

12. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

CAPITOLO 12 - RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Autori: Maria LOGORELLI¹, Celine NDONG¹, Roberto SPAMPINATO¹, Massimo STORTINI¹, Pierantonio Cinzano², Diego Bonata²

Referente AMB-ASA:
Matteo SALOMONE¹

Referente:
Salvatore CURCURUTO¹

1) APAT, 2) ISTIL, Associazione cielo Buio

Introduzione

Il termine di radiazioni non ionizzanti (NIR, Non Ionizing Radiations) si riferisce a quelle forme di radiazioni elettromagnetiche che non possiedono l'energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi.

Tali radiazioni sono composte da onde elettromagnetiche, le quali sono costituite da oscillazioni, del campo elettrico e del campo magnetico, che si propagano nello spazio. La caratteristica fisica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici è la frequenza, ovvero il numero di oscillazioni dell'onda al secondo, espressa in hertz (Hz). Questa grandezza è strettamente correlata con la lunghezza d'onda, espressa in metri (m), che rappresenta la distanza percorsa dall'onda durante il tempo di un'oscillazione e che corrisponde alla distanza tra due punti massimi o minimi dell'onda. Più corta è la lunghezza d'onda, più alta è la frequenza dell'onda stessa e viceversa. A un'onda elettromagnetica di data frequenza è associata una quantità di energia, che è direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa. Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo cede a esso parte della sua energia, determinando così una serie di effetti che dipendono dalla frequenza della radiazione e dalla natura dell'ostacolo stesso. La classificazione delle onde elettromagnetiche basata sulla frequenza viene generalmente indicata col nome di spettro elettromagnetico in cui si individuano due classi principali: le radiazioni ionizzanti (RI), caratterizzate da frequenze estremamente alte (raggi X e gamma), che possiedono un'energia quantica sufficiente in grado di rompere i legami chimici delle molecole e degli atomi; le radiazioni non ionizzanti (NIR, Non Ionizing Radiation) a frequenza inferiore (fino a quella della luce visibile), per le quali l'energia a essa associata è sensibilmente inferiore all'energia dei legami chimici delle molecole biologiche. In questo capitolo si approfondisce il tema dei campi elettromagnetici generati dalle radiazioni non ionizzanti: le NIR comprendono le radiazioni ultraviolette (UV), luce visibile, le radiazioni infrarosse (IR o calore), campi a radiofrequenza (RF) e microonde, campi di frequenza estremamente bassa (o campi ELF, Extremely Low Frequency), e campi statici elettrici e magnetici. In particolare, vengono approfonditi sia gli aspetti legati agli impianti per teleradiocomunicazione, sia quelli relativi ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica.

Lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, legato soprattutto ai settori della telefonia cellulare e a quello della produzione elettrica, del trasporto e utilizzazione dell'energia, costituisce uno dei tratti distintivi della società contemporanea. Tali innovazioni tecnologiche comportano sicuramente importanti miglioramenti a livello di qualità della vita, ma spesso sono associate a fenomeni di impatto ambientale e problematiche di carattere sanitario. Infatti, le infrastrutture necessarie alla trasmissione dei segnali e alla distribuzione dell'energia modificano il paesaggio naturale e urbano e non sono ancora del tutto noti gli effetti biologici dei campi elettromagnetici legati a esposizioni a lungo termine.

Il crescente sviluppo che ha interessato soprattutto il settore delle telecomunicazioni, ha avuto come conseguenza l'aumento sul territorio del numero degli impianti e dei siti per le radiofrequenze (RF). Detto aumento è più evidente per gli impianti radio base della telefonia mobile (SRB) che necessitano di una diffusione più capillare sul territorio e che rispondono con installazioni di nuovi impianti a una richiesta di servizi tecnologicamente più evoluti (UMTS, Universal Mobile Telecommunications System). La presenza di questi impianti rappresenta un fattore significativo di pressione sul territorio e le relative infrastrutture di trasmissione dei segnali e di distribuzione dell'energia sono causa di modificazioni nel paesaggio naturale e urbano. Di contro, non si registrano analoghe e rilevanti variazioni per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi (RTV). Nel paragrafo 12.2 vengono presentate le informazioni relative alle radiazioni luminose, in termini di alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell'ambiente notturno provocata dall'emissione di luce artificiale.

