrati da Arpa nell'ambito dell'attività istruttoria e di quella di monitoraggio e controllo in campo.

Per quanto riguarda gli elettrodotti, i dati presentati sono desunti sulla base dei dati forniti dai gestori delle linee e integrati grazie alle attività di monitoraggio.

2.1.1 Densità di impianti per telecomunicazioni

Vengono riportate in **Figura 1** e **Figura 2** le mappe del Piemonte con indicate le installazioni rispettivamente delle stazioni radio base e dei siti radiotelevisivi. Si nota che le stazioni radio base sono distribuite in modo capillare su tutto il territorio, con concentrazione maggiore nelle aree più densamente abitate, dove il numero di utenti è maggiore, mentre gli impianti radiotelevisivi risultano prevalentemente installati in aree montuose o collinari.

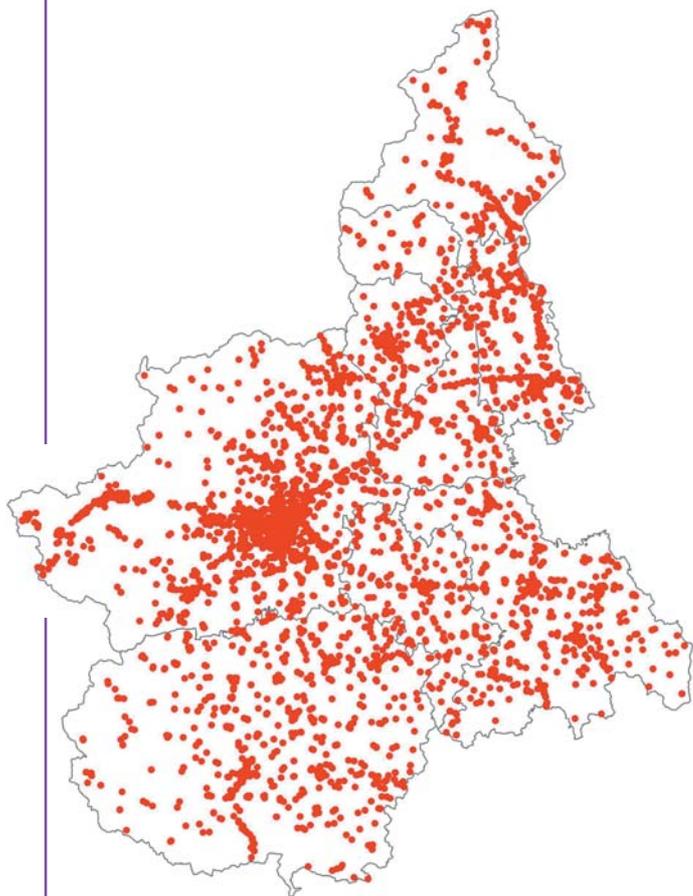


FIG. 1 Distribuzione delle stazioni radio base sulla regione

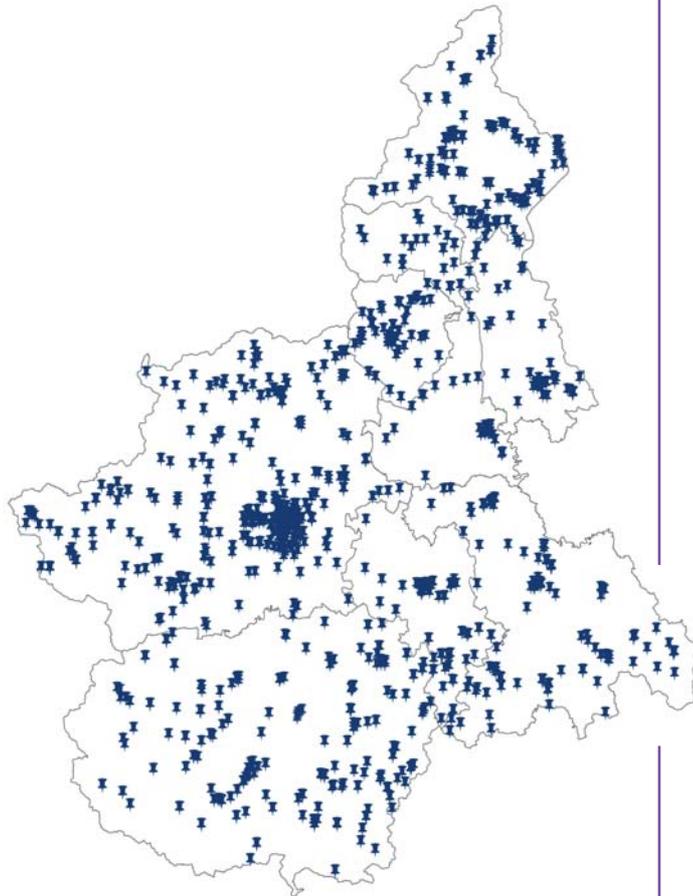


FIG. 2 Distribuzione degli impianti radiotelevisivi sulla regione

In **Figura 3** è riportato l'andamento negli anni della densità di impianti per telecomunicazione (numero di impianti per km²) presenti in Piemonte, con dati riferiti sia alla totalità degli impianti che alle due tipologie: stazioni radio base per telefonia mobile e trasmettitori radiotelevisivi. I dati si basano sul numero di pareri e pronunciamenti rilasciati da Arpa. Questo dato, nel caso delle SRB, può non corrispondere al numero di impianti attivi sul territorio, a causa del fatto che alcuni tra gli impianti per cui è stato richiesto e rilasciato un parere potrebbero non essere realizzati o non essere ancora attivati. Si ritiene comunque che tali fattori non incidano in modo significativo e che, pertanto, i dati riportati si possano associare, con buona approssimazione, anche alla distribuzione degli impianti presenti sul territorio e già attivati.

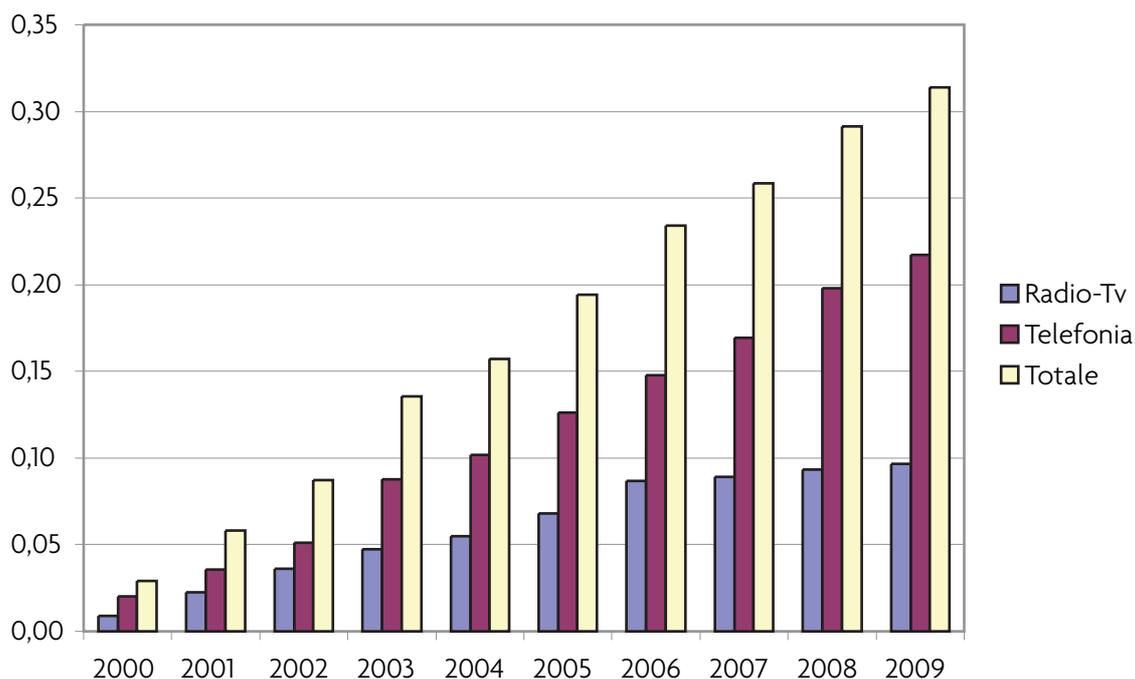


FIG. 3 Densità di impianti per telecomunicazioni nella regione

Dall'esame della figura risulta evidente un aumento negli anni della densità di impianti, sia per le SRB sia per le antenne Radio-Tv. La crescita è legata alla sempre maggiore diffusione della telefonia mobile ed alla evoluzione tecnologica che porta ad un costante sviluppo delle reti. Per quanto riguarda gli impianti Radio-Tv la loro crescita è, in realtà, in parte apparente perché dovuta anche all'entrata in vigore della LR 19/04 che ha comportato l'emersione di impianti precedentemente non censiti. Negli ultimi due anni, infatti il numero di impianti radiotelevisivi si è stabilizzato, in quanto la maggior parte di questi risulta ormai censita. Inoltre, a parte l'aspetto dello sviluppo degli impianti per televisione digitale terrestre, la copertura del territorio per i sistemi analogici è sostanzialmente completa: il numero di impianti, in particolare in alcune province, è rimasto in effetti pressoché costante o è leggermente diminuito.

L'analisi dei dati per provincia è riportata in **Figura 4**. Si nota come la densità degli impianti per telefonia mobile vari tra 0.13 impianti/km², nella provincia di Cuneo, e 0.35 impianti/km², nella provincia di Torino, in coerenza con le densità abitative delle province piemontesi. La densità degli impianti radiotelevisivi varia invece tra 0.049 impianti/km², nella provincia di Vercelli, e 0.163 impianti/km², nella provincia di Verbania, dove il territorio montuoso giustifica la maggiore concentrazione di impianti. La densità degli impianti per telecomunicazione, relativa a tutte le tipologie di impianto, varia da 0.207 impianti/km², nella provincia di Cuneo, a 0.476 impianti/km², nella provincia di Torino.

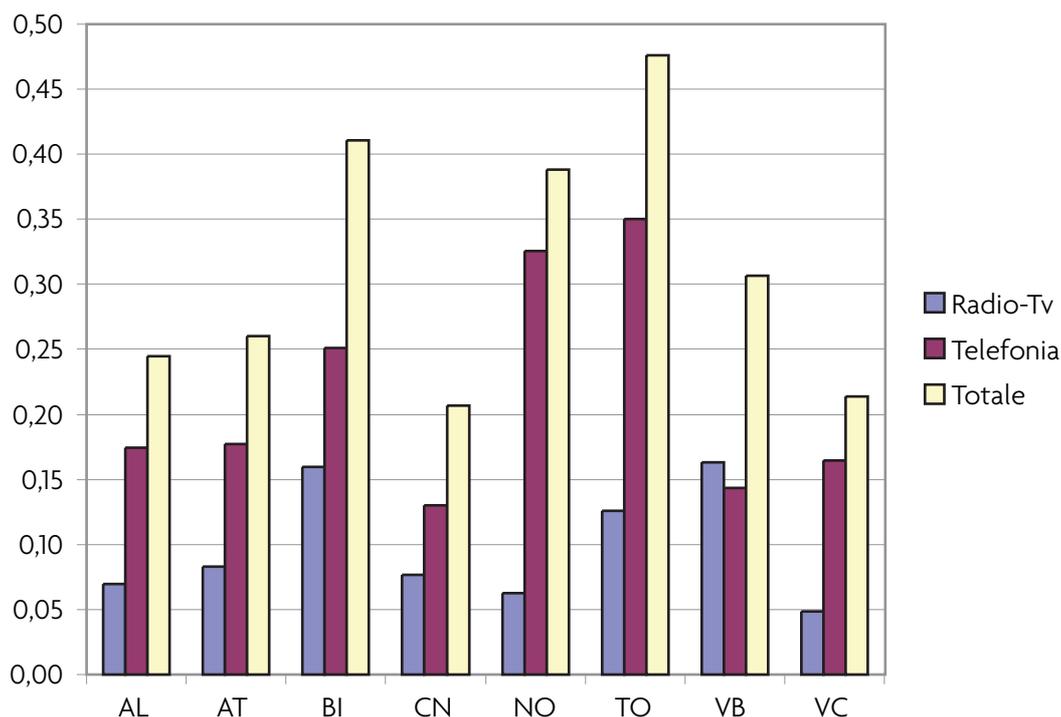


FIG. 4 Densità di impianti per telecomunicazione presenti nelle province piemontesi

2.1.2 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

La pressione effettiva degli impianti per telecomunicazione sul territorio è legata all'intensità dell'emissione, la quale dipende principalmente, anche se non in modo esclusivo, dalla potenza di alimentazione degli impianti stessi. La pressione ambientale di questi impianti è, quindi, esprimibile per mezzo della loro potenza complessiva definita come la somma delle potenze di ogni singolo impianto.

L'incremento del numero di impianti, già discusso precedentemente, ha come diretta conseguenza l'aumento della loro potenza complessiva che, negli ultimi anni, ha avuto l'andamento crescente riportato in **Figura 5**. Si può rilevare, dai dati 2008, un temporaneo abbassamento sulla curva radio-tv, dovuto al transitorio nell'implementazione della televisione digitale terrestre.

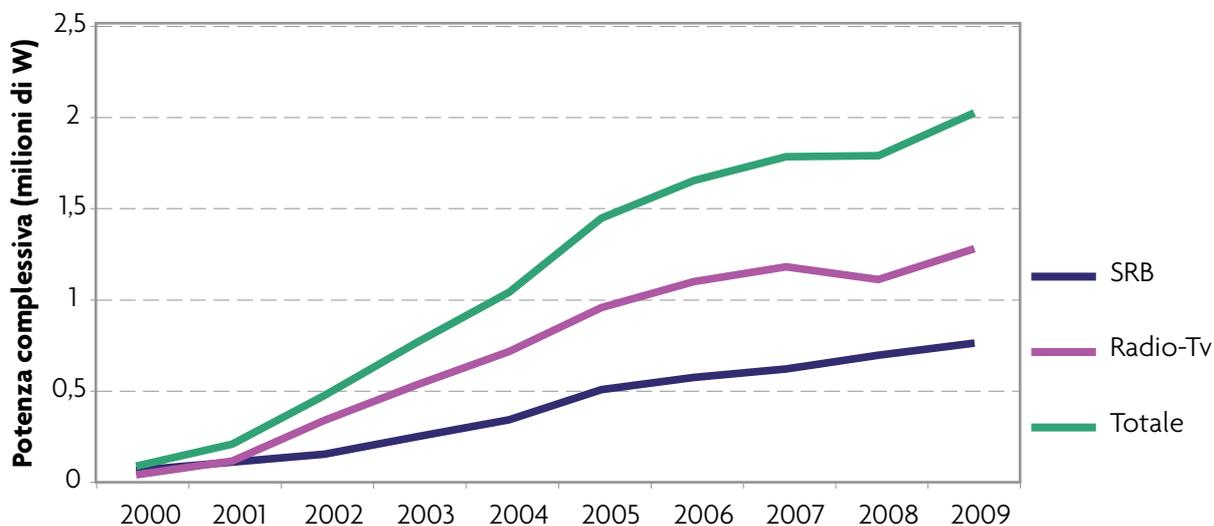


FIG. 5 Andamento nel tempo della potenza complessiva degli impianti per telecomunicazioni censiti nella regione.

In **Figura 6** è riportata la potenza complessiva degli impianti nella regione e nelle varie province, sia per le stazioni radio base sia per gli impianti radiotelevisivi.

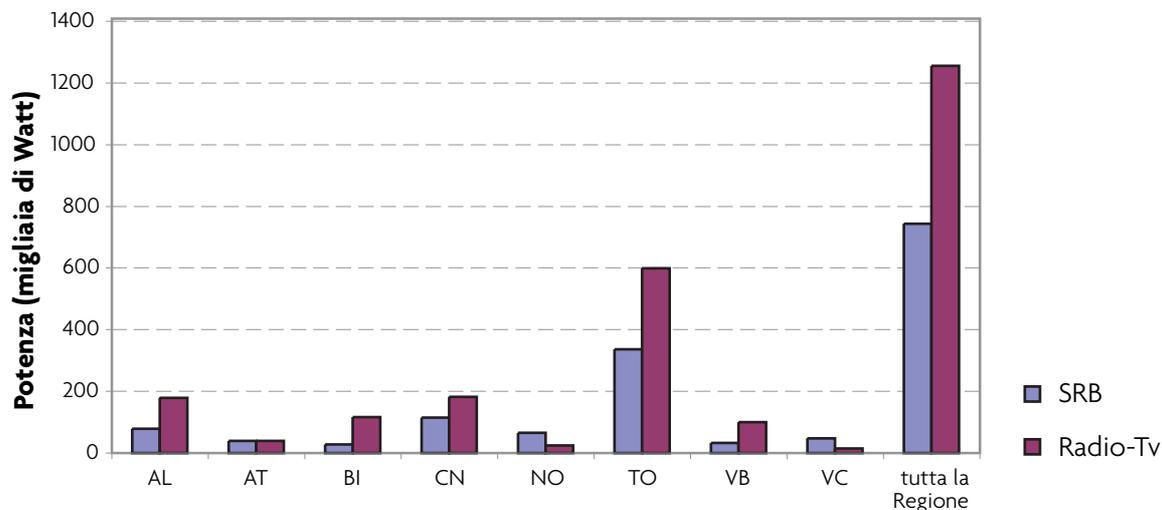
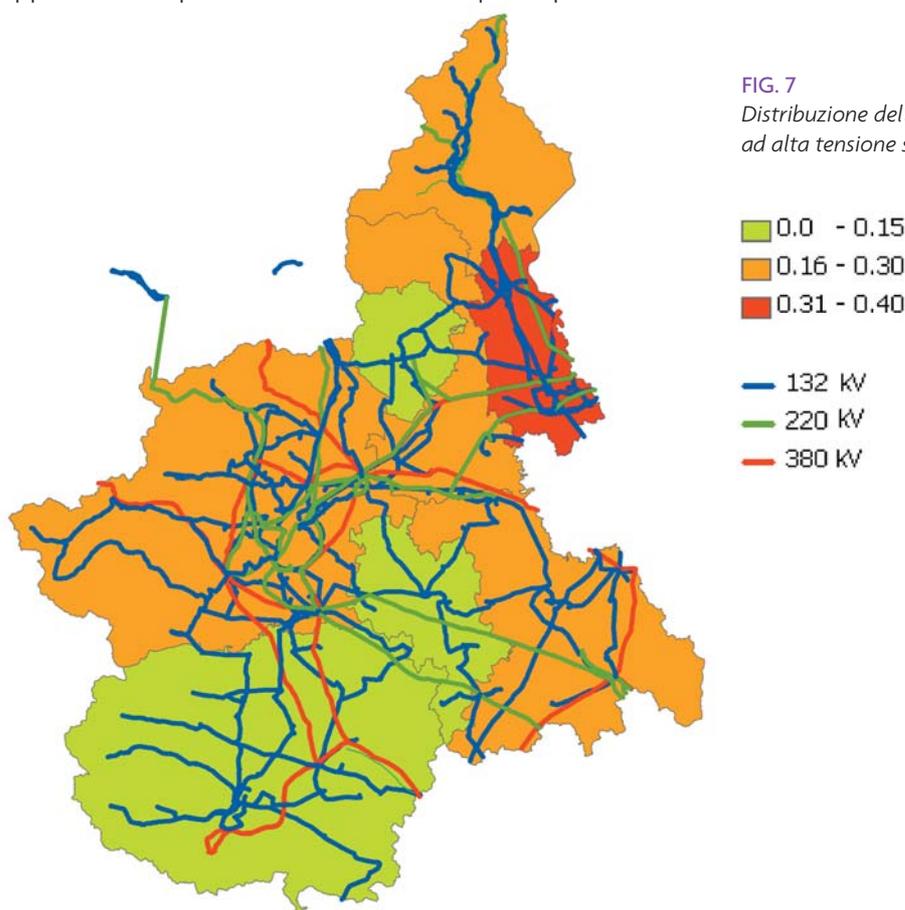


FIG. 6 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazioni censiti nelle varie province.