Q12. Quadro sinottico indicatori

Tema SINAnet	Nome indicatore	DPSIR	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Campi elettromagnetici	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	D/P	★★★★	R 9/20 R 11/20	2006	-	12.1-12.2	12.1-12.2
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	D/P	★★★★	I R	1991-2003,2006	☹️	12.3	12.3
	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	S/R	★★★★	R 10/20 R 19/20*	1998-2006	☹️	12.4-12.5	12.4-12.5
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento ^a	S/R	★	R	1996-2002	☹️	-	-
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	★★★★	R 12/20 R 10/20	2006	-	12.6-12.8	12.6-12.8
Radiazioni luminose	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	★★★	R 11/20	2006	-	12.9	12.9
	Osservatorio normativa regionale	R	★★★	R	2007	😊	12.10-12.11	
	Brillanza relativa del cielo notturno	S	★★★★	I	1971, 1998,2025	😊	-	-

Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile	I		I P	2006		-	12.10- 12.11-
--	---	---	--------	------	---	---	------------------

^a L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

* La copertura "R 10/20" si riferisce a quei siti in cui si è verificato almeno un superamento; la copertura "R 19/20" è riferita a quelle regioni che hanno effettuato azioni di risanamento nel periodo

Quadro riassuntivo delle valutazioni

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Osservatorio normativa regionale (è normativa o normativo?)	Nel 2007 si registrano modifiche relativamente all'emanazione di nuove norme regionali e provinciali, in attuazione alla LQ 36/01. Lo stato di realizzazione del catasto regionale delle sorgenti presenta variazioni. I dati relativi al catasto si riferiscono a un totale di 19 regioni e 2 province autonome.
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	Relativamente ai dati sulla consistenza delle rete elettrica nazionale, distinta per tensione, si dispone di una buona serie temporale e non si notano variazioni significative nel trend (soprattutto per le linee elettriche ad alta e altissima tensione). Dai dati elaborati si nota che dal 2003 al 2006 vi è stata una lieve diminuzione delle linee a 220 kV, un lieve aumento delle linee con tensione inferiore a 40 kV e con tensione a 380 kV.
	-	-

12.1 Campi elettromagnetici (CEM)

La presenza crescente sul territorio nazionale di sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, dovuta anche all'incremento tecnologico, ha reso di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. La problematica, comunemente definita "inquinamento elettromagnetico" tratta le radiazioni non ionizzanti comprese nell'intervallo di frequenza 0-300 GHz. Le sorgenti di campo elettromagnetico si dividono in due categorie principali: sorgenti di campi a bassa frequenza (< 300 Hz), o campi ELF (Extremely Low Frequency), dovuti essenzialmente ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici, ecc.), che in Italia presenta una frequenza industriale costante pari a 50 Hz; sorgenti di campi ad alta frequenza (100 kHz -300 GHz), o campi RF (Radiofrequency) dovuti agli impianti per radiotelecomunicazioni (radio, tv, telefoni cellulari, radar).

Gli indicatori selezionati e popolati per il presente Annuario forniscono un buon quadro conoscitivo della situazione nazionale relativa ai campi elettromagnetici, sia per la problematica relativa agli ELF sia per quella legata alle RF. La scelta degli indicatori proposti nasce da un compromesso tra esigenze informative e disponibilità dei dati, che devono rispondere a criteri di reperibilità, affidabilità e semplicità di lettura.

Le informazioni necessarie al popolamento degli indicatori provengono, in maggior parte, dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionizing Radiation) dell'APAT. Quest'ultimo è una banca dati aggiornata dalle ARPA/APPA tramite i singoli referenti regionali e provinciali. Per il popolamento di alcuni indicatori molto importante ci si è avvalsi della collaborazione dei gestori degli impianti. Nel quadro Q12.1 sono riportati, per ciascun indicatore popolato, la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q12. 1: Quadro delle caratteristiche indicatori per i Campi elettromagnetici

Nome indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Densità impianti e siti per radio telecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi RF	D/P	LQ 36/01
Sviluppo in chilometri delle linee elettriche suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie, in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi ELF	D/P	LQ 36/01
Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenza (distinte fra RTV e SRB) sul territorio, rilevate dall'attività di controllo eseguita dalle ARPA/APPA, e lo stato dei risanamenti	S/R	DM 381/98 DPCM 08/07/03 LQ 36/01
Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento ^a	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento.	S/R	LQ 36/01 DPCM 23/04/92 DPCM 28/09/95 DPCM 08/07/03
Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a RF (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per la telefonia mobile).	R	LQ 36/01 DM 381/98 D.lgs.198/02 DPCM 08/07/03
Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche, cabine di trasformazione)	R	LQ 36/01 DPCM 23/04/92 DPCM 08/07/03
Osservatorio normativa regionale	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti in riferimento al recepimento della Legge Quadro	R	LQ 36/01 DM 381/98

^a L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

Bibliografia

APAT, *Annuario dei dati ambientali*, anni vari
 ANPA - RTI CTN_AGF 1/2000, *Guida Tecnica CTN/ANPA-ARPA per la misura dei campi elettromagnetici compresi nell'intervallo di frequenza 100 kHz – 3 GHz in riferimento all'esposizione della popolazione.*
 ANPA - RTI CTN_AGF 1/2001, *Rassegna dei modelli per gli agenti fisici.*
 ANPA - RTI CTN_AGF 1/2002, *Criteri per la progettazione di reti nazionali di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici.*
 ANPA - RTI CTN_AGF 2/2000, *Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.*

ANPA - RTI CTN_AGF 4/2000, *Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale.*

ANPA - RTI CTN_AGF 4/2001, *Standard per la realizzazione delle banche dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (alte e basse frequenze).*

ANPA, 2000, *Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico. Prima indagine sulle attività del sistema agenziale.*

ANPA, *Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico. Le attività del Sistema delle Agenzie ambientali e l'evoluzione normativa*, Serie Stato dell'Ambiente, 13/2000.

CEI 211-10: 2002, *Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza.*

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 Settembre 1995, GU 4 ottobre 1995, n. 232, *Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti.*

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, GU 28 agosto 2003, n. 199, *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.*

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, GU 29 agosto 2003, n. 200, *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.*

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 23 Aprile 1992, GU 6 maggio 1992, n. 104, *Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n.198, GU 13 settembre 2002, n. 215, *Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443.*

Decreto Ministeriale 10 settembre 1998, n. 381, GU 3 novembre 1998, n. 257, *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.*

Documento ANPA - CTN-AGF, 2001, *Standard per la realizzazione della banca dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (elettrodotti).*

Documento congiunto dell'ISS e dell'ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

Istituto Superiore di Sanità, Rapporti Istisan 94/22, 1994, *Linee elettriche.*

Istituto Superiore di Sanità, Rapporti Istisan, n. 95/29 e n. 98/31.

Legge 22 febbraio 2001, n. 36, GU 7 marzo 2001, n. 55, *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.*

Ministero dell'Ambiente, Ministero delle Comunicazioni. Ministero della Sanità, Roma, settembre 1999, *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana - Linee guida applicative.*

Ministero dell'ambiente, Relazione sullo Stato dell'Ambiente, 2001- Cap. *Le problematiche emergenti.*

Norma CEI 211-6: 2001-01, *Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenze 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.*

Norma CEI 211-7: 2001-01, *Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana.*

DENSITÀ IMPIANTI E SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE E POTENZA COMPLESSIVA SUL TERRITORIO NAZIONALE

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per ogni regione/provincia autonoma, il numero assoluto, il numero normalizzato (agli abitanti e alla superficie) e le potenze degli impianti radiotelevisivi (RTV) e degli impianti per Stazioni Radio Base della telefonia mobile (SRB); è specificato inoltre il numero di siti in cui sono installati gli impianti. Per impianto s'intende l'installazione emittente alla specifica frequenza; per sito, la località o l'indirizzo in cui è installato l'impianto.

UNITÀ di MISURA

kilowatt (kW); numero (n.); numero per chilometro quadrato (n./km²); numero/10.000 abitanti (n./10.000 abitanti).

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR); ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	2	1	1

L'accuratezza del dato risente della limitatezza della copertura temporale e delle numerose lacune relative alla copertura spaziale.