2.1.3 Sviluppo in chilometri delle linee elettriche in rapporto all'area

Sulla base degli archivi regionali relativi ai tracciati degli elettrodotti è stata elaborata la mappa della distribuzione delle linee elettriche ad alta tensione sul territorio piemontese riportata in **Figura 7**. Tale mappa è sovrapposta alla rappresentazione della densità delle linee nelle diverse province (km di linee per unità di superficie), dalla quale si può notare come le province con maggiore impatto da parte degli elettrodotti sono quelle di Torino e Novara, mentre un impatto decisamente inferiore, in rapporto alla superficie totale, si verifica per le province di Biella, Asti e Cuneo.



In **Figura 8** viene riportato lo sviluppo delle linee elettriche per unità di area: si osserva la netta preponderanza delle linee con tensione 132 kV rispetto alle linee di trasmissione ad altissima tensione. Queste ultime, in numero abbastanza limitato, sono le linee che possono generare i livelli di esposizione più elevati e territorialmente estesi, mentre le prime, benché più numerose, sono spesso associabili a livelli di corrente mediamente più bassi e, quindi, a livelli di campo magnetico inferiori.

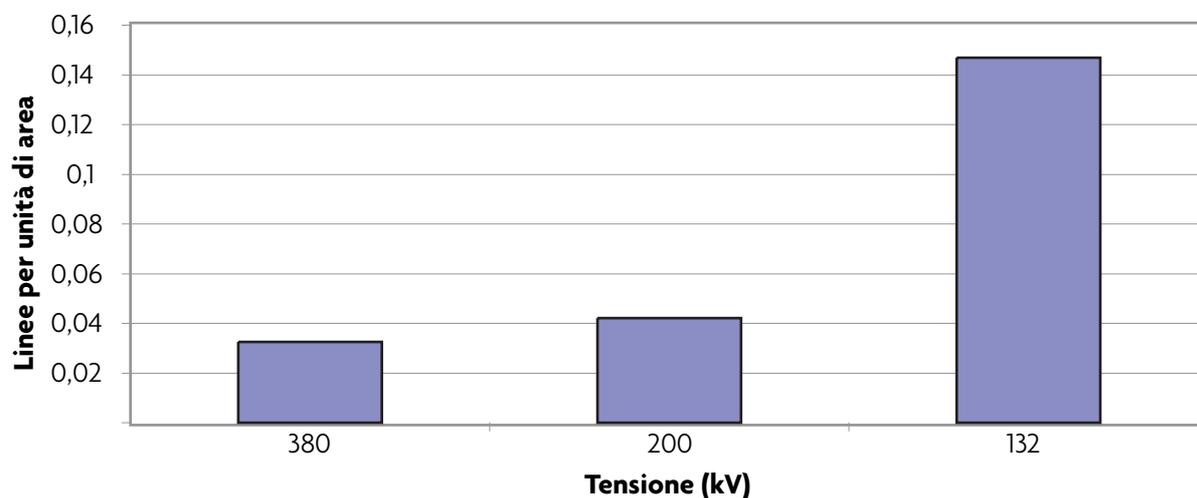


FIG. 8 Sviluppo in km delle linee elettriche in rapporto alla superficie regionale

Per valutare l'incidenza degli elettrodotti sul territorio regionale possiamo usare come riferimento analoghi dati relativi ad altre regioni e desunti dall'Annuario dei dati ambientali di APAT [3]. Rispetto al complesso del territorio italiano, il Piemonte presenta valori di questo indicatore leggermente superiori alla media nazionale: 0.13 per linee tra 40 kV e 150 kV, 0.03 per linee a 220 kV e 0.03 per linee a 380 kV.

2.2 Indicatori di stato e risposta

Il popolamento degli indicatori di stato e risposta deriva dall'attività di monitoraggio e controllo svolta da Arpa Piemonte, sia mediante misure in campo che tramite valutazioni teoriche con modelli di calcolo.

2.2.1 Distribuzione dei livelli di campo elettromagnetico presenti in prossimità degli impianti per telecomunicazione

Dai risultati delle misure effettuate sul territorio si possono determinare le distribuzioni percentuali dei livelli di campo elettromagnetico presenti nelle diverse condizioni di esposizione. È opportuno sottolineare che in questo paragrafo vengono illustrati solo i dati relativi ad aree vicine agli impianti e, quindi, rappresentativi delle situazioni di maggiore esposizione e non dell'esposizione media della popolazione. Tali dati, rilevati a seguito di richieste specifiche dei cittadini o di azioni di controllo sugli impianti, sono riportati in **Figura 9** in termini di distribuzioni dei livelli di campo misurati (negli anni 2008 e 2009) in prossimità delle stazioni radio base (figura 9 a) e in prossimità dei siti radiotelevisivi (figura 9 b).

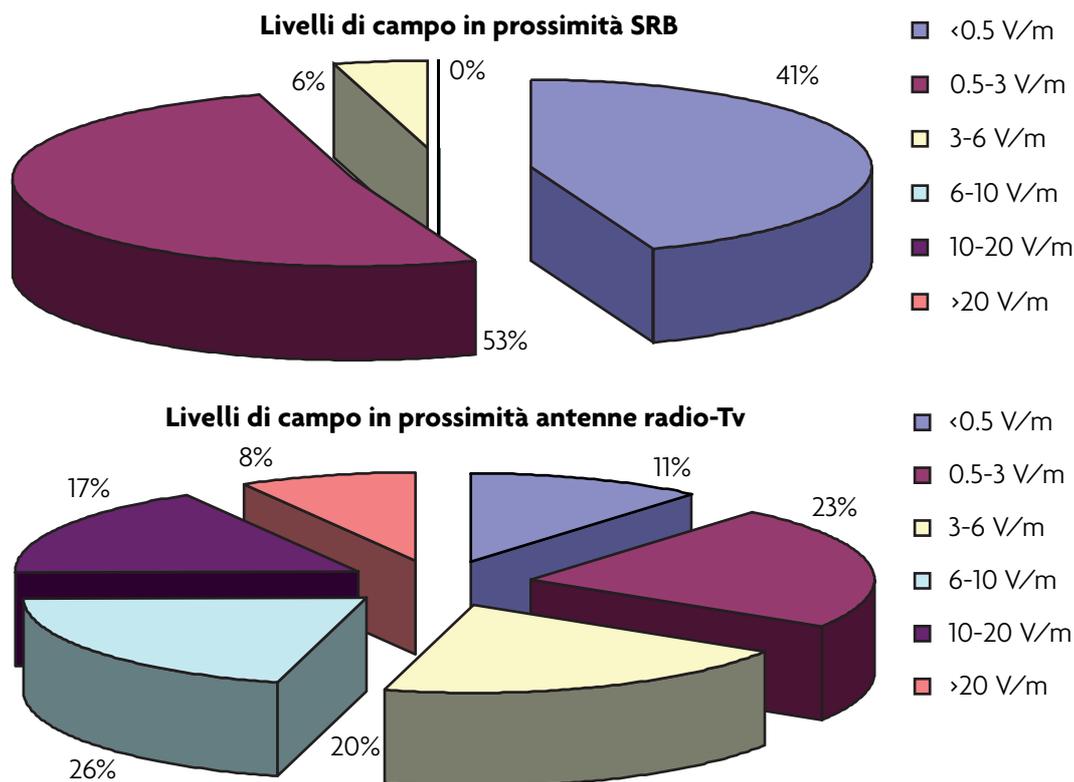


FIG. 9A e B

Distribuzione dei livelli di campo elettrico misurati in prossimità delle stazioni radio base (a) e delle antenne radiotelevisive (b)

I livelli di campo rilevati in prossimità delle SRB sono mediamente inferiori a quelli rilevati in prossimità dei trasmettitori Radio-Tv, essendo maggiori le potenze utilizzate da questi ultimi impianti. Nelle misure di controllo effettuate su SRB nel 2008 e 2009 non si sono mai riscontrati superamenti né del limite di esposizione di 20 V/m, né del valore di attenzione di 6V/m. Si può quindi affermare che, in generale, i livelli di campo elettromagnetico rilevabili in prossimità di stazioni radio base per telefonia mobile, sono ampiamente inferiori al limite di esposizione, valore di attenzione ed obiettivo di qualità, indipendentemente dall'area considerata, sia essa un'area intensamente frequentata, adibita a permanenze prolungate o solo di pubblico accesso.

Valori più elevati sono stati misurati nel corso delle attività 2008-2009 di monitoraggio e controllo riguardanti i siti Radio-Tv. In questo caso, nel 9% delle misure si è riscontrato un superamento del valore di attenzione di 6 V/m, dove applicabile, a fronte di un totale del 46% di valori misurati superiori a 6V/m. In circa l'8% dei casi si è inoltre rilevato il superamento del limite di esposizione di 20V/m in aree accessibili alla popolazione anche se, spesso, scarsamente frequentate (5 siti). È da rilevare che la maggioranza di queste misure viene condotta in siti già considerati critici, nell'ambito dell'attività di istruttoria tecnica per il rilascio di pareri.

Per determinare l'andamento nel tempo dei livelli di esposizione al campo elettromagnetico in prossimità degli impianti, in **Figura 10** sono stati riportati i valori di campo rilevati negli ultimi 6 anni, raggruppati per classi. In particolare, è possibile vedere l'evoluzione negli anni della distribuzione dei dati misurati, risultati rispettivamente inferiori di 0.5 V/m, compresi tra 0.5 e 3, compresi tra 3 e 6, tra 6 e 20 e maggiori di 20 V/m.

In ciascuna classe, si può poi leggere il peso delle misure su impianti di telefonia e di quelle su impianti radio-tv, traendone osservazioni sul diverso impatto di queste due tipologie di sorgente: la maggior parte delle misure da cui risultano valori di campo elettrico bassi (<3V/m), sono relative a impianti di telefonia, mentre la maggior parte delle misure a cui sono associati valori di campo più elevati, in alcuni casi superiori ai limiti, sono relative a impianti radio-tv.

Si può rilevare che questo aspetto si è non soltanto mantenuto, ma addirittura intensificato negli anni: la percentuale di rilevazioni di valori superiori a 3 V/m su impianti di telefonia è andata diminuendo, in

particolare nel 2008, mentre essa aumenta, o si mantiene costante su valori elevati, nel caso degli impianti radio-tv. La conseguenza di ciò, è che la media dei valori rilevati nel 2008-2009 si è spostata verso l'alto, proprio a causa del contributo degli impianti radiotelevisivi.

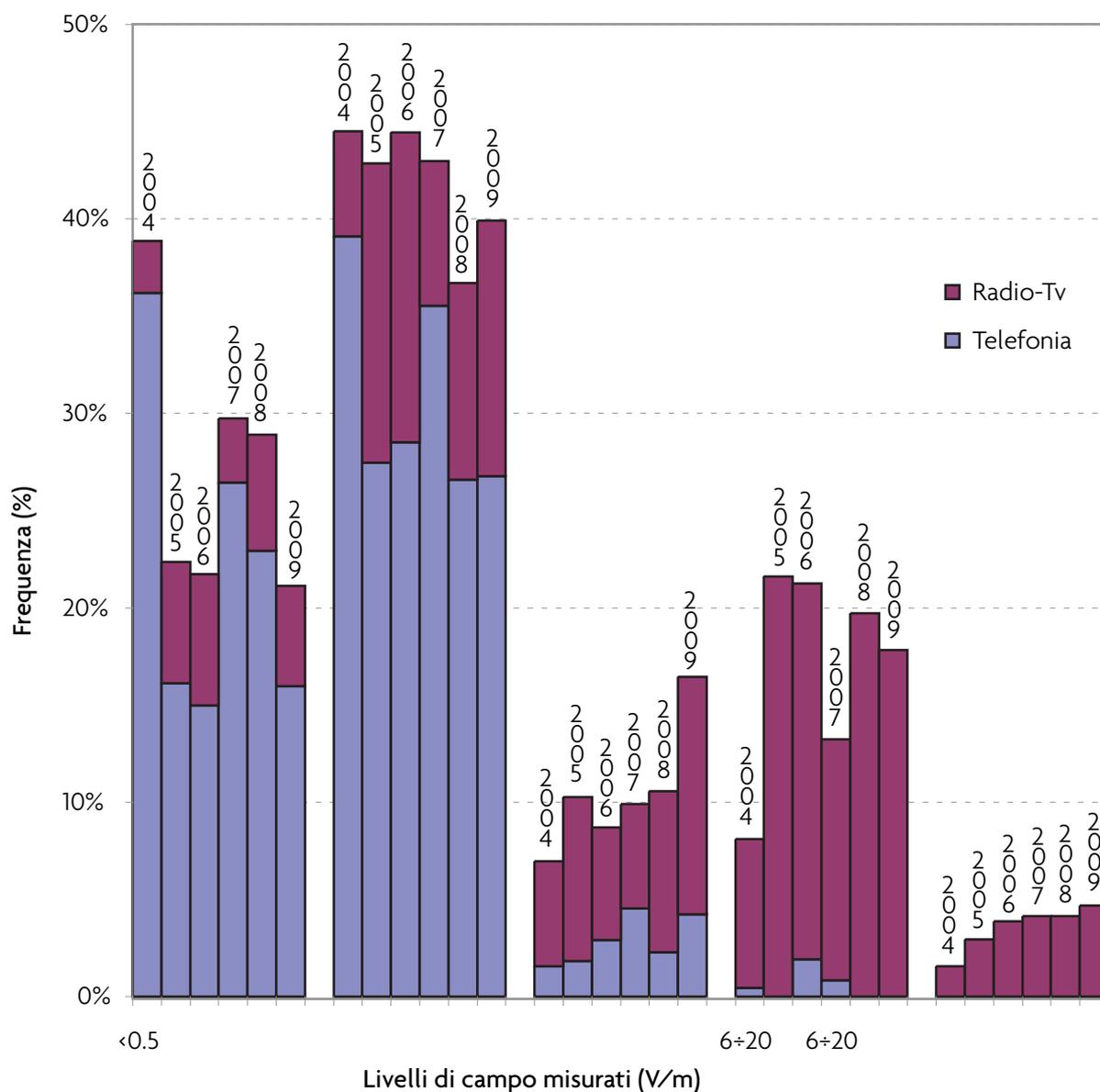


FIG. 10 Valori di campo elettrico misurati in prossimità di siti radiotelevisivi e stazioni radio base negli ultimi 6 anni.

2.2.2 Distribuzione dei livelli di campo presenti sul territorio

Una delle maggiori fonti di conoscenza dei livelli di campo presenti mediamente sul territorio deriva dall'attività di monitoraggio effettuata con una rete di centraline fisse e rilocabili dislocate in modo capillare su tutto il territorio

Tale attività fino al 2006 era stata svolta all'interno di un progetto finanziato dal Ministero delle Comunicazioni, coordinato a livello nazionale dalla Fondazione Ugo Bordoni. Nel corso del 2007 e 2008 e 2009 l'attività di monitoraggio con centraline è continuata, anche se rispetto agli scorsi anni in cui le centraline venivano dislocate in modo uniforme sul territorio, parte delle stesse è stata ora dedicata al monitoraggio di siti critici, siti in cui precedenti misure avevano già evidenziato livelli di campo prossimi o superiori ai valori limiti. Sono state effettuate 1179 campagne di monitoraggio a partire dal 2003, di cui 213 effettuate tra il 2008 e il 2009.

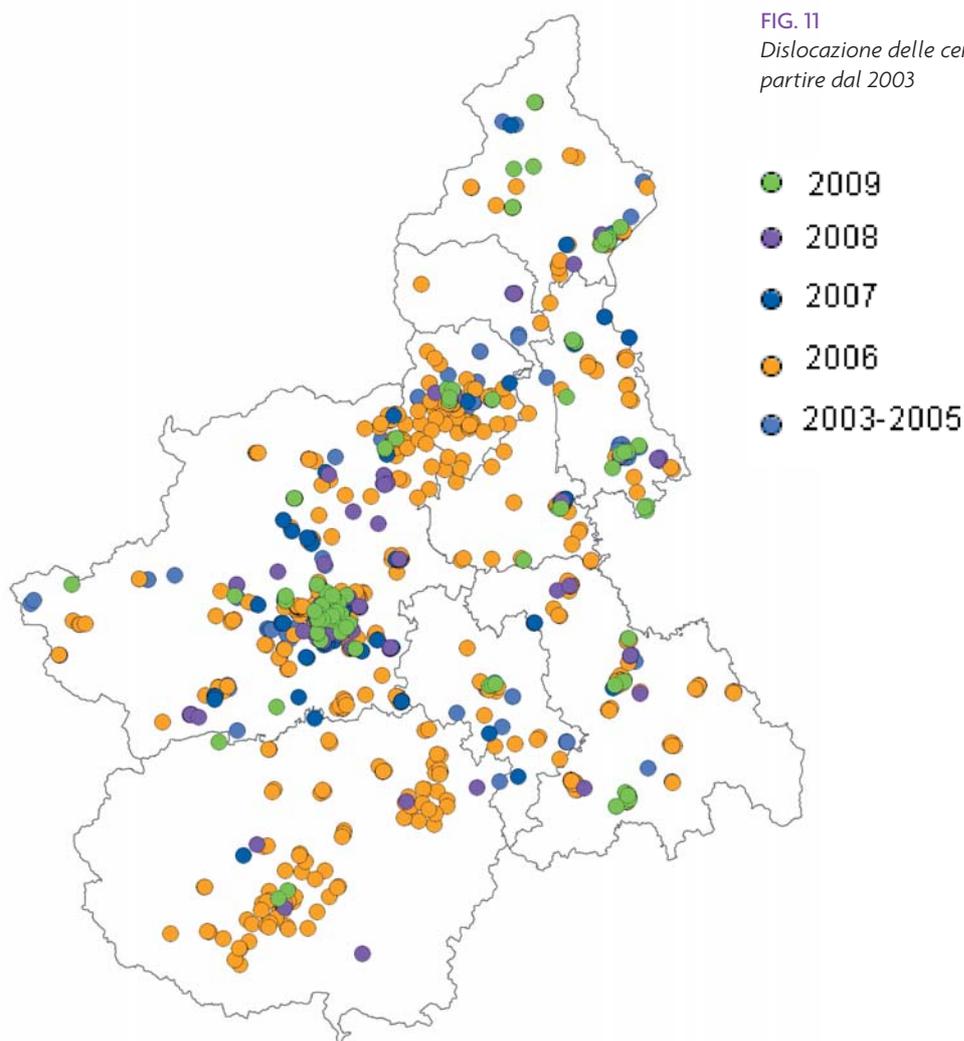


FIG. 11
Dislocazione delle centraline posizionate a partire dal 2003

In **Figura 12** è riportata la distribuzione dei livelli di campo misurati con la rete di centraline e nel corso dell'attività di monitoraggio: nel 46% delle misure i livelli di campo sono risultati inferiori a 0.5 V/m, e nel 80% inferiori a 3 V/m, valore pari alla metà del valore di attenzione (6 V/m). Per quanto riguarda il confronto con i limiti, in nessun caso sono stati riscontrati livelli di campo superiori al limite di esposizione (20 V/m), mentre nel 3,4% dei casi (7 misure) si è rilevato il superamento del valore di attenzione. Dall'analisi di questi dati si evince, pertanto, che i livelli medi di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici sono, nella quasi totalità dei casi, di gran lunga inferiori ai valori limite.

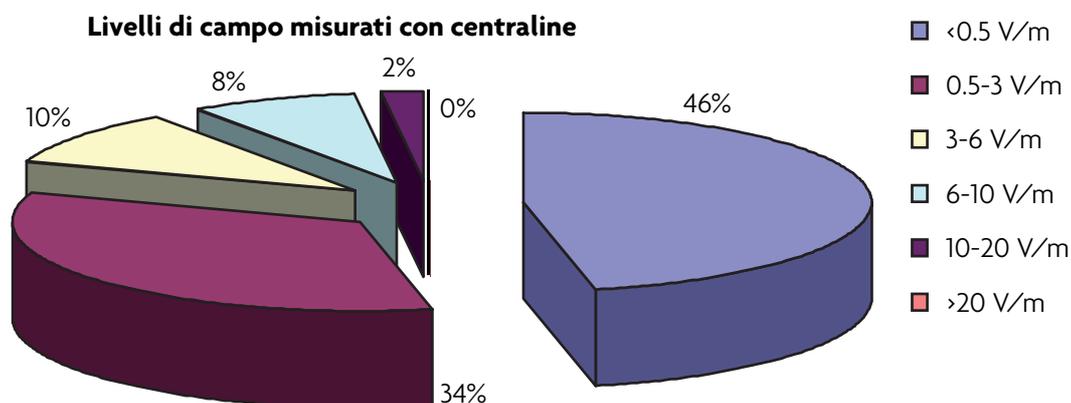


FIG. 12 Livelli di campo misurati sul territorio

2.2.3 Superamenti dei limiti e dei valori di attenzione

In **Figura 13** è riportato il numero di situazioni in cui nel corso degli anni si è riscontrato il superamento dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione di campo elettromagnetico a radiofrequenza fissati dal DPCM 08/07/2003. Il numero di superamenti è riportato separatamente per le emissioni elettromagnetiche dai trasmettitori radiotelevisivi e per quelle dovute alle stazioni radio base (SRB) per telefonia mobile.