SCOPO e LIMITI

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

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prevede l'istituzione di un catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, e di catasti regionali realizzati in coordinamento con il catasto nazionale.

STATO e *TREND*

Non è possibile analizzare l'andamento temporale relativo agli impianti SRB (11 regioni hanno fornito dati completi), poiché la fonte dei dati è diversa da quella citata nell'edizione Annuario 2004. Per gli RTV (9 regioni hanno fornito dati completi), si nota una leggera diminuzione della potenza complessiva, nonché una situazione stazionaria della densità sia dei siti sia degli impianti. Tuttavia non è possibile valutare il *trend* a causa della mancanza di informazioni da parte di molte regioni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle figure 12.1 e 12.2 sono rappresentate, rispettivamente, la distribuzione delle sorgenti sul territorio e la potenza complessiva, relative agli impianti RTV e SRB per le 6 regioni (Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Molise) per cui è stato possibile confrontare il dato del 2006 con quello riferito al 2003. I dati relativi agli impianti RTV ricavati dall'Osservatorio NIR di APAT (tabella 12.1) presentano, attualmente, molte incompletezze: Liguria, Lazio, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno aggiornato il database; Piemonte, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia i dati forniti non sono completi. Per quanto riguarda i dati relativi alle SRB (tabella 12.2) Liguria, Lazio, Puglia, Basilicata, Calabria e Sardegna non hanno aggiornato il database; mentre Piemonte, Trentino Alto Adige e Campania non hanno fornito i dati completi. In figura 12.1 si osserva che le stazioni radio base presentano una densità di impianti circa doppia rispetto agli impianti radiotelevisivi (rispettivamente 0,12 e 0,25 impianti per km²), mentre la densità dei siti di questi ultimi (0,03 siti per km²) è circa cinque volte inferiore rispetto alla densità dei siti delle stazioni radio base (0,14 siti per km²). Dalla figura 12.2 emerge chiaramente che la pressione ambientale più consistente prodotta dai campi elettromagnetici è esercitata dagli impianti radiotelevisivi; infatti, la potenza totale delle SRB (1.776,63 kW) rappresenta circa il 21% di quella degli RTV (8.569,50 kW). Ciò conferma la maggiore densità degli impianti e dei siti SRB rispetto a quella degli impianti e dei siti RTV.

Tabella 12.1: Numero d'impianti radiotelevisivi (RTV), numero di siti e potenza complessiva associata (2006)

Regione/Provincia autonoma	Siti	Impianti	Abitanti	Superficie	Impianti per unità di superficie	Impianti per 10.000 abitanti	Potenza
	n.	n.	n.	km ²	n./km ²	n./abitanti	kW
Piemonte	1.140	1.400	4.352.828	25.402,46	0,06	3,2	-
Valle d'Aosta	133	873	124.812	3.263,24	0,27	69,9	55,5
Lombardia	900	3.531	9.545.441	23.862,8	0,15	3,7	3.433
Trentino Alto Adige	588	-	994.703	13.606,82	-	-	-
<i>Bolzano-Bozen</i>	322	1.454		7.399,92	0,20	-	92,5
<i>Trento</i>	266	-		6.206,9	-	-	-
Veneto	481	2.074	4.773.554	18.398,85	0,11	4,3	2.555
Friuli Venezia Giulia	316	978	1.212.602	7.858,39	0,12	8,1	-
Liguria	-	-	1.607.878	5.421,55	-	-	-
Emilia Romagna	465	2.185	4.223.264	22.117,34	0,10	5,2	1.565
Toscana	549	2.315	3.638.211	22.993,51	0,10	6,4	1.795
Umbria	187	843	8.72.967	8.456,04	0,10	9,7	415
Marche	341	1.228	1.536.098	9.694,06	0,13	8	570
Lazio	-	-	5.493.308	17.235,97	-	-	-
Abruzzo	220	1.316	1.309.797	10.762,71	0,12	10	1.300
Molise	252	466	320.074	4.437,68	0,11	14,6	546
Campania	-	-	5.790.187	13.590,24	-	-	-
Puglia	-	-	4.069.869	19.357,9	-	-	-
Basilicata	-	-	591.338	9.994,61	-	-	-
Calabria	-	-	1.998.052	15.080,55	-	-	-
Sicilia	-	-	5.016.861	25.711,4	-	-	-
Sardegna	-	-	1.659.443	24.089,89	-	-	-
ITALIA	6.160	18.663	59.131.287	314.942,83	1,57	143,1	12.326,5

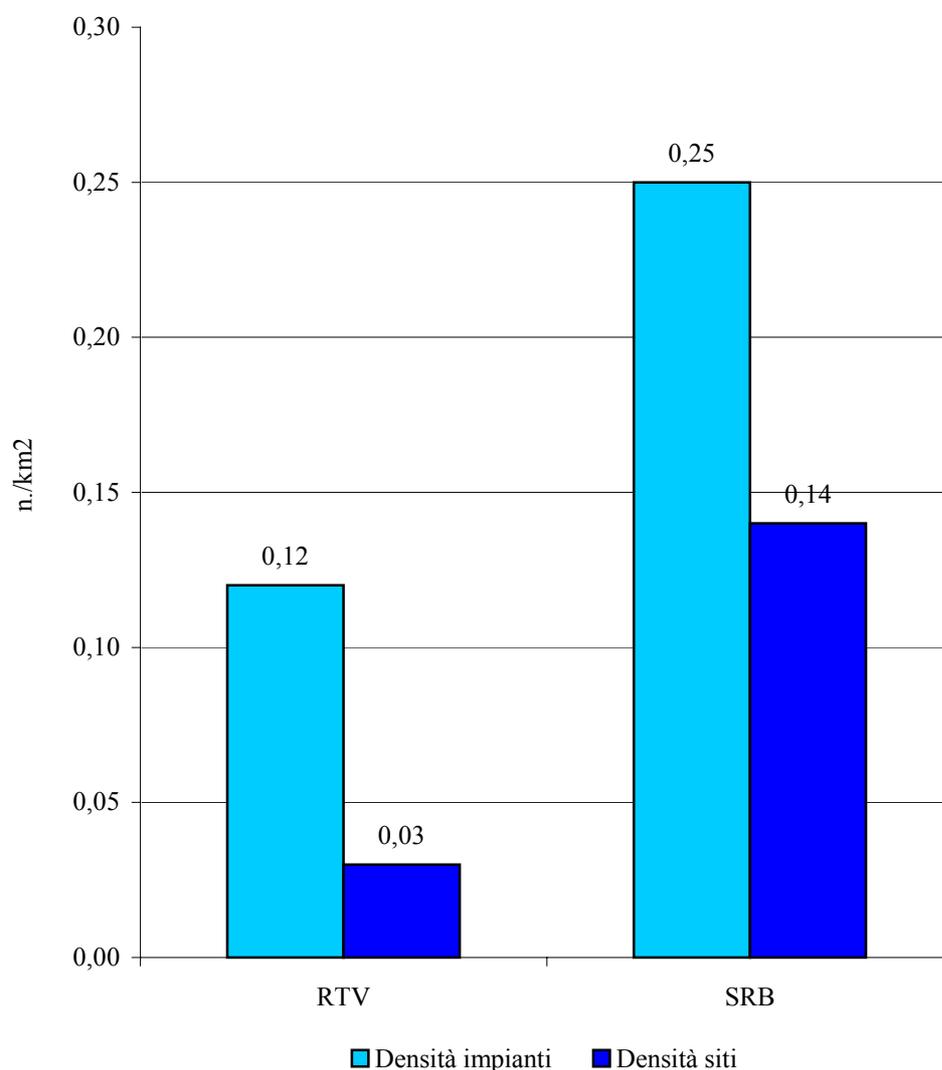
Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR), ISTAT

Tabella 12.2: Numero di impianti per stazioni radiobase (SRB), numero di siti e potenza complessiva associata (2006)