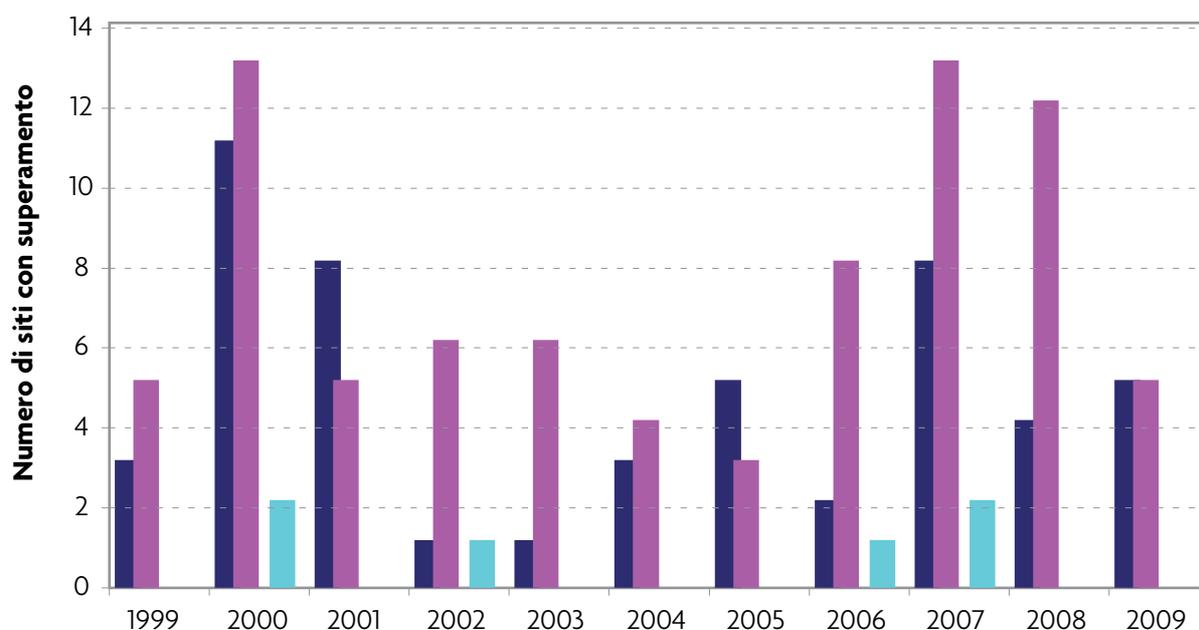


FIG. 13 Livelli di campo misurati sul territorio

- S. limite di esposizione (Radio-Tv)
- S. valori di attenzione (Radio-Tv)
- S. limiti di esposizione (SRB)
- S. valori di attenzione (SRB)

Nel caso delle stazioni radio base, nel corso del 2008 e 2009, vengono sempre rispettati sia i limiti di esposizione sia i valori di attenzione. In prossimità di impianti radiotelevisivi, si sono riscontrati, in totale, 26 superamenti di valori normativi di riferimento nel biennio. Le situazioni non a norma corrispondono generalmente a siti collinari, nei quali si concentrano numerose emittenti con potenze di trasmissione elevate. Se in diversi casi il superamento avviene in aree scarsamente frequentate dove il numero di persone che subiscono l'esposizione indebita è molto basso, in altre situazioni la presenza di impianti radio-tv in prossimità di abitazioni, parchi e aree comunque molto frequentate, provoca esposizioni elevate e prolungate anche su un numero elevato di cittadini.

I casi di superamento in siti radiotelevisivi sono però mediamente di più lunga e difficoltosa risoluzione rispetto a quelli in vicinanza di SRB: su 159 casi di superamento (dei limiti o del valore d'attenzione) su siti radio-tv riscontrati tra il 1999 ed il 2009, in 43 casi (pari al 27%) sono state effettuate azioni che hanno riportato i livelli di campo elettrico al di sotto del limite (riduzione a conformità), mentre i 10 casi di superamento dei valori di attenzione su SRB riscontrati tra il 1999 ed il 2007, sono stati tutti ridotti a conformità.

I casi di mancato rientro nei limiti sono legati alla difficoltà di progettazione ed esecuzione dei piani di risanamento, previsti dalla normativa nel caso in cui la riduzione delle emissioni vada in contrasto con la qualità del servizio. Un caso limite per questa problematica è rappresentato dal sito della Maddalena a Torino (par. 3.6.5).

2.2.4 Pareri e pronunciamenti per l'installazione e modifica degli impianti fissi per telecomunicazioni

Per ogni nuova installazione o modifica di un impianto di telecomunicazione Arpa, sulla base delle valutazioni previsionali dei livelli di campo elettromagnetico emessi da un nuovo impianto o da un impianto su cui deve essere effettuata una modifica, verifica il rispetto dei limiti di legge e rilascia un parere tecnico o un pronunciamento (rispettivamente ai sensi della L.R. 19/04 e del D.Lgs. 259/03). Il numero totale di pareri e pronunciamenti rilasciati rappresenta un buon indicatore sia dell'attività di controllo svolta dall'agenzia, in relazione alla richiesta normativa, sia dello sviluppo delle reti per telecomunicazioni. In **Figura 14** è riportato l'andamento negli anni di questo indicatore.

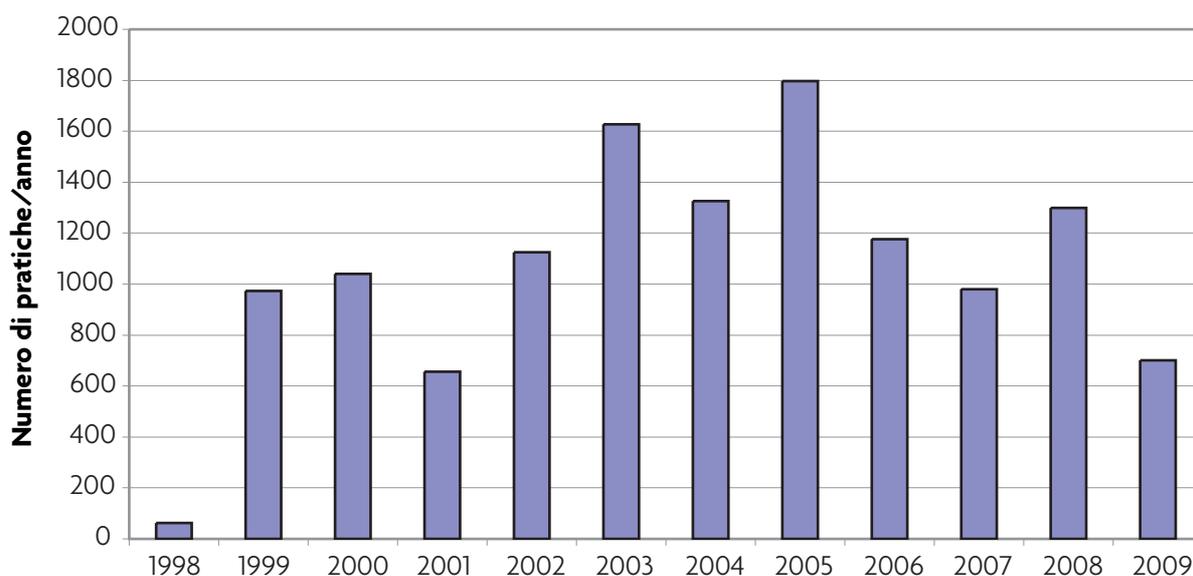


FIG. 14 Numero di pratiche all'anno analizzate per il rilascio di pareri dal 1998 al 2009

Dal grafico è evidente che il numero di pratiche analizzate all'anno, per il rilascio di pareri tecnici, è sensibilmente aumentato nel corso degli anni, soprattutto tra il 1998 e il 2003. L'aumento rilevato nel 2005 è legato all'entrata in vigore della legge regionale 19/04 nell'agosto del 2004 e alla successiva regolarizzazione di molti impianti radiotelevisivi. Nel corso del 2006 e del 2007 il numero di pratiche analizzate si è stabilizzato su valori più bassi, intorno al migliaio di pratiche/anno, mentre nel 2008 è tornato a crescere unitamente alla crescita delle esigenze di installazione di impianti con nuove tecnologie, per poi riabbassarsi complessivamente nel 2009 in attesa della transizione al digitale terrestre delle Province piemontesi oltre a Cuneo e Torino.

2.2.5 Interventi di controllo e monitoraggio per gli impianti per telecomunicazione

La misura dei livelli di campo elettromagnetico presenti nell'ambiente è un'attività di controllo che Arpa svolge al fine di valutare i livelli di esposizione della popolazione e di verificare il rispetto dei limiti di legge. Tra il 1999 e il 2009, sono stati effettuate 6472 interventi di misura su tutta la regione (**Figura 15**), di cui 438 nel 2008 e 426 nel 2009. Il numero di interventi di misura si mantiene, tenuto conto della attività di routine dell'Agenzia in risposta ad esposti e per controllo degli impianti di propria iniziativa, all'incirca tra i 400 e i 700 interventi/anno.

La netta crescita del numero di interventi rilevabile in alcuni anni è legata alla realizzazione di attività di monitoraggio su progetti specifici, per i quali erano state destinate apposite risorse, anche in risposta all'esigenza di un aumento dei controlli in concomitanza con l'installazione di impianti per nuove tecnologie (ad esempio l'UMTS nei primi anni 2000 o il DVB-T e DVB-H a partire dal 2006).

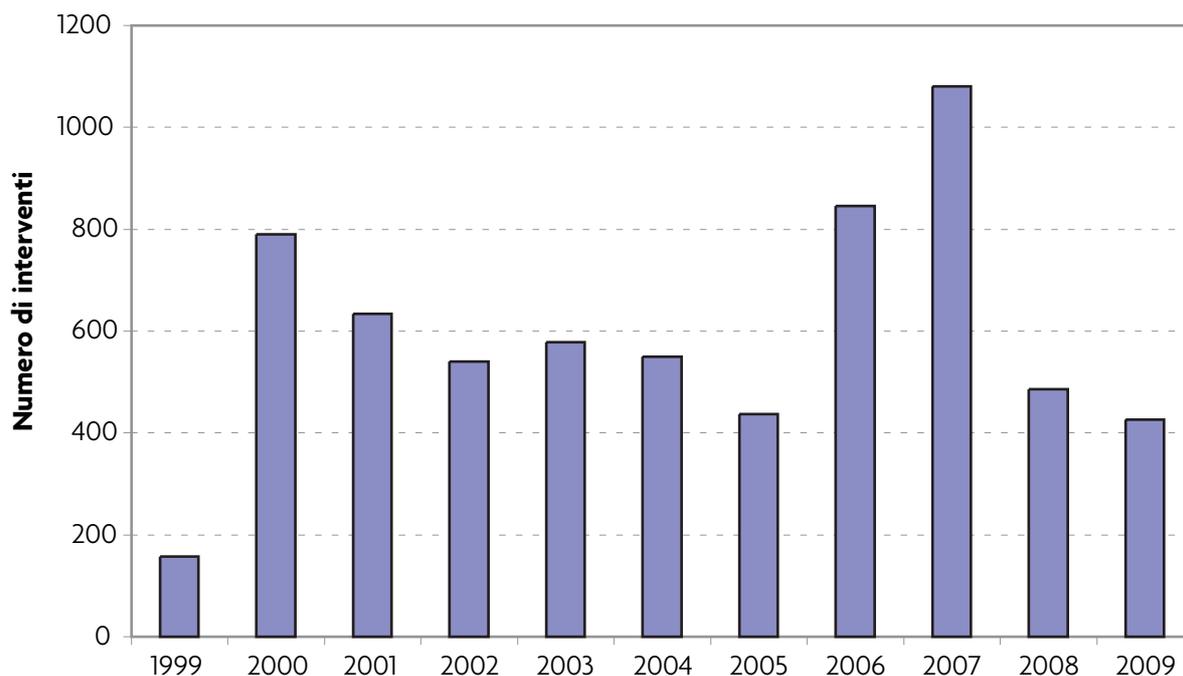


FIG. 15 Numero di interventi di misura dei campi a radiofrequenza effettuati nei diversi anni su tutta la regione

2.2.6 Numero di valutazioni teoriche e pareri preventivi dei campi dovuti ad elettrodotti

Il controllo sui livelli di campo elettrico e magnetico generati dagli elettrodotti viene effettuato anche tramite valutazioni teoriche e pareri preventivi, in particolare per rispondere a quanto previsto dal DPCM 08/07/2003 (per ciò che riguarda la verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità nei nuovi fabbricati in prossimità di elettrodotti e per la costruzione di nuove parti di elettrodotto), sia all'interno di procedimenti autorizzativi, sia di procedure di VIA o VAS.

L'andamento nel tempo di questa attività tecnica è riportato in **Figura 16**, dove si nota un deciso aumento a partire dall'anno 2004, dovuto anche all'attuazione di quanto previsto dal DPCM 08/07/2003.

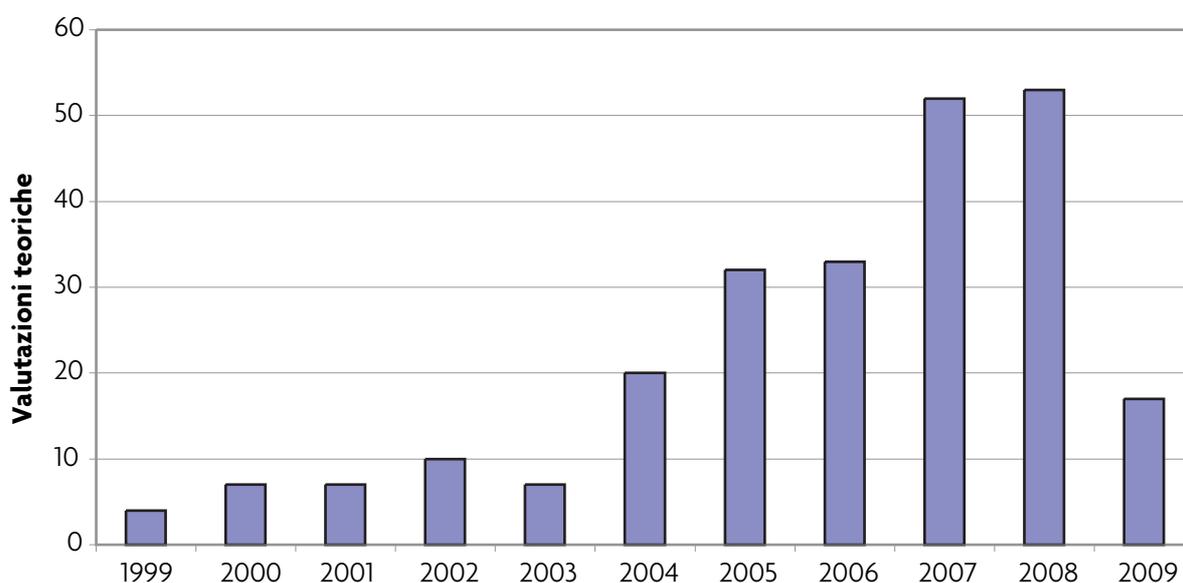


FIG. 16 Numero di valutazioni teoriche e pareri preventivi in tutta la regione

Nell'anno 2008 sono state effettuate 53 valutazioni nell'ambito dei procedimenti sopra citati (41 su linee e 12 su cabine di trasformazione), nel 2009 sono scese a 17, in conseguenza dell'entrata in vigore del DM 29.05.2008 che prevede che le valutazioni per le fasce di rispetto vengano effettuate dai gestori degli elettrodotti ed Arpa abbia invece un ruolo di eventuale verifica di tali valutazioni.

2.2.7 Interventi di controllo e monitoraggio per i campi elettrici e magnetici ELF

Al fine di valutare i livelli di esposizione della popolazione, nel 2008 e 2009 sono stati effettuati rispettivamente 77 e 335 interventi di misura in tutta la Regione, suddivisi fra esposti provenienti dai cittadini, richieste da parte di amministrazioni pubbliche ed attività di monitoraggio. In **Figura 17** è riportato l'andamento dell'indicatore negli anni: dopo l'aumento rilevato nel corso del 2000 e 2001 (legato ad un progetto di monitoraggio delle scuole in prossimità di elettrodotti), il numero di interventi di controllo si è assestato intorno alla settantina l'anno, incrementandosi nel 2009 per alcune campagne di monitoraggio ad ampio spettro svolte durante l'anno su scala sia regionale, sia provinciale.

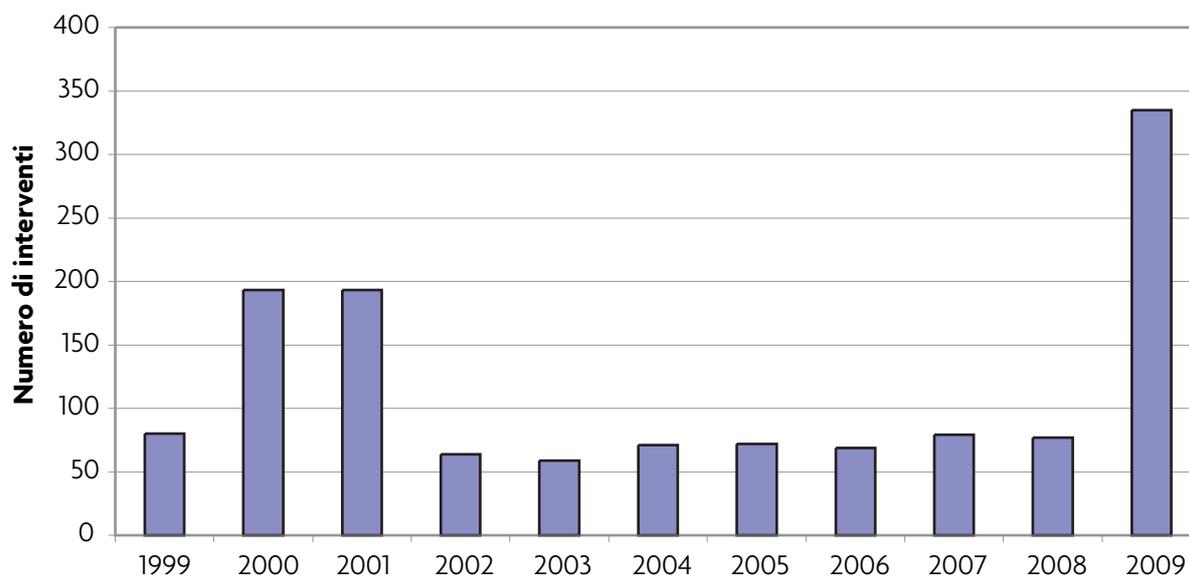


FIG. 17 Numero di interventi di misura dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza eseguiti su tutta la regione

Attività di monitoraggio elettrodotti nel 2008 e 2009

Nell'arco del 2008, l'attività di monitoraggio ha riguardato quei siti per i quali erano stati previsti piani di risanamento ai sensi del DPCM 23.04.1992 (ora abrogato). Il succitato decreto aveva infatti portato all'individuazione di siti di interferenza tra le linee ad alta tensione e fabbricati, nei quali era riscontrabile un elevato rischio di superamento del limite fissato per il campo elettrico: tali siti sono stati presi come riferimento per un'indagine sulle criticità legate al superamento dei limiti e valori d'attenzione del DPCM 08.07.2003.

Sono state quindi effettuate misure su 15 linee (8 a 380kV e 7 a 220kV) in 18 comuni, per un totale di 47 punti di misura.