Regione/Provincia autonoma	Siti	Impianti	Abitanti	Superficie	Impianti per unità di superficie	Impianti per 10.000 abitanti	Potenza
	n.	n.	n.	km ²	n./km ²	n./abitanti	kW
Piemonte	4.100	4.280	4.352.828	25.402,46	0,17	9,8	-
Valle d'Aosta	159	355	124.812	3.263,24	0,11	28,4	23,6
Lombardia	4.228	5.545	9.545.441	23.862,8	0,23	5,8	834,471
Trentino Alto Adige	850	-	994.703	13.606,82	-	-	46,9
<i>Bolzano-Bozen</i>	470	890	-	7.399,92	0,12	-	30,9
<i>Trento</i>	480	-	-	6.206,9	-	-	16
Veneto	3.268	7.257	4.773.554	18.398,85	0,39	15,2	537,26
Friuli Venezia Giulia	1.056	1.116	1.212.602	7.858,39	0,14	9,2	97,68
Liguria	-	-	1.607.878	5.421,55	-	-	-
Emilia Romagna	2.741	5.498	4.223.264	22.117,34	0,49	13	290
Toscana	1.875	4.352	3.638.211	22.993,51	0,19	11,9	301
Umbria	538	1.355	872.967	8.456,04	0,16	15,5	49,3

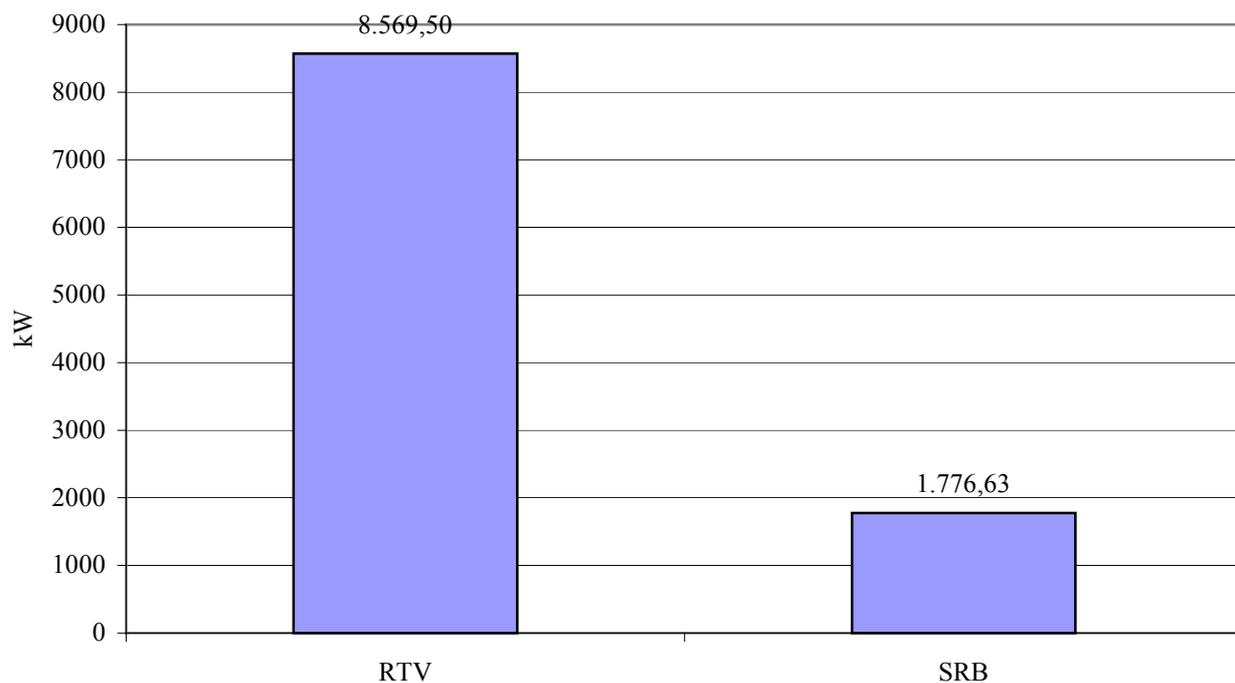
Marche	715	1.294	1.536.098	9.694,06	0,13	8,4	126
Lazio	-	-	5.493.308	17.235,97	-	-	-
Abruzzo	951	1.324	1.309.797	10.762,71	0,12	10,1	33,429
Molise	220	245	320.074	4.437,68	0,06	7,7	42
Campania	-	2.547	5.790.187	13.590,24	0,19	4,4	-
Puglia	-	-	4.069.869	19.357,9	-	-	-
Basilicata	-	-	591.338	9.994,61	-	-	-
Calabria	-	-	1.998.052	15.080,55	-	-	-
Sicilia	3.240	3.240	5.016.861	25.711,4	0,13	6,5	30,547
Sardegna	-	-	1.659.443	24.089,89	-	-	-
Italia	24.891	39.298	59.131.287	314.942,83	2,63	145,9	2.459,087