In **Tabella 3** è riportata una sintesi dei risultati della campagna di misure.

Tab. 3 sintesi dei risultati del monitoraggio dei siti critici ai sensi dell'ora abrogato DPCM 23.04.1992

| | Linee a 380kV (8 linee monitorate) | Linee a 220kV (7 linee monitorate) |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Punti con valore significativo di campo magnetico | 3 | 3 |
| Probabili superamenti del valore di attenzione sul campo magnetico | 7 | 3 |
| Superamenti del limite di campo elettrico | 2 | 0 |

Si osserva che il mancato rispetto del limite di campo elettrico è stato riscontrato esclusivamente in prossimità di linee a tensione 380kV, in meno del 5% del totale dei punti di monitoraggio.

I casi critici per quanto riguarda l'esposizione al campo magnetico (valori significativi, possibili superamenti e superamenti) sono in maggioranza localizzati in prossimità di linee a 380 kV. In effetti le linee 380kV monitorate sono tra quelle con maggiori carichi di corrente che transitano in Piemonte (media, tra le linee indagate, dei valori di massima mediana su 24 ore della corrente in un anno pari a quasi 900 A).

Gli effettivi superamenti costituiscono comunque meno del 9% del totale dei punti monitorati.

L'attività nel 2009 è proseguita con la finalità, oltre che di ampliare le informazioni sui livelli di esposizione della popolazione, di integrare l'elenco delle criticità sinora stilato.

In particolare, in una campagna costituita da 220 punti di misura su tutta la regione, sono stati identificati 3 ulteriori superamenti del limite di campo elettrico fissato dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda il campo magnetico, invece, sono stati riscontrati circa 40 casi (pari al 18% del campione) di livelli significativi di esposizione.

Indicatori ambientali a livello provinciale

3



3 Indicatori ambientali a livello provinciale

Si riporta nel seguito una descrizione più dettagliata degli indicatori su scala provinciale. In particolare vengono riportati:

- la densità e la potenza degli impianti di telecomunicazione
- la distribuzione degli impianti di telecomunicazione sul territorio
- la distribuzione dei livelli di campo elettromagnetico a radiofrequenza misurati sia in prossimità degli impianti sia nel monitoraggio in continuo eseguito con centraline.

3.1 Provincia di Alessandria

3.1.1 Densità di impianti di telecomunicazioni

In **Figura 18** è riportata la densità degli impianti di telecomunicazioni presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, sia per le stazioni radio base sia per gli impianti radiotelevisivi, aumento legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile e alla maggiore completezza del catasto degli impianti radiotelevisivi.

In **Figura 19** lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 4 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.3 impianti/km², e casi isolati di comuni in cui la presenza di siti di copertura per le radio e televisioni porta a valori di densità più elevati.

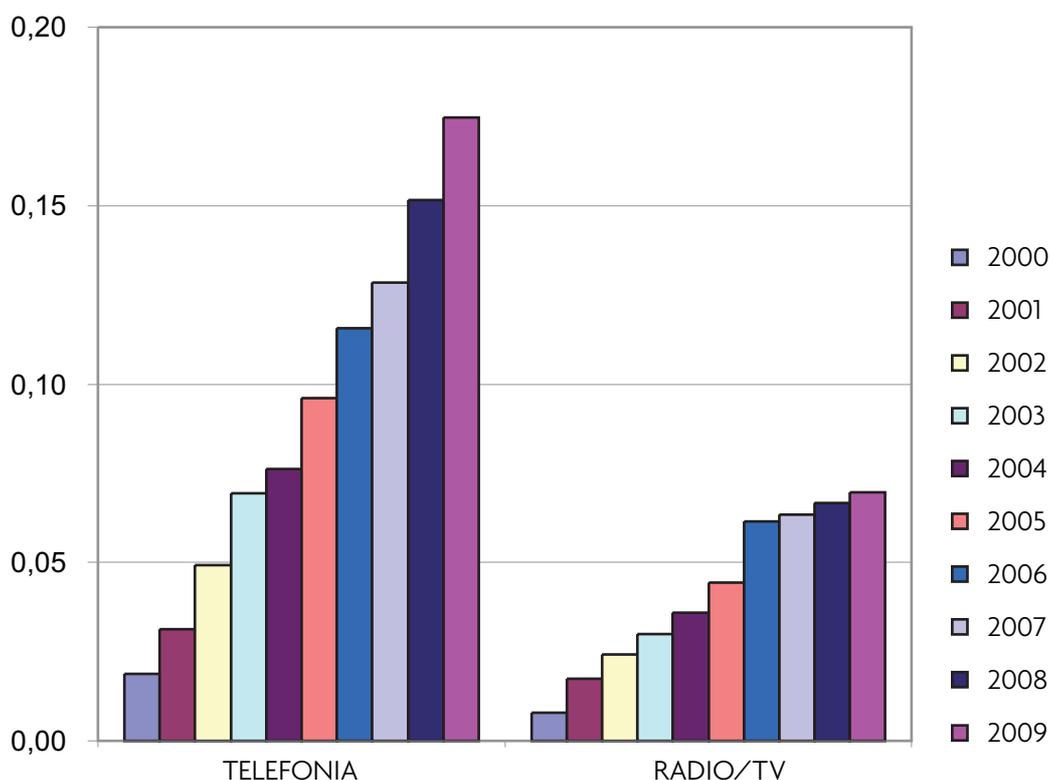


FIG. 18 Densità degli impianti di telecomunicazioni

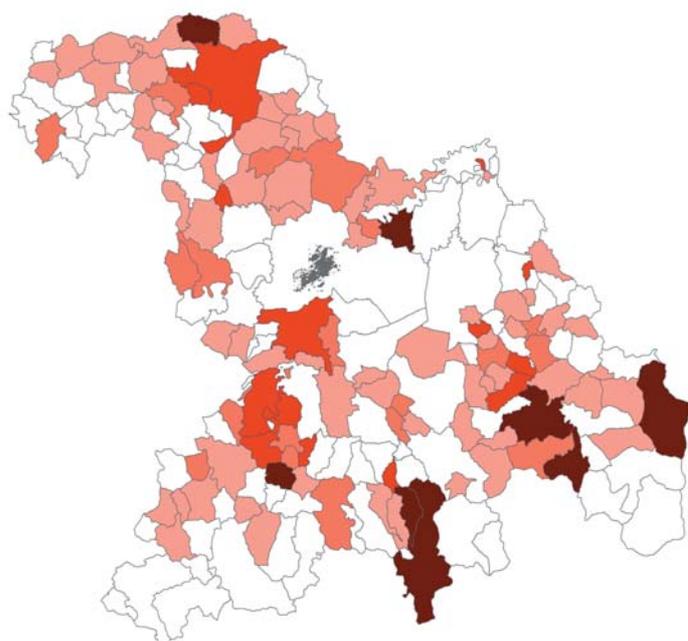


FIG. 19

Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale

- 0.000 - 0.100
- 0.101 - 0.300
- 0.301 - 0.500
- 0.501 - 1.000
- 1.001 - 4.000

3.1.2 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

In Figura 20 è riportata la potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni presenti sul territorio provinciale negli anni. L'aumento dell'indicatore è costante negli anni e rispecchia il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa (soprattutto negli anni 2005 e 2006).

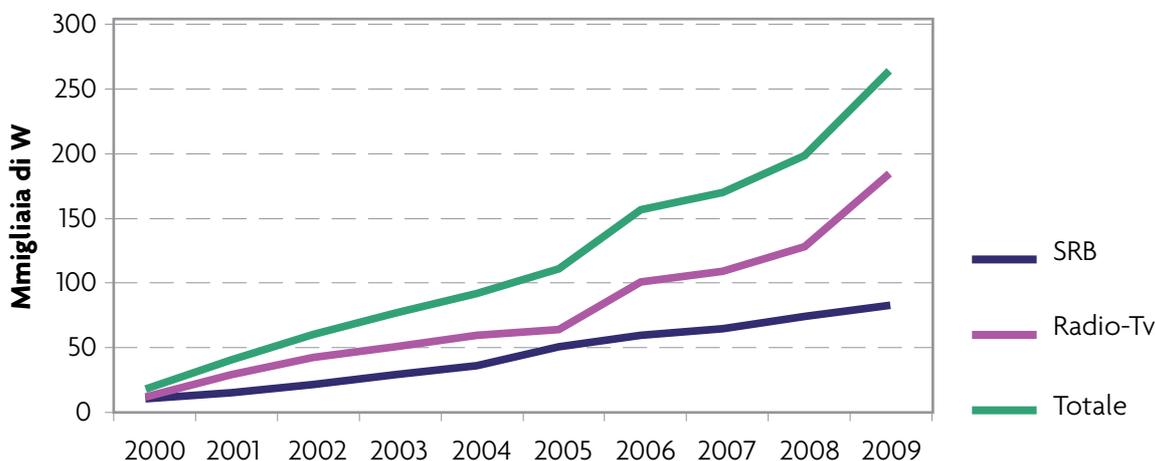


FIG. 20 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

3.1.3 Livelli di campo misurati

In Figura 21 sono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti per telecomunicazione, insieme ai dati rilevati nell'ambito della monitoraggio con centraline e con strumentazione a banda larga.

In prossimità degli impianti, non è mai stato riscontrato superamento del limite di esposizione di 20V/m. In un solo caso si è registrato superamento del valore di attenzione di 6 V/m, dove applicabile, anche se nel 6.4% delle misure si sono misurati livelli superiori a 6 V/m.

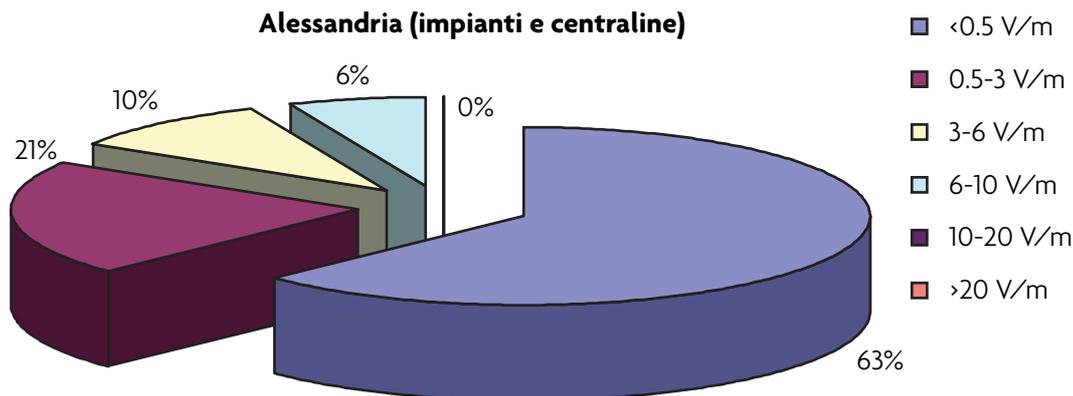


FIG. 21

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nell'ambito della rete di monitoraggio con centraline.

3.2 Provincia di Asti

3.2.1 Densità di impianti per telecomunicazione

In Figura 22 è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, soprattutto negli anni 2005 e 2006, sia per le stazioni radio base sia per gli impianti radiotelevisivi, aumento legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile e alla maggiore completezza del catasto degli impianti radiotelevisivi. Il dato per gli impianti radiotelevisivi si è però andato stabilizzando negli ultimi 3 anni.

In Figura 23 lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 2.5 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.3 impianti/km², ed un solo caso di valore di densità superiore a 1 impianto/km².

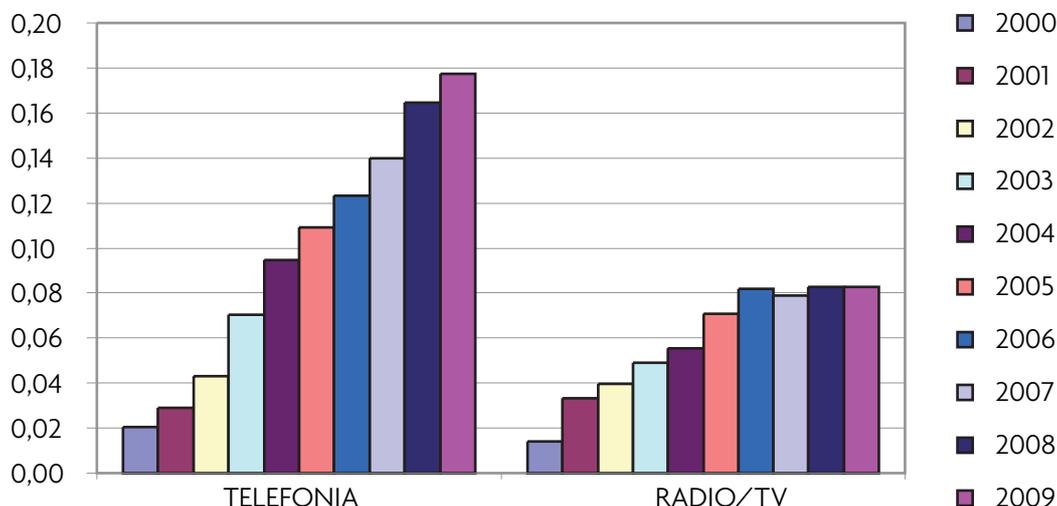
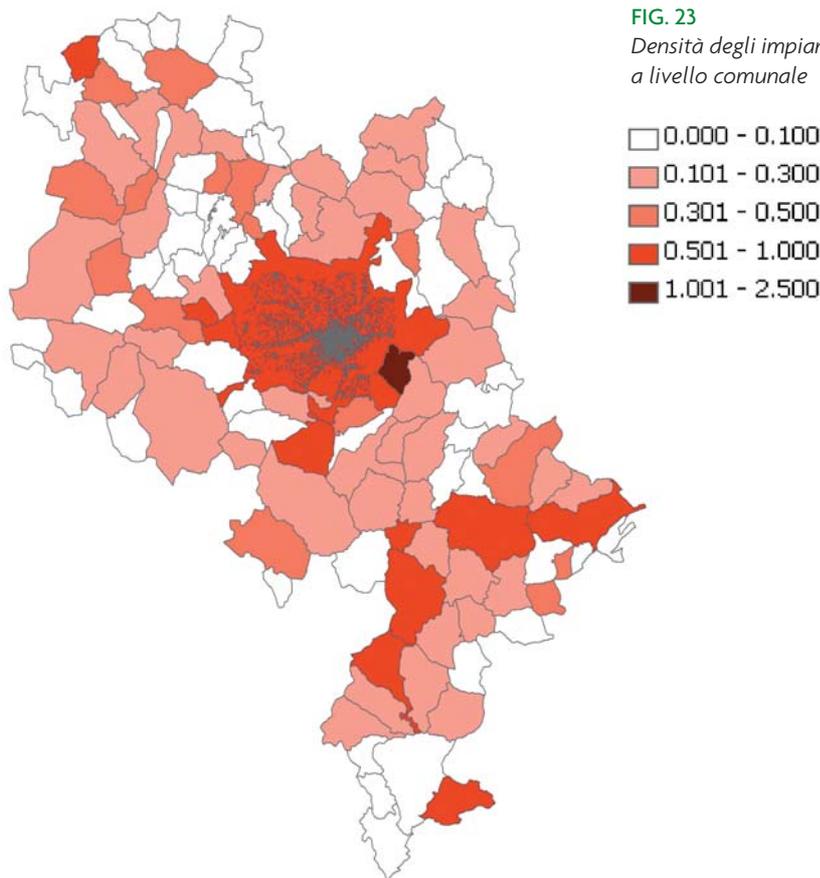


FIG. 22 Densità degli impianti per telecomunicazione



3.2.2 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

In **Figura 24** è riportata la potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni presenti sul territorio provinciale negli anni. Si nota un notevole aumento nell'anno 2005, dovuto all'entrata in vigore della L.R. 19/04 e alla conseguente regolarizzazione di molti impianti soprattutto radiotelevisivi. Specificità interessante di questa provincia è il fatto che, a differenza delle altre province tranne quella di Novara, la potenza complessiva degli impianti radiotelevisivi non è superiore a quella delle stazioni radiobase, ma si mantiene nel tempo confrontabile a quest'ultima. Tale tendenza è presumibilmente legata alle specificità di copertura radioelettrica di un territorio orograficamente particolare come quello prevalentemente collinare dell'astigiano.

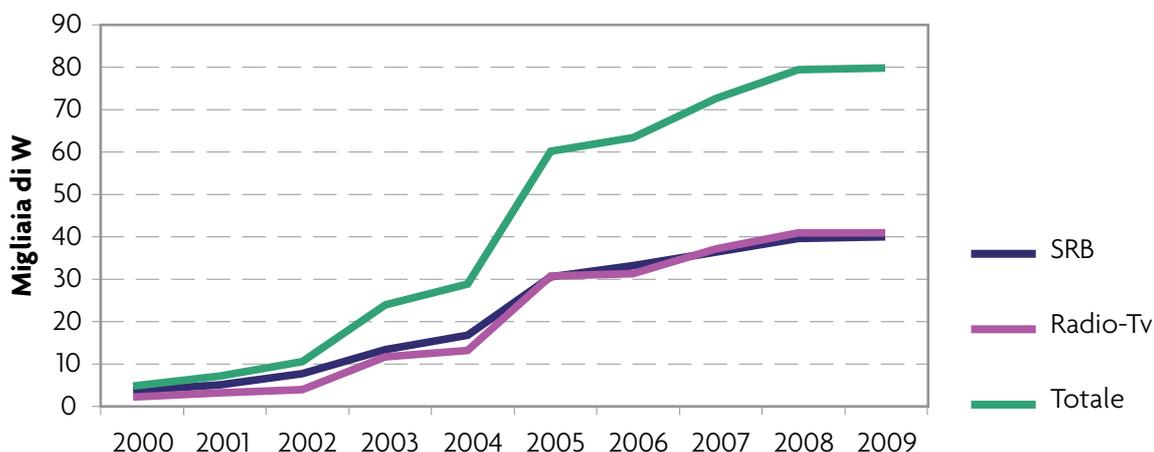


FIG. 24 *Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni*

3.2.3 Livelli di campo misurati

In **Figura 25** vengono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nell'ambito della rete di monitoraggio in continuo. Nel resto del campione di dati i valori di campo sono concentrati su valori piuttosto bassi (il 58% della totalità delle rilevazioni è inferiore a 3 V/m).

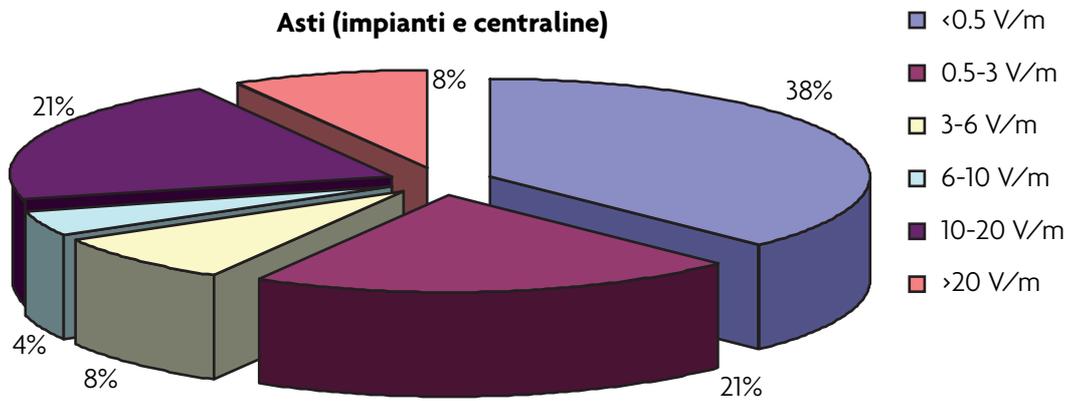


FIG. 25

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nell'ambito della rete di monitoraggio in continuo

3.3 Provincia di Biella

3.3.1 Densità di impianti di telecomunicazioni

In **Figura 26** è riportata la densità degli impianti di telecomunicazioni presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, in particolare per quanto riguarda le stazioni radiobase (conseguenza dell'introduzione di nuove tecnologie), mentre la densità di impianti radiotelevisivi è andata stabilizzandosi.

In **Figura 27** lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 2.8 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.5 impianti/km², ed un limitato numero di comuni con valore di densità superiore a 1.5 impianto/km².

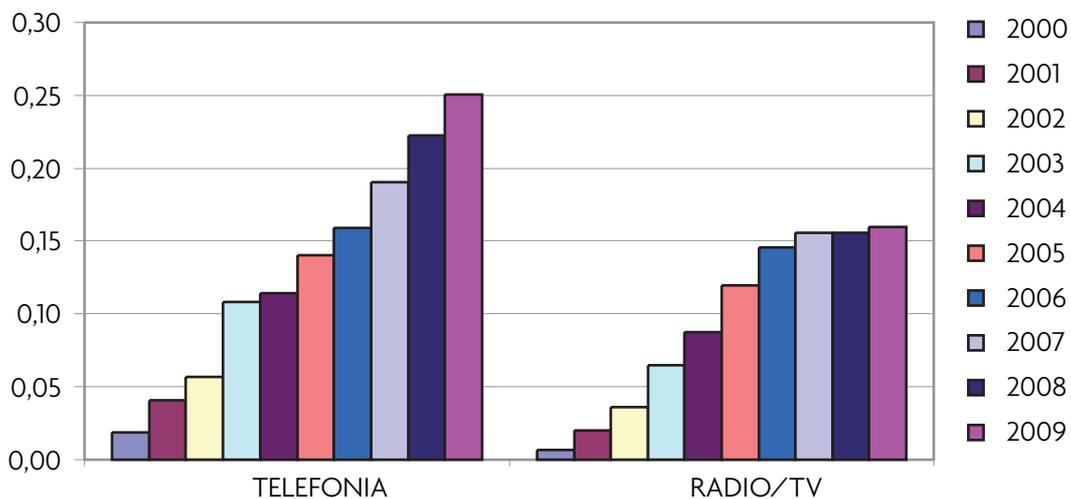


FIG. 26 Densità degli impianti per telecomunicazione

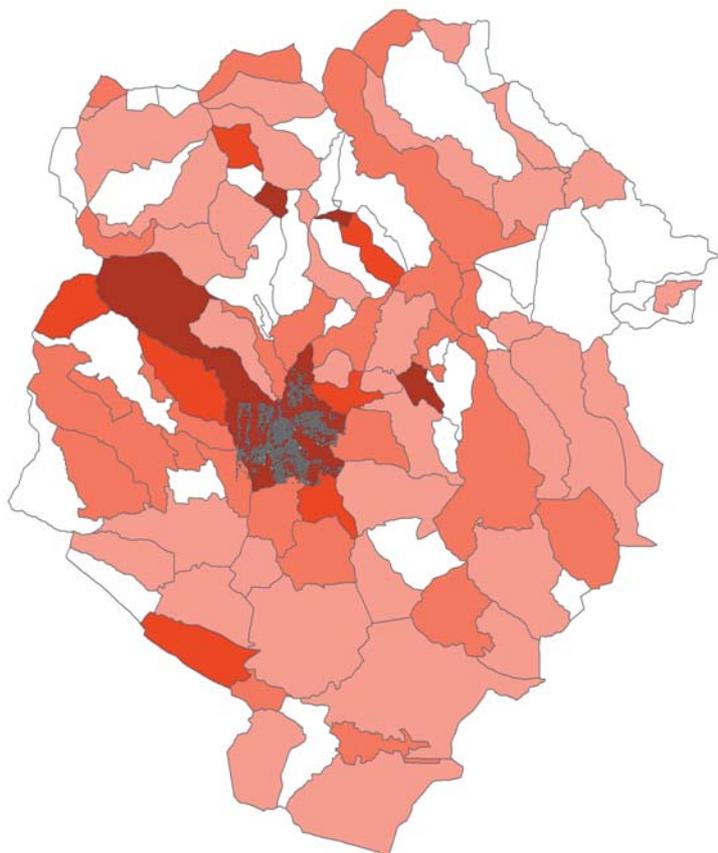


FIG. 27
Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale

3.3.2 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

In **Figura 28** è riportata la potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni presenti sul territorio provinciale negli anni. Si nota un aumento dell'indicatore negli anni, meno marcato a partire dal 2005, aumento che rispecchia il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa.

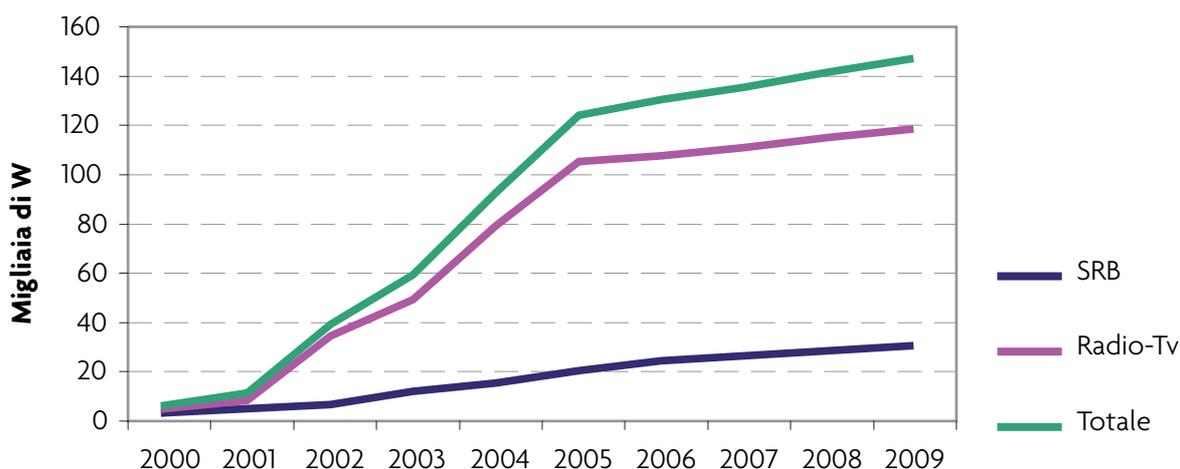


FIG. 28 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

3.3.3 Livelli di campo misurati

In **Figura 29** vengono riportate nello stesso grafico le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nell'ambito della rete di monitoraggio in continuo. Nel 73% delle misure si sono registrati livelli di campo trascurabili, e si è registrato un solo superamento del valore di attenzione.

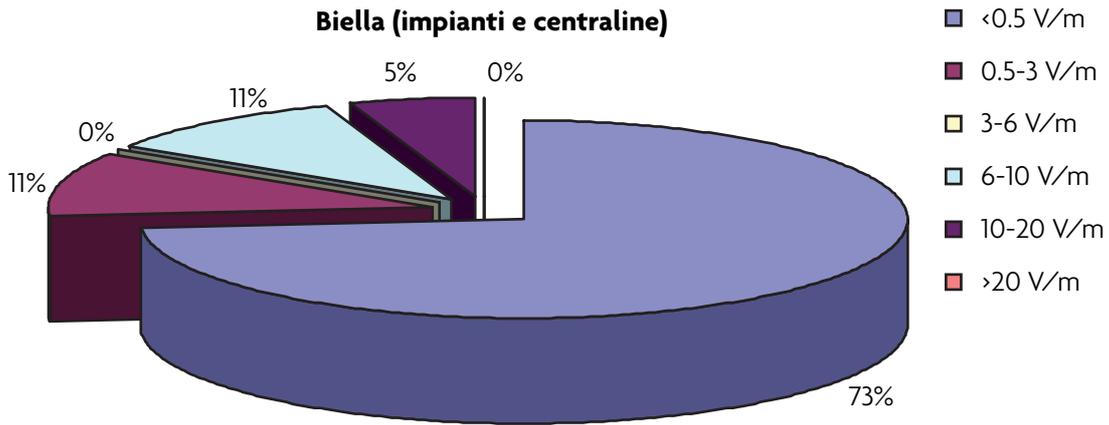


FIG. 29

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nell'ambito della rete di monitoraggio in continuo

3.4 Provincia di Cuneo

3.4.1 Densità di impianti di telecomunicazioni

In **Figura 30** è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, con un trend di crescita più marcato per le stazioni radio base, e più tendente a stabilizzarsi per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi. In **Figura 31** lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 3.5 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.5 impianti/km², e soltanto 5 comuni con valore di densità superiore a 1 impianto/km².

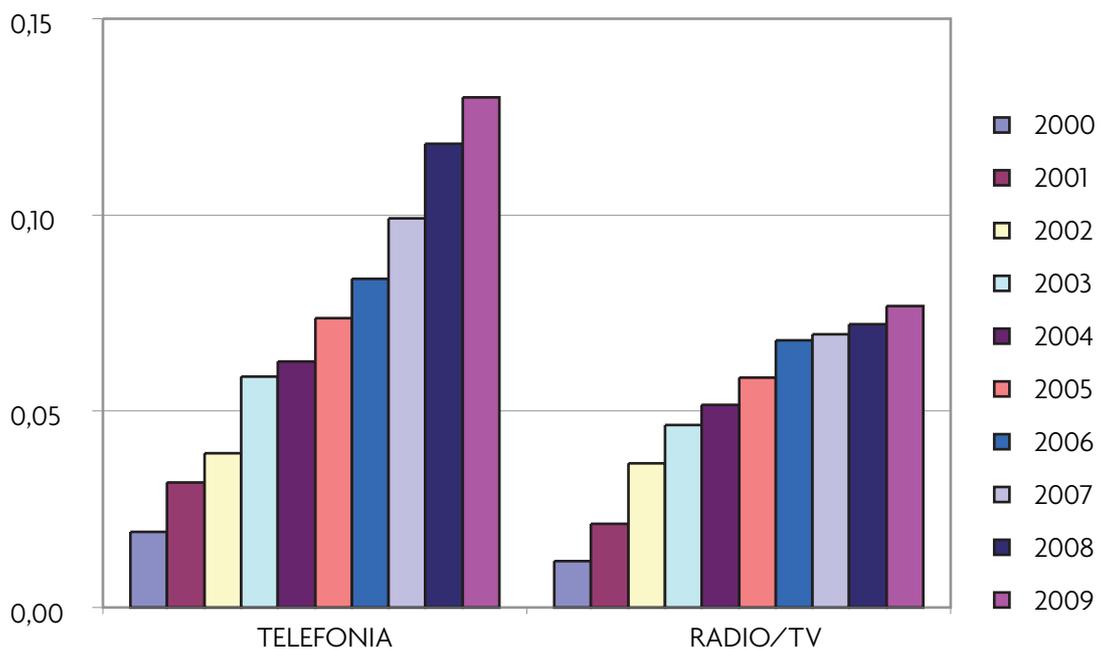


FIG. 30 Densità degli impianti per telecomunicazione

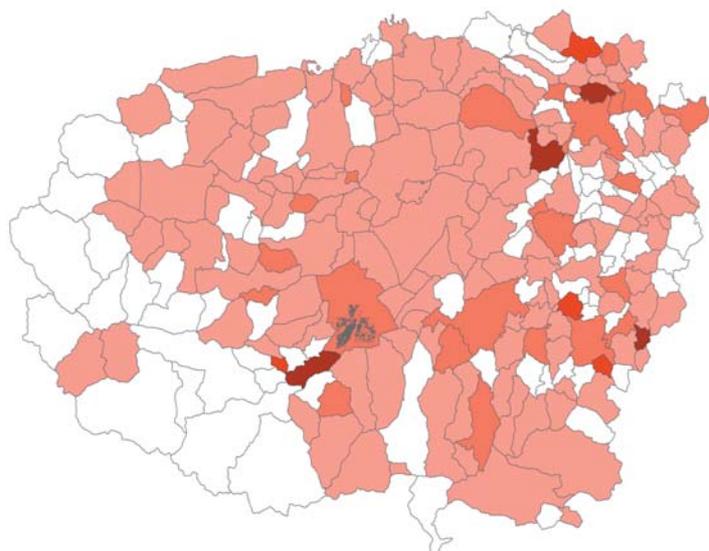
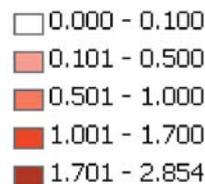


FIG. 31

Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale



3.4.2 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

In Figura 32 è riportata la potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni presenti sul territorio provinciale negli anni. Si nota un costante aumento dell'indicatore negli anni, aumento legato al progressivo sviluppo della rete di telefonia e alla progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa. È però identificabile, a partire dal 2006, una stabilizzazione, una lieve flessione seguita da un risollevarimento del dato di potenza per gli impianti radiotelevisivi. Tale andamento riflette non soltanto la stabilizzazione nel tempo del numero di impianti radiotelevisivi, ma anche la sempre maggiore diffusione della televisione digitale terrestre, i cui impianti sono andati man mano sostituendo quelli analogici in vista dello switch-off avvenuto a fine settembre 2009 proprio per le province del Piemonte occidentale (tra cui quella di Cuneo). In effetti in questi ultimi anni la potenza media del singolo impianto in questa provincia è andata diminuendo (da 361W nel 2006 a 344W nel 2009).

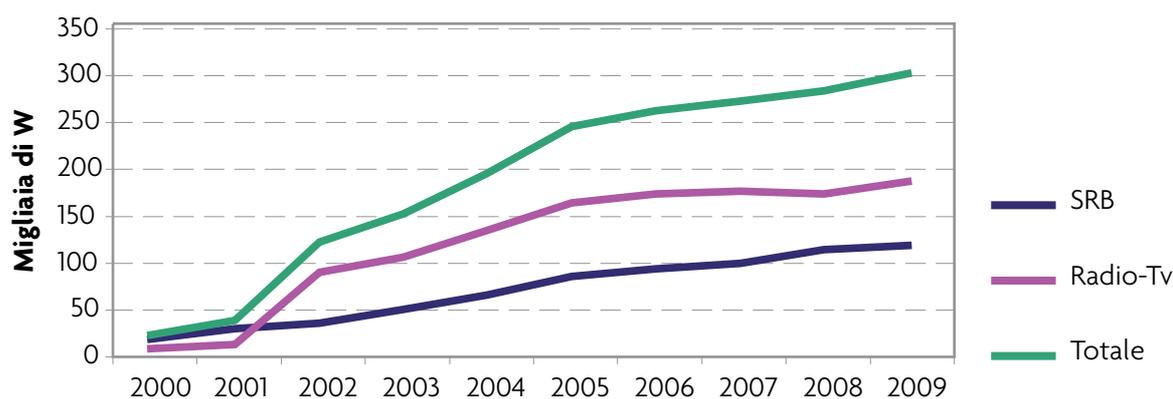


FIG. 32 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

3.4.3 Livelli di campo misurati

In Figura 33 vengono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nell'ambito della rete di monitoraggio in continuo. Nel 21% delle misure si sono registrati livelli di campo trascurabili (nel 54% dei casi sotto 3 V/m). Per quanto riguarda il confronto con i limiti, i superamenti dei valori di attenzione sono risultati l'8% delle misure, a fronte di un totale del 28% circa di livelli superiori ai 6 V/m, mentre nel 2.3% dei casi si è registrato superamento dei limiti di esposizione.

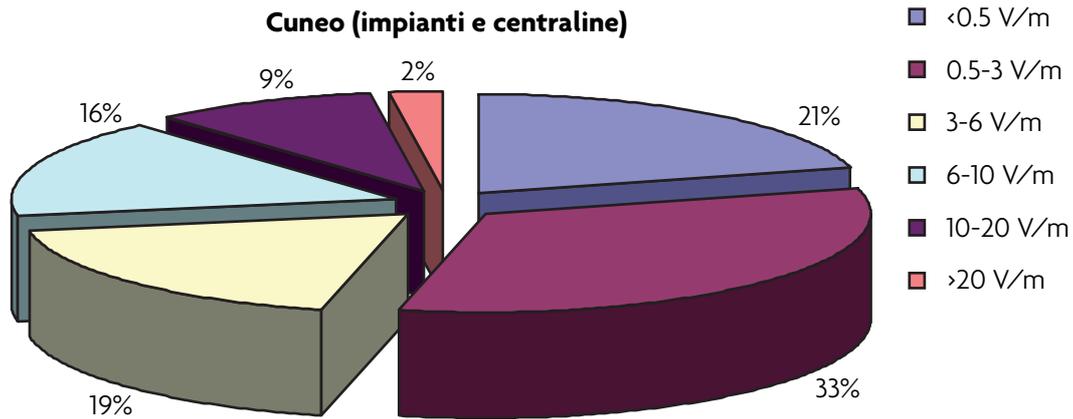


FIG. 33 Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nel monitoraggio sul territorio.

3.5 Provincia di Novara

3.5.1 Densità di impianti per telecomunicazione

In Figura 34 è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, più rapido per le stazioni radio base e meno per gli impianti radiotelevisivi, aumento legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile e alla maggiore completezza del catasto degli impianti radiotelevisivi.

In Figura 35 lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 2.1 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.5 impianti/km², e soltanto 3 comuni con valore di densità superiore a 1 impianto/km².

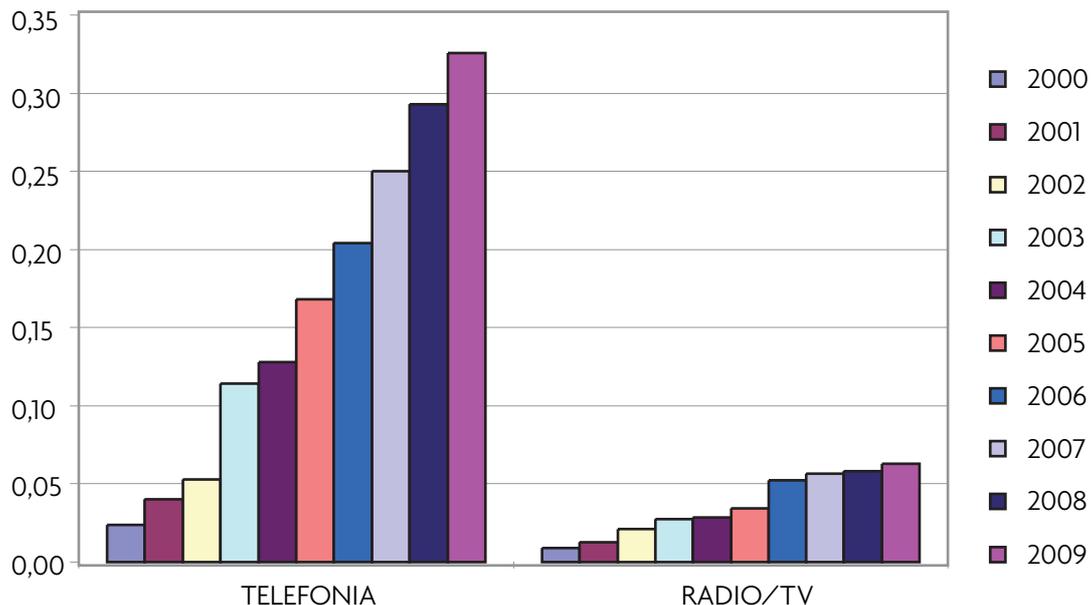
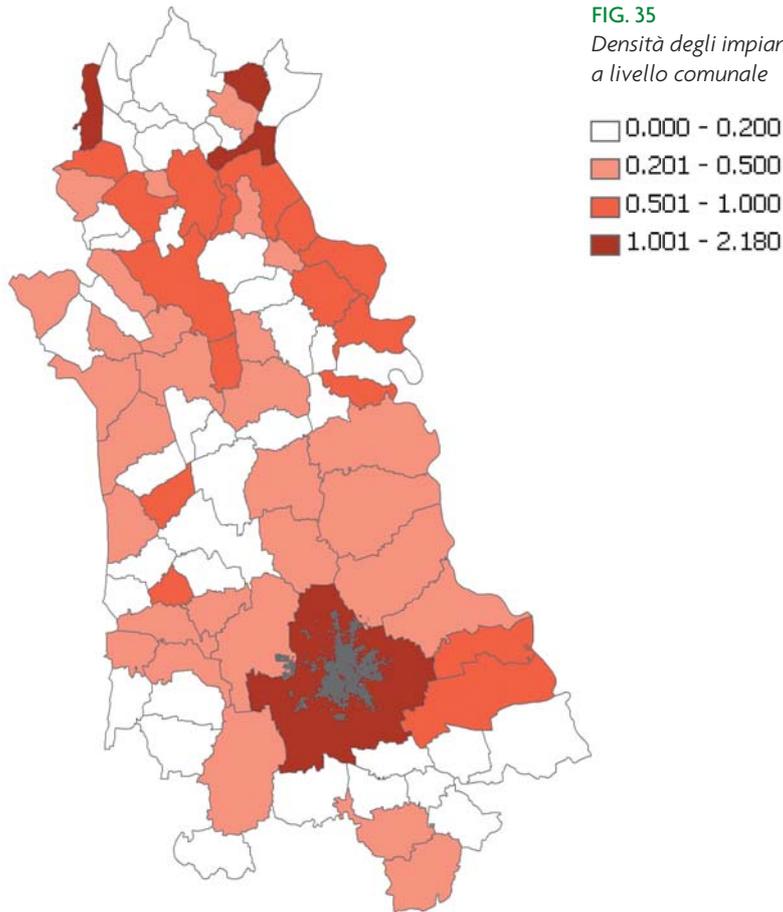


FIG. 34 Densità degli impianti di telecomunicazioni



3.5.2 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

In Figura 36 è riportata la potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni presenti sul territorio provinciale negli anni. L'indicatore aumenta negli anni, l'aumento rispecchia il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa. È da notare il fatto che, in questa provincia, la potenza complessiva degli impianti radiotelevisivi è quasi sempre rimasta al di sotto del livello di potenza delle stazioni radiobase: si tratta in effetti della provincia in cui il rapporto tra il numero di SRB e il numero di impianti radio-tv è più elevato (circa 4.2 contro valori, per le altre province, compresi tra 0.8 e 2).

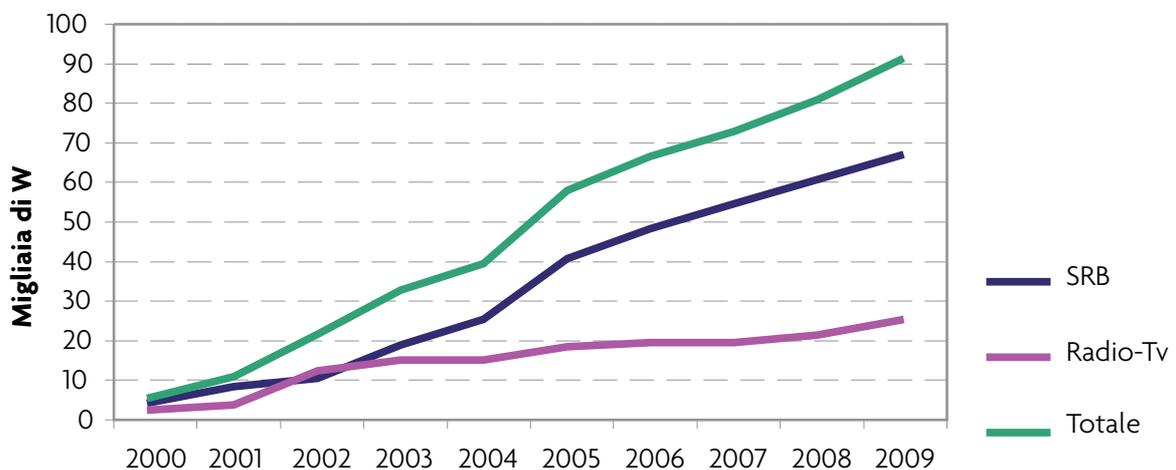


FIG. 36 *Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni*

3.5.3 Livelli di campo misurati

In **Figura 37** vengono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nell'ambito della rete di monitoraggio. Nel 58% delle misure si sono registrati livelli di campo trascurabili e nel restante 42% dei casi i livelli misurati sono risultati ampiamente inferiori ai livelli limite di campo fissati dalla normativa vigente ($< 3V/m$).

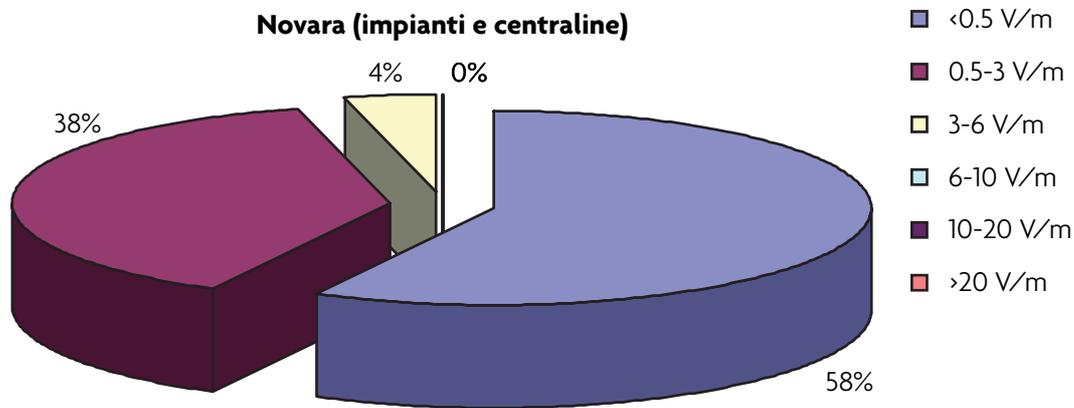


FIG. 37

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nel monitoraggio in continuo capillare sul territorio.

3.6 Provincia di Torino

3.6.1 Densità di impianti per telecomunicazione

In **Figura 38** è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, sia per le stazioni radio base sia per gli impianti radiotelevisivi, aumento legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile e alla maggiore completezza del catasto degli impianti radiotelevisivi. Anche in questo caso si evidenzia un trend di crescita più marcato per le stazioni radio base, e più tendente a stabilizzarsi per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi.

Rispetto alle altre province la densità di impianti è generalmente maggiore (mediamente da 1,5 a 2 volte superiore). Nella provincia di Torino sono infatti concentrate quasi la metà delle stazioni radio base presenti in tutta la regione e circa un terzo delle antenne radiotelevisive. Circa un quinto dei

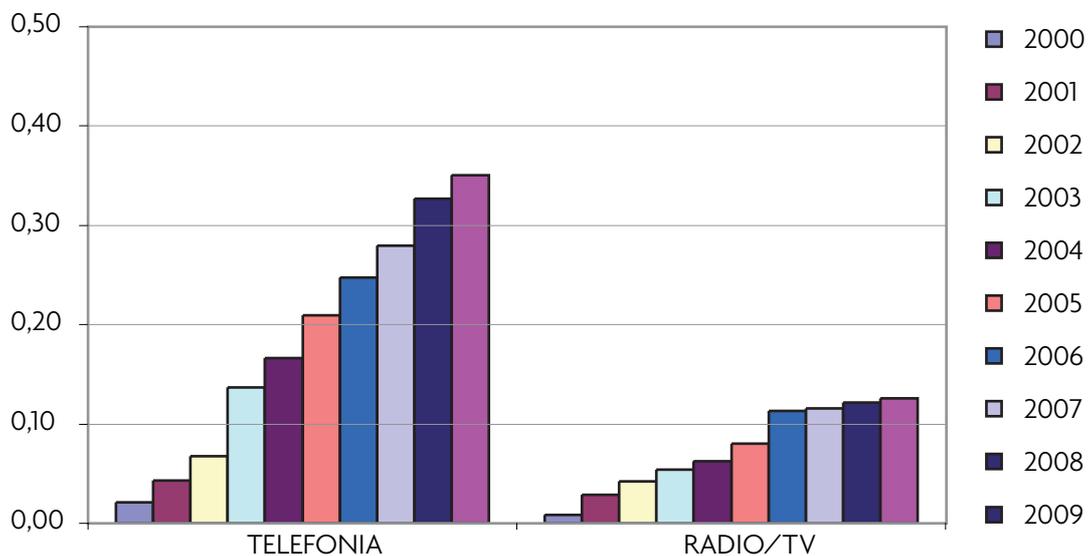


FIG. 38 Densità degli impianti di telecomunicazioni

trasmettitori radiotelevisivi presenti nella provincia sono concentrati al colle della Maddalena, sito che, a causa della presenza di numerosi impianti radiotelevisivi e dall'elevata potenza complessiva, è responsabile di un forte impatto ambientale.

Questo aspetto è evidente dall'analisi della **Figura 39**, in cui ciascun comune è rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 8.2 impianti/km², con oltre il 70% dei comuni con densità inferiori a 0.5 impianti/km², e pochi comuni (tra i quali Pecetto Torinese, principale territorio interessato dal sito della Maddalena) con valore di densità superiore a 1 impianto/km².

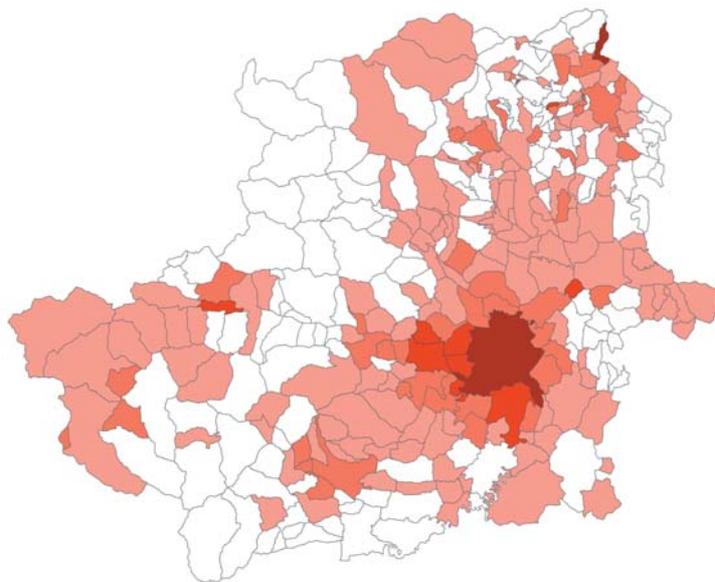
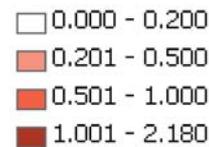


FIG. 39

Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale



3.6.2 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

In **Figura 40** è riportata la potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione presenti sul territorio provinciale negli anni. L'aumento dell'indicatore è continuato negli anni fino al 2007, rispecchiando il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa, ma la potenza degli impianti radiotelevisivi ha subito una netta flessione nel 2008, in corrispondenza con la diffusione della televisione digitale terrestre (in particolare lo switch-over di alcune emittenti) e la conseguente riduzione di potenza a livello di singolo impianto. L'aumento complessivo nel 2009 è invece legato ad un effettivo aumento del numero di impianti, infatti la potenza media di ciascun impianto è ulteriormente diminuita (passando da 782 W nel 2007 a 698 W nel 2009)

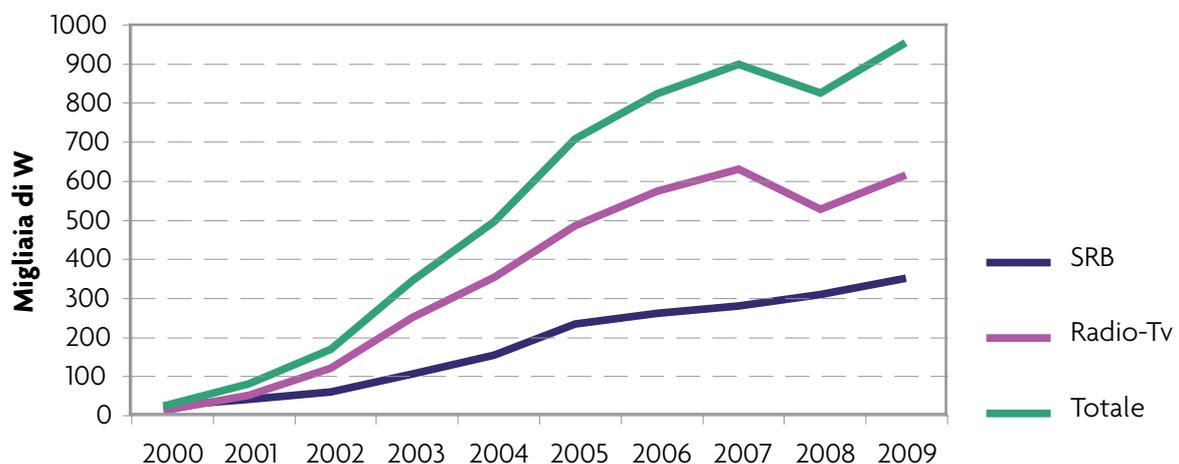
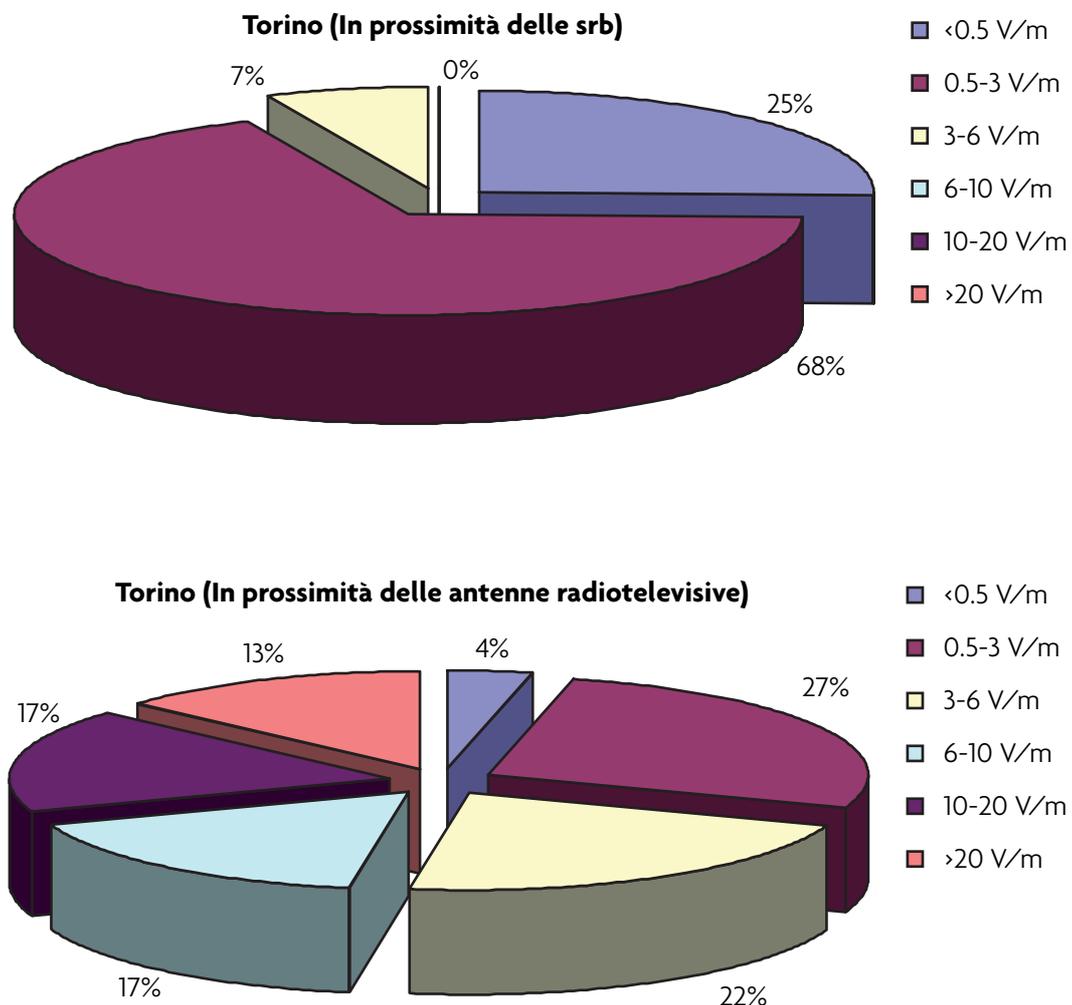


FIG. 40 *Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni*

La potenza complessiva di emissione, sia per le stazioni radio base sia per le antenne radiotelevisive, se confrontata con quella presente nelle altre province, è notevolmente maggiore. La potenza complessiva delle stazioni radio base presenti nella provincia di Torino è circa la metà di quella delle stazioni radio base presenti nella regione. Discorso analogo per la potenza delle antenne radiotelevisive. Circa la metà della potenza delle antenne radiotelevisive presenti nella provincia è poi dovuta alle antenne radiotelevisive presenti al Colle della Maddalena.

3.6.3 Livelli di campo misurati

In **Figura 41** sono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti, di telefonia (a) e radiotelevisivi (b) e nell'ambito della rete di monitoraggio (c). I livelli di campo rilevati in prossimità delle stazioni radio base sono minori rispetto a quelli rilevati in prossimità dei trasmettitori radio-tv, essendo le potenze utilizzate inferiori. In prossimità delle stazioni radio base non si sono riscontrati superamenti dei livelli limite fissati dalla normativa vigente. Valori più alti sono stati rilevati in prossimità dei siti radiotelevisivi: nel 4.4% delle misure si ha un superamento del valore di attenzione di 6 V/m, dove applicabile, a fronte di un totale del 15.8% di valori misurati superiori a 6 V/m. Nel 4% dei casi viene inoltre superato il limite di esposizione di 20 V/m, sempre in corrispondenza del sito Colle della Maddalena. Per quanto riguarda i livelli di campo misurati nell'ambito della rete di monitoraggio, i livelli misurati nel 38% dei casi sono trascurabili (inferiori a 0.5 V/m) e comunque nel 77% dei casi inferiori a 3V/m. Nel 2.7% dei casi si ha il superamento del valore di attenzione. Il limite di esposizione è stato superato in un solo caso.



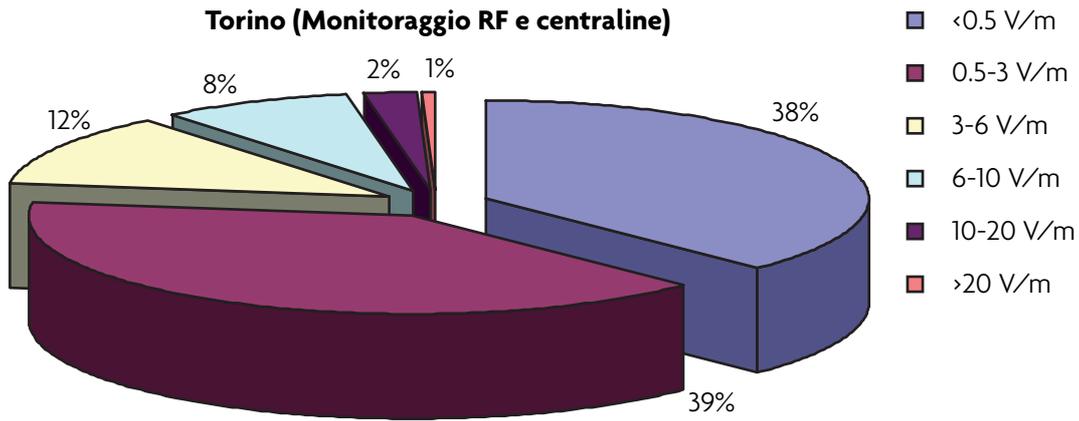


FIG. 41

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti, di telefonia (a) e radiotelevisivi (b) e nel monitoraggio in continuo capillare sul territorio (c)

3.6.4 Città di Torino

Densità di impianti per telecomunicazione

In Figura 42 è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti in Torino. Confrontando la densità delle stazioni radio base presenti in Torino (5.6 impianti/km^2) con quella degli impianti presenti nella provincia di Torino ($0.35\text{ impianti/km}^2$), si nota che la prima è nettamente superiore alla seconda, in quanto nella città di Torino sono concentrati circa un terzo degli impianti per telefonia mobile presenti nella provincia.

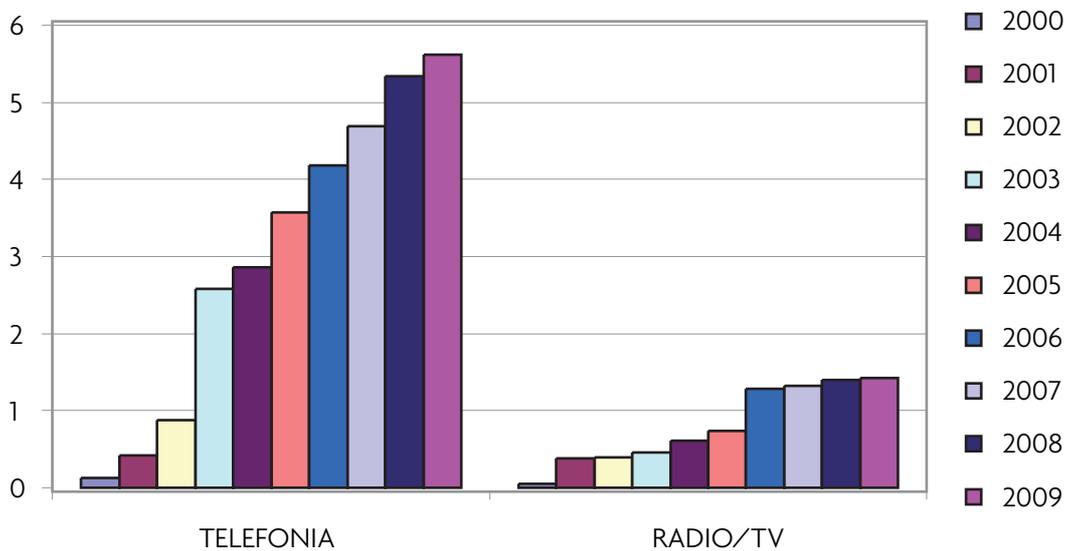


FIG. 42 Densità degli impianti per telecomunicazione

Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

In Figura 43 è riportata la potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione presenti in Torino. L'aumento dell'indicatore è costante negli anni e rispecchia il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente

acquisizione nel catasto Arpa. Confrontando la potenza degli impianti per telefonia mobile presenti in Torino (circa 89 MW), con quella degli impianti presenti nella provincia di Torino (337 MW), si nota che la prima costituisce il 26% della seconda e evidenzia il notevole sviluppo della rete di telefonia nella città. Nonostante l'elevato numero di stazioni radio base presenti nella città, l'impatto ambientale non è significativo, non essendo elevate le potenze di emissione, come si evince dai livelli di campo misurati nel monitoraggio, riportati nel paragrafo successivo.

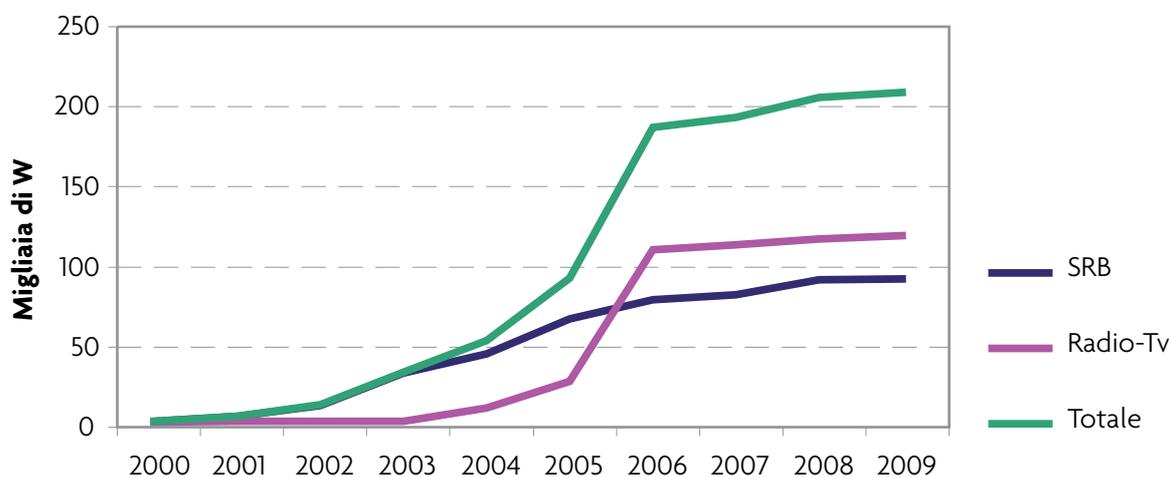


FIG. 43 Potenza complessiva degli impianti di telecomunicazioni

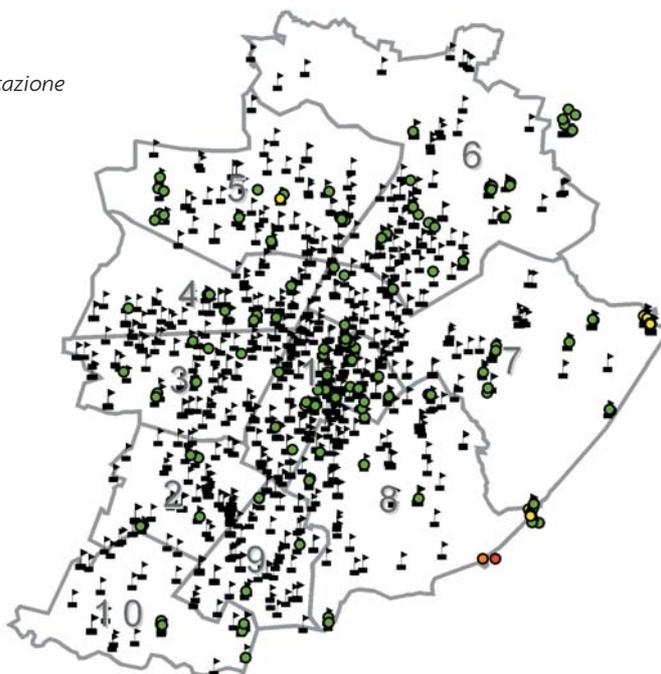
Per quanto riguarda invece gli impianti radiotelevisivi, la potenza installata nel comune di Torino è pari al 19% di quella di tutta la provincia. Questo dato è sostanzialmente legato alle emittenti installate al Colle della Maddalena (Eremo) e a Superga, dove la potenza complessiva installata è il 96% della potenza totale sul territorio cittadino. Un'analisi più dettagliata dei livelli di campo e delle problematiche di esposizione della popolazione in questo sito è riportata nei paragrafi successivi.

Distribuzione degli impianti e siti monitorati e livelli di campo misurati

In Figura 44 è riportata la distribuzione degli impianti sia per telefonia mobile sia di quelli radiotelevisivi nella città di Torino e cintura e i livelli di campo misurati nel corso del 2008 e 2009. Le stazioni radio base per telefonia mobile sono distribuite uniformemente su tutta la città, con una concentrazione molto elevata rispetto al resto della regione.

FIG. 44
Distribuzione degli impianti di telecomunicazione e siti monitorati

- 0 - 3
- 4 - 6
- 7 - 10
- 11 - 20
- ≥ 20



In **Figura 45** sono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti (a), e nel monitoraggio sul territorio (b).

In prossimità degli impianti, è stato riscontrato un solo caso di superamento del limite di esposizione di 20V/m, mentre non si è verificato nessun caso di superamento del valore di attenzione di 6 V/m, dove applicabile, a fronte di un totale dell'1.7% di valori misurati superiori a 6 V/m. Livelli più rappresentativi dell'esposizione media della popolazione sono quelli misurati nel monitoraggio con centraline e con strumentazione in banda larga. Nell'89% delle misure i livelli di campo registrati sono risultati inferiori a 3 V/m, ma si sono riscontrati 2 superamenti del valore di attenzione.

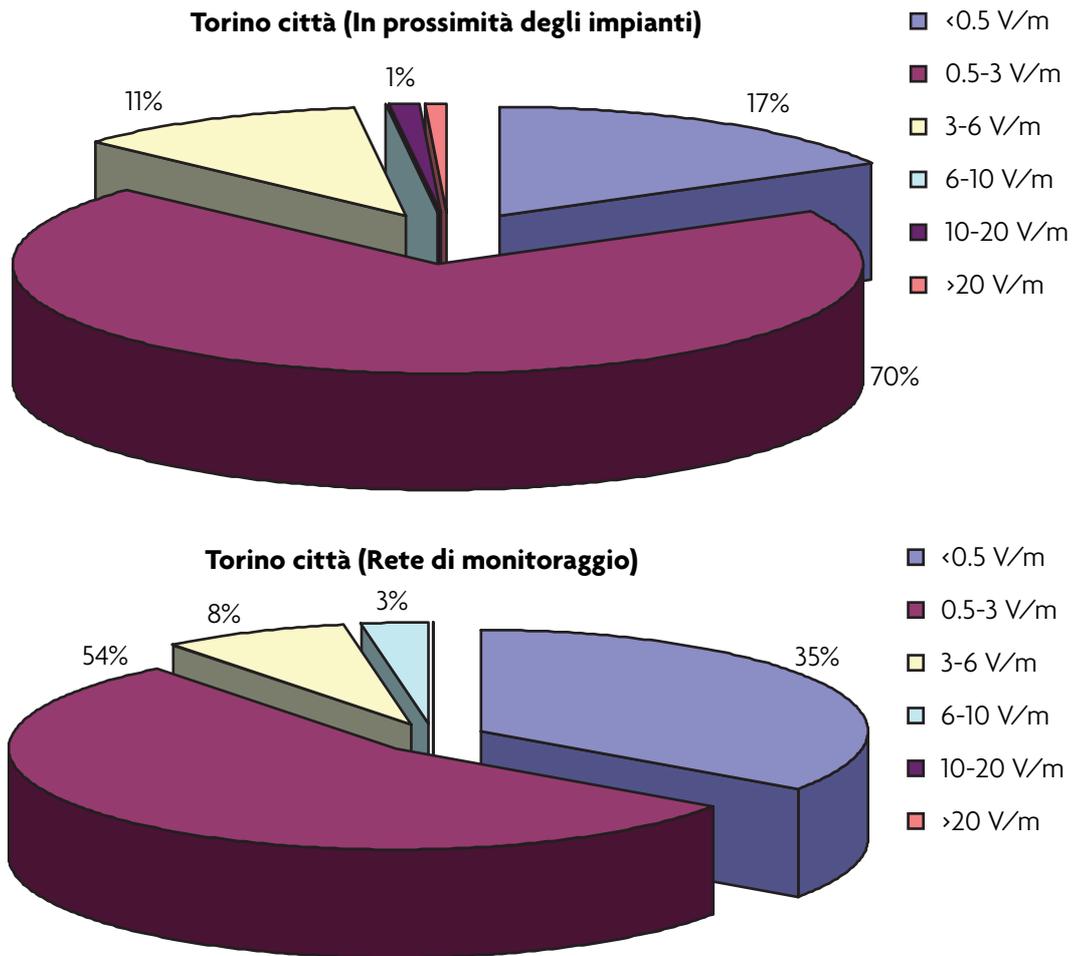


FIG. 45

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti (a) e nel monitoraggio in continuo capillare sul territorio (b).

3.6.5 Colle della Maddalena

Un caso in particolare di problematicità persistente negli anni è quello del colle della Maddalena a Torino dove, nonostante le numerose ordinanze sindacali di riduzione a conformità e un procedimento penale in corso per alcune emittenti, permangono sia il superamento del limite di 20 V/m nel parco pubblico che il superamento del valore di attenzione all'interno di due palazzine residenziali. Anche il sito adiacente dell'Eremo ha presentato per un lungo periodo criticità rispetto all'esposizione della popolazione. Ad aggiornare quanto riportato in proposito nei Rapporti 2006 e 2007, si analizzano brevemente di seguito le campagne di misura effettuate nell'arco del 2008 e 2009.

Presso il sito della Maddalena sono state effettuate nell'anno 4 misure in banda stretta, 17 campagne di misure in banda larga e 5 monitoraggi in continua con centraline presso altrettante abitazioni, mentre nel 2009 si sono svolte 14 sessioni di misura in banda stretta (di cui 3 in congiunta con l'Ispettorato Territoriale del Ministero delle Comunicazioni) e 6 monitoraggi in continua con centraline presso 2 abitazioni.

I risultati mostrano un persistere del superamento per lunghi periodi, con livelli sostanzialmente costanti nell'arco del 2008 e parte del 2009 (vedi Figura 46: risultati delle misure in banda larga nel parco in vari periodi). Il superamento, oltre alle aree del Piazzale Faro, si riscontra anche nelle abitazioni adiacenti ai tralicci. I livelli misurati, anche con le centraline di monitoraggio per periodi prolungati, nelle altre abitazioni della zona sono invece entro i limiti.

Nel 2008, inoltre, si è verificato un evento particolare: nel mese di novembre, a causa del crollo di uno dei tralicci presenti nell'area, alcune emittenti hanno spostato le loro antenne su altri tralicci, causando un ulteriore aumento dei livelli di esposizione nelle abitazioni dove già si segnalava il superamento del valore di attenzione. Ad oggi tali livelli si sono ridotti, riportando i valori di campo circa a quelli registrati prima del crollo.

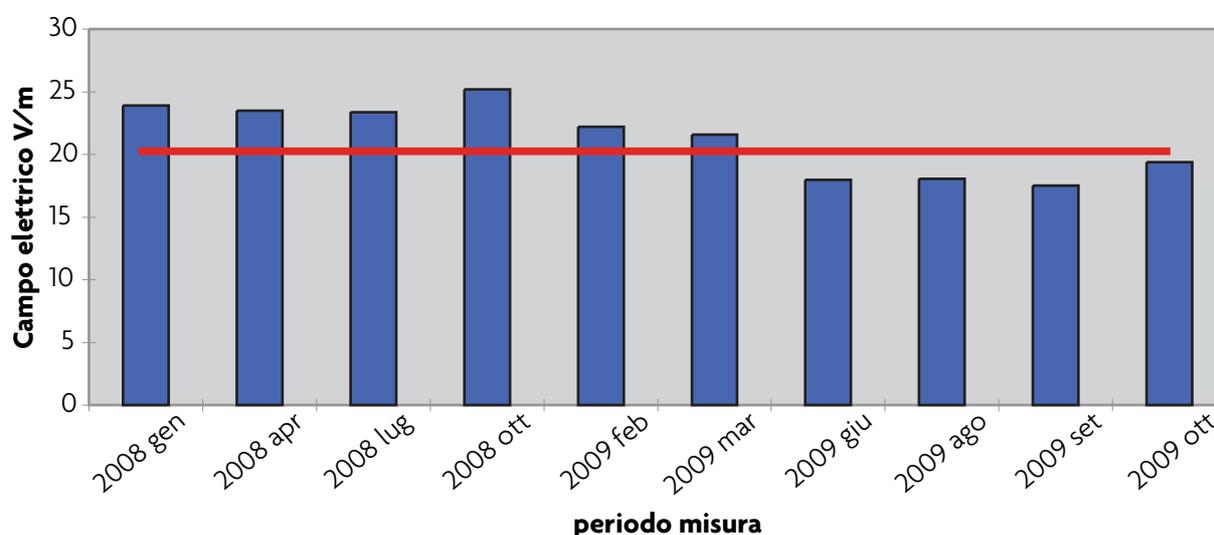


FIG. 46 Livelli misurati in banda larga (Piazzale Faro, 2008)

Per quanto riguarda il sito dell'Eremo, nell'arco del 2008 permaneva un superamento del valore di attenzione presso un'abitazione: questa criticità è però ad oggi risolta in quanto l'impianto in onda media dell'Eremo è stato disattivato per spostamento ad altro sito.

3.7 Provincia di Verbania

3.7.1 Densità di impianti per telecomunicazione

In Figura 47 è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, sia per le stazioni radio base sia per gli impianti radiotelevisivi, aumento legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile e alla maggiore completezza del catasto degli impianti radiotelevisivi.

In Figura 48 lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 2.1 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.5 impianti/km², e soltanto 3 comuni con valore di densità superiore a 1 impianto/km².

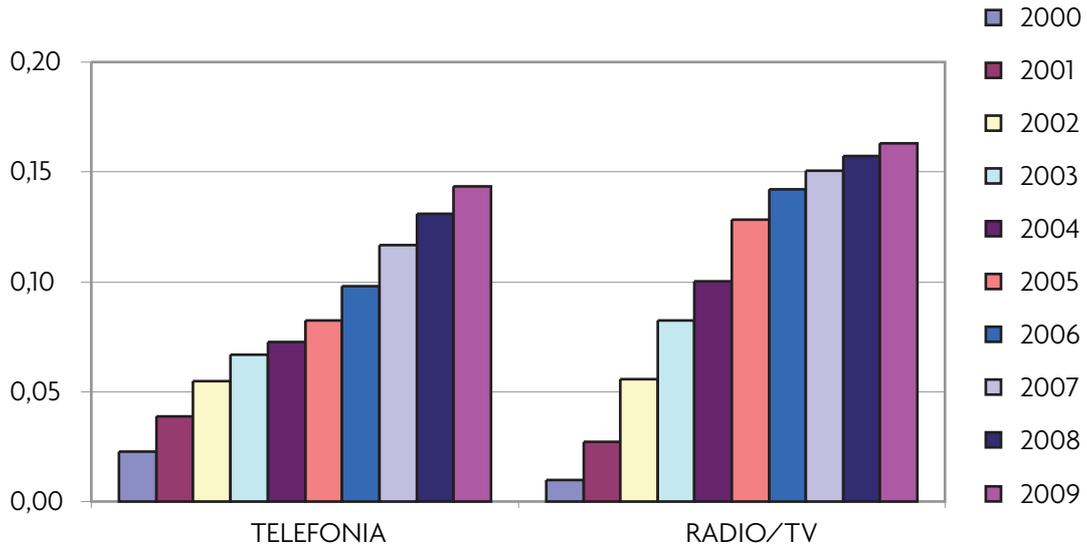


FIG. 47 Densità degli impianti per telecomunicazioni

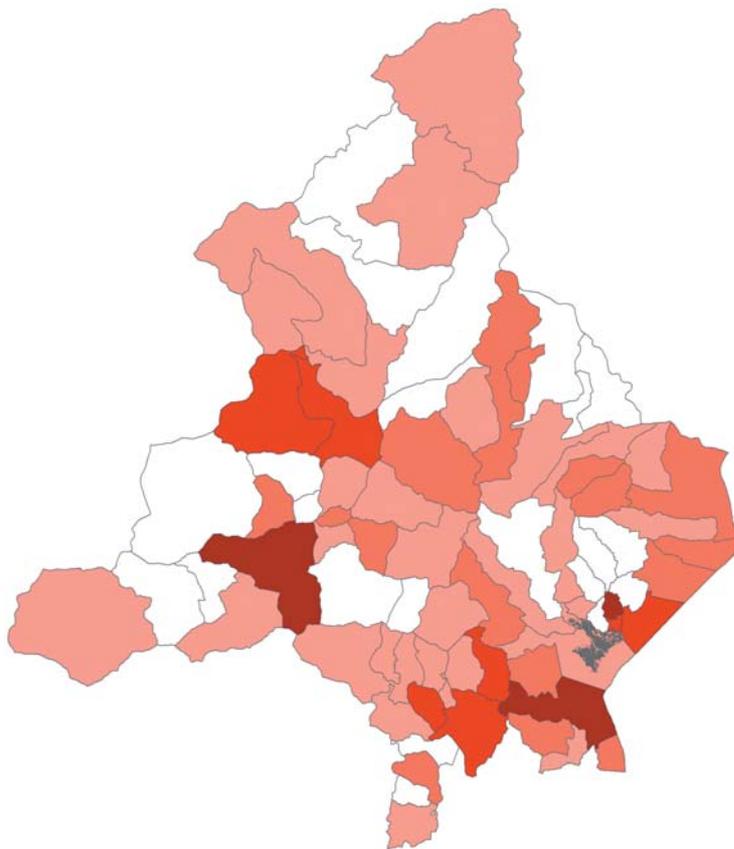
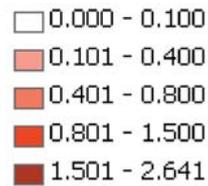


FIG. 48

Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale



3.7.2 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

In Figura 49 è riportata la potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione presenti sul territorio provinciale negli anni. Si nota un costante aumento dell'indicatore negli anni che rispecchia il progressivo sviluppo della rete di telefonia e la progressiva regolarizzazione degli impianti radiotelevisivi con loro conseguente acquisizione nel catasto Arpa.

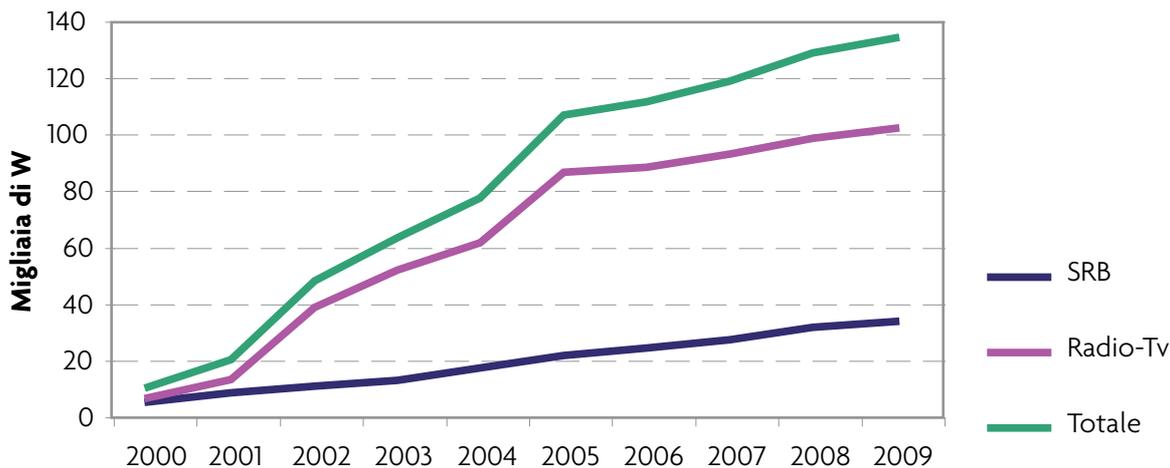


FIG. 49 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

3.7.3 Livelli di campo misurati

In Figura 50 vengono riportate nello stesso grafico le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nell'ambito della rete di monitoraggio con centraline. I risultati delle misure sono, per questa provincia, distribuiti in modo più bilanciato tra i vari intervalli di valori di campo, soprattutto a causa del fatto che le misure nel 2009 si sono concentrate sugli impianti radio-tv (caratterizzati da valori di campo emesso generalmente più elevati del campo in prossimità di stazioni radiobase).

Nel 3% delle misure si sono registrati livelli di campo superiori al valore di attenzione, dove applicabile, a fronte di un totale del 42.4 % di livelli di campo superiori a 6V/m. Nel 4.5% dei casi i livelli di campo misurati sono risultati superiori al limite di esposizione. Questi ultimi superamenti sono comunque tutti stati registrati in aree collinari e montane in prossimità degli impianti a scarso impatto sulla popolazione.

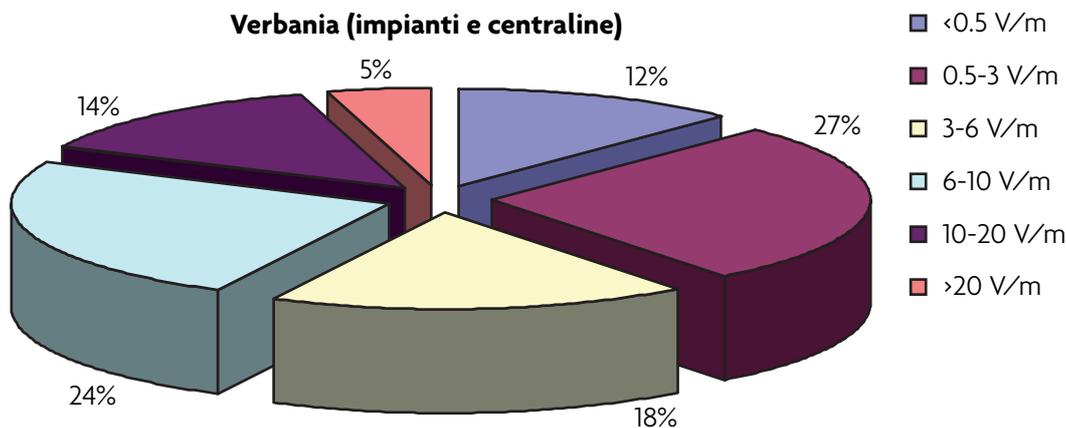


FIG. 50 Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nel monitoraggio sul territorio.

3.8 Provincia di Vercelli

3.8.1 Densità di impianti per telecomunicazione

In Figura 51 è riportata la densità degli impianti per telecomunicazione presenti nella provincia negli anni. È evidente un progressivo aumento di questo indicatore, soprattutto per le stazioni radio base, legato alla maggiore diffusione della telefonia mobile. L'indicatore relativo alle antenne radiotelevisive si sta invece stabilizzando, a dimostrare che la quasi totalità delle antenne radiotelevisive risulta ormai censita.

In **Figura 52** lo stesso indicatore è riportato in relazione alla distribuzione sul territorio degli impianti: ciascun comune è infatti rappresentato cromaticamente in funzione della densità di impianti sul suo territorio. Si osserva un valore di densità compreso tra 0 e 2.6 impianti/km², con una prevalenza di comuni con densità inferiori a 0.3 impianti/km², e meno del 6% dei comuni con valore di densità superiore a 0.6 impianto/km².

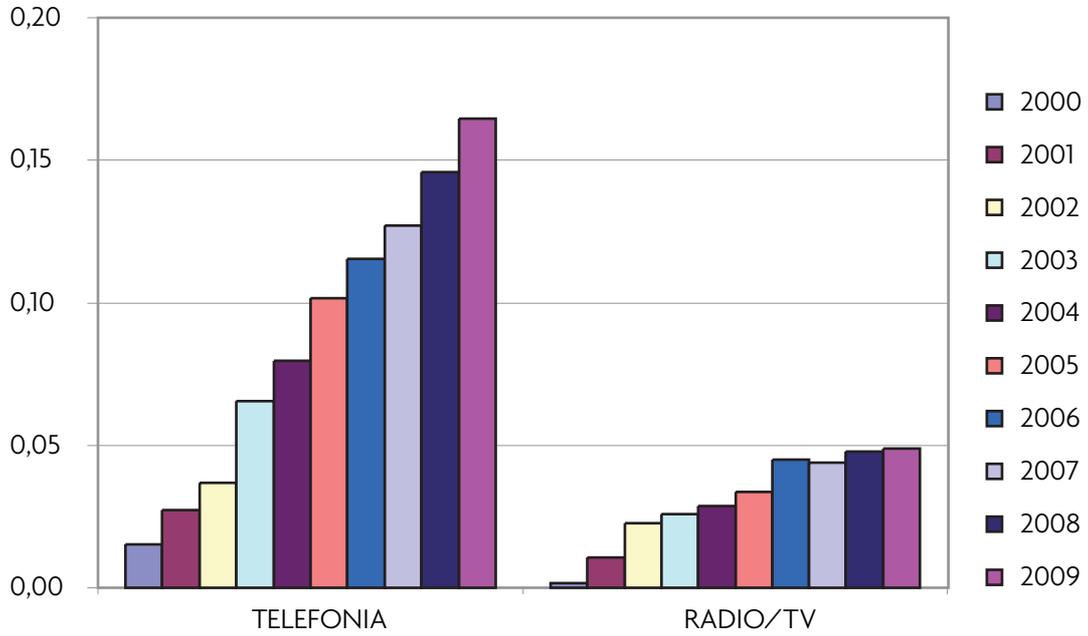


FIG. 51 Densità degli impianti di telecomunicazioni

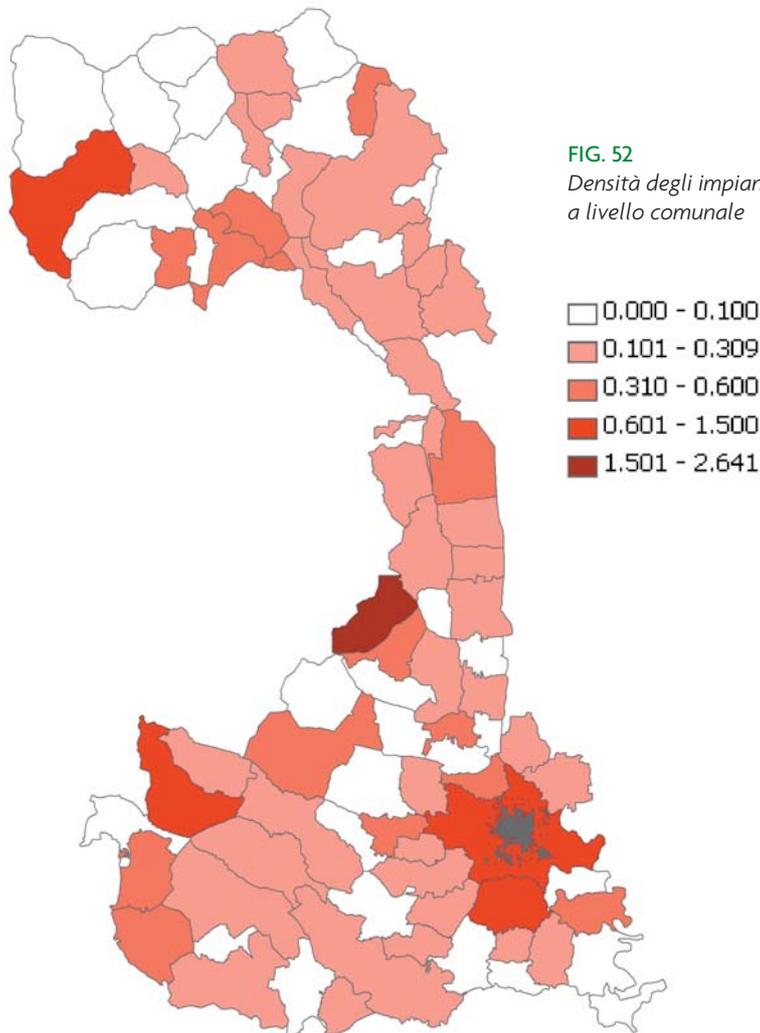


FIG. 52 Densità degli impianti per telecomunicazioni a livello comunale

3.8.2 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

In Figura 53 è riportata la potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione presenti sul territorio provinciale negli anni. L'indicatore relativo agli impianti di telefonia è in costante aumento, a rispecchiare il progressivo sviluppo della rete di telefonia mobile. L'indicatore relativo alle antenne radiotelevisive si sta invece stabilizzando, sia a causa del completamento del censimento delle sorgenti, sia per l'introduzione del digitale (con potenze ridotte).

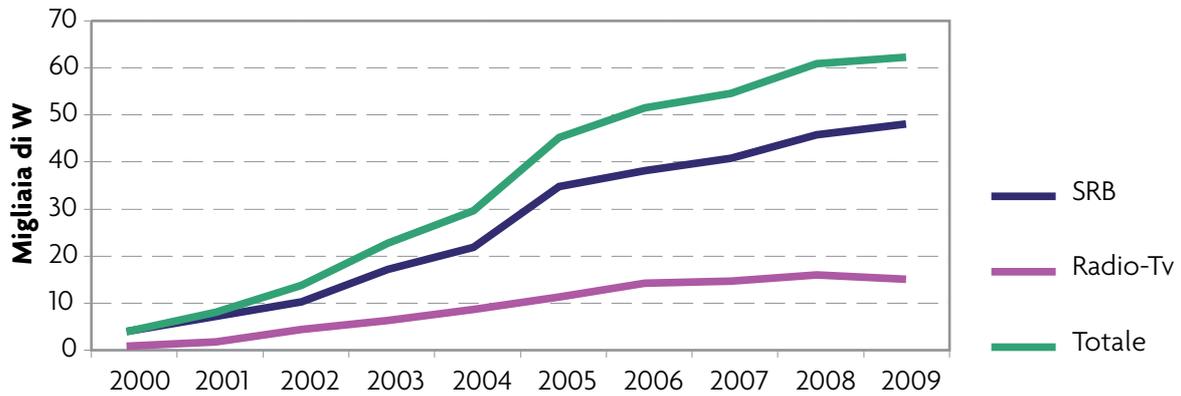


FIG. 53 Potenza complessiva degli impianti per telecomunicazione

3.8.3 Livelli di campo misurati

In Figura 54 vengono riportate nello stesso grafico le distribuzioni dei livelli di campo misurati sia in prossimità degli impianti sia nel monitoraggio sul territorio. Nel 39% delle misure si sono registrati livelli di campo trascurabili. Non sono stati riscontrati superamenti dei valori di attenzione, né del limite di esposizione.

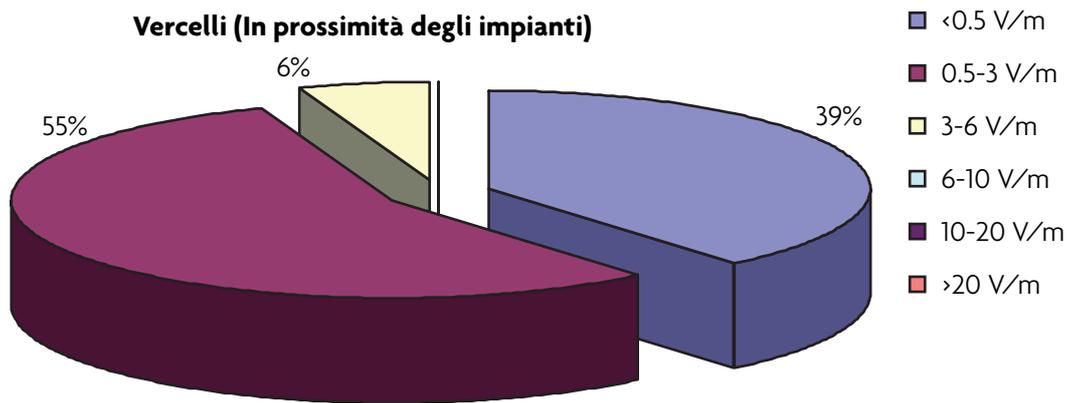


FIG. 54

Distribuzioni dei livelli di campo misurati in prossimità degli impianti e nell'ambito della rete di monitoraggio con centraline.

Conclusioni e riferimenti

4



4 Conclusioni

I dati presentati in questo rapporto indicano che l'esposizione ambientale a campi elettromagnetici sul territorio piemontese presenta criticità legate a situazioni molto puntuali e localizzate sul territorio, che rappresentano eccezioni in un quadro complessivamente positivo per i livelli di esposizione della popolazione contenuti ampiamente entro i limiti di esposizione previsti dalla normativa nazionale.

La tendenza, già evidenziata nel rapporto 2007, di un incremento degli impianti per telecomunicazione viene confermata anche dai dati del 2008 e 2009 a livello complessivo. È però da notare una diversa tendenza sul dato che riguarda la potenza totale degli impianti radiotelevisivi che si è stabilizzato e, in alcune province, è addirittura diminuito nell'arco del 2008. Tale andamento è dovuto da un lato al completamento del popolamento dell'archivio, e dall'altro al fatto che la copertura del territorio è oramai pressoché totale. L'introduzione del digitale terrestre, peraltro, prevede in molti casi non tanto l'installazione di nuovi impianti, quanto la sostituzione degli impianti analogici con quelli digitali, caratterizzati da una potenza inferiore (in relazione allo swich-off del 2009-2010).

Continuano invece ad aumentare con una tendenza abbastanza netta sia il numero, sia la potenza degli impianti per la telefonia cellulare e per i nuovi servizi di telecomunicazione quali reti wireless, e televisione digitale su ricevitori mobili (sistemi DVB-H).

Il numero di interventi di misura, in assenza di progetti specifici per i quali fossero destinate apposite risorse, si è invece stabilizzato su un valore di circa 500 interventi legati a controlli attivati in risposta ad esposti e per iniziative autonome di monitoraggio.

Nel corso del 2008 sono stati controllati complessivamente 1597 impianti che costituiscono il 18% circa degli impianti presenti in Piemonte, mentre nel 2009 sono stati controllati 2067 impianti, pari al 26% del totale degli impianti. Gli esiti di questi controlli, pur non evidenziando un aumento significativo dei livelli medi di esposizione della popolazione, hanno contribuito ad individuare le situazioni di criticità in termini di livelli di esposizione superiori ai limiti/valori d'attenzione fissati dalla normativa, pari al 11% del totale delle situazioni indagate. A questo proposito si segnala un numero di situazioni non a norma ancora in crescita rispetto all'anno precedente, dovute anche al permanere di situazioni storicamente critiche e alle difficoltà di procedere nelle operazioni di risanamento e riduzione a conformità. Tali difficoltà sono in gran parte imputabili ad una situazione normativa confusa e non facilmente applicabile, oltre che ad una carenza di specifici strumenti normativi quali il catasto delle sorgenti di campo elettromagnetico.

I siti non a norma rilevati nel 2008 sono risultati complessivamente pari a 16, tutti con presenza di trasmettitori radio televisivi. In 4 casi si è rilevato il superamento del valore limite di 20 V/m mentre nei restanti 12 casi si è riscontrato il solo superamento del valore di attenzione di 6 V/m. Nel 2009, i siti non a norma sono risultati 8: 5 sono i casi di superamento del valore di attenzione, 3 i casi di superamento del limite. Tra i siti si rileva in particolare quello del Colle della Maddalena di Torino, dove permangono livelli di esposizione per la popolazione significativamente superiori al valore limite nell'area del parco e ai valori di attenzione in alcune abitazioni nel comune di Pecetto Torinese.

Per quanto riguarda l'esposizione a campi elettrici e magnetici a frequenze basse (ELF), nell'arco del 2008, l'attività di monitoraggio ha riguardato quei siti per i quali erano stati previsti piani di risanamento ai sensi del DPCM 23.04.1992 (ora abrogato). Questa analisi su scala regionale di siti già in passato evidenziati come critici per l'esposizione della popolazione, ha portato ad evidenziare, in circa il 5% del totale dei punti di monitoraggio, situazioni di superamento del limite di campo elettrico e situazioni di esposizione elevata al campo magnetico, con rischio di superamento del valore di attenzione, nel 9% circa del totale dei punti monitorati. I casi di superamento del limite di campo elettrico sono esclusivamente riferiti ad aree in prossimità di linee a tensione pari a 380 kV. Nella campagna di monitoraggio 2009, svoltasi lungo le linee a maggiore impatto su aree fabbricate, si sono riscontrati 3 ulteriori superamenti del limite di campo elettrico fissato dalla normativa vigente, mentre per quanto riguarda il campo magnetico, sono stati riscontrati circa 40 casi (pari al 18% del campione) di livelli significativi di esposizione.

Le carenze normative, già evidenziate per gli impianti per telecomunicazione, assumono particolare rilievo nel caso delle azioni di risanamento di elettrodotti da effettuare a seguito del rilevamento di superamenti dei limiti di esposizione. In questo caso, l'assenza dello specifico decreto attuativo della legge 36/01 non permette di definire le modalità e le responsabilità sull'attuazione dei risanamenti che, di fatto, non vengono realizzati.

La Regione Piemonte ha però messo in atto una serie di politiche di gestione della rete elettrica finalizzate anche a risolvere le criticità riscontrate. In particolare, con l'“Accordo Programmatico sugli obiettivi strategici di potenziamento e razionalizzazione della RTN in Piemonte” del febbraio 2008, si sono stabiliti alcuni punti importanti in merito all'inserimento, quando possibile, della soluzione delle situazioni più critiche di esposizione della popolazione tra le opere di compensazione previste per l'autorizzazione di nuove porzioni di rete.

Un esempio di questo approccio è costituito dall'intervento di risoluzione di un conclamato caso di superamento del valore di attenzione di 10 μ T in una scuola materna piemontese, come opera di compensazione per la realizzazione del nuovo collegamento a 380kV tra Piemonte e Lombardia.

4.1 Riferimenti

- [1] L.Anglesio, G.d'Amore, S.Maggiolo, L.Menini, S.Rebeschini, R.Sogni. *Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale*. RTI CTN-AGF 4/2000.
- [2] Arpa Piemonte. *100 Indicatori Ambientali per Valutare l'Ambiente in Piemonte*. Giugno 2006.
- [3] APAT *Annuario dei dati ambientali*. Edizione 2004.
- [4] TERNA *Rete Elettrica Nazionale, Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale* (gennaio 2006).
- [5] Arpa Piemonte, Provincia di Torino. *Campi elettromagnetici a bassa frequenza*. 2004.
- [6] Arpa Piemonte, Provincia di Torino. *Campi elettromagnetici ad alta frequenza*. 2004.