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR), ISTAT



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

Figura 12.1: Densità di impianti e di siti, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2006)



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

Figura 12.2: Potenza complessiva, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2006)

SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, E NUMERO DI STAZIONI DI TRASFORMAZIONE E CABINE PRIMARIE IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta, per ciascuna regione/provincia autonoma e per i diversi livelli di tensione, i chilometri di linee elettriche esistenti, in valore assoluto e in rapporto alla superficie territoriale. Riporta, inoltre, il numero di stazioni di trasformazione e di cabine primarie.

UNITÀ di MISURA

Chilometro (km); chilometro-1 (km^{-1}); numero (n.).

FONTE dei DATI

Enel Terna, Enel Distribuzione, DEVAL S.p.A., Osservatorio NIR, ISTAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	2	1	1

L'accuratezza può essere migliorata completando la raccolta delle informazioni relative agli altri proprietari di linee telefoniche (Rete Ferroviaria Italiana, Edison, Aziende Municipalizzate), possibilmente attraverso i dati raccolti dalle singole ARPA/APPA nell'ambito dell'Osservatorio NIR.



SCOPO e LIMITI

Quantificare le fonti principali di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi a bassa frequenza (ELF).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prevede l'istituzione di un "catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente" e di catasti regionali realizzati in coordinamento con il catasto nazionale.

STATO e TREND

Relativamente ai dati sulla consistenza della rete elettrica nazionale, distinta per tensione, si dispone di una buona serie temporale e non si notano variazioni significative nel *trend* (soprattutto per le linee elettriche ad alta e altissima tensione). In figura 12.3 si nota che dal 2003 al 2006 vi è stata una diminuzione delle linee a 220 kV (pari all'8,8 %), un lieve aumento delle linee con tensione inferiore a 40 kV e con tensione a 380 kV rispettivamente pari a 8,3% e 3,4%. Mancano gli aggiornamenti sulle linee elettriche relativi agli anni 2004 e 2005. Non sono disponibili gli aggiornamenti del numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi dei dati (tabella 12.3) è evidente che la maggior parte della rete italiana è costituita da linee a media e bassa tensione (< 40 kV), che rappresentano lo stato finale del processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e sono presenti, quindi, con una densità sul territorio nettamente maggiore rispetto alle linee a tensione più elevata (i chilometri di linee con tensione > 40 kV rappresentano circa il 5% del totale). È importante ricordare che, a parità di distanza dei conduttori, l'intensità del campo magnetico è proporzionale alla corrente elettrica circolante nei conduttori che costituiscono la linea; di conseguenza i campi elettrici e magnetici generati da linee a tensione medio - bassa sono, in genere, di minore entità rispetto a quelli dovuti a linee a tensione più elevata.

Tabella 12.3: Lunghezza (L) delle linee elettriche, diversificate per tensione e regione, in valore assoluto e normalizzata alla superficie (S) regionale (2006)

Regione	L	L	L	L	L/S	L/S ^a	L/S ^a	L/S ^a
	<40kV	40 -150kV	220 kV	380 kV	<40kV	40-150kV	220kV	380kV
	km				km ⁻¹			
Piemonte	81.492	3.123	1.056	799	321	12	4	3
Valle d'Aosta ^b	4.126	240	245	130	126	7	8	4
Lombardia	28.731	2.544	746	1.469	120	11	3	6
Trentino Alto Adige	99.841	3.245	828	0	734	24	6	0
Veneto	11.882	1.318	844	604	65	7	5	3
Friuli Venezia Giulia	82.036	2.588	245	162	1.044	33	3	2
Liguria	21.715	737	393	193	401	14	7	4
Emilia Romagna	82.113	2.856	198	933	371	13	1	4
Toscana	82.839	2.878	459	1.089	360	13	2	5
Umbria	37.221	1.406	162	87	440	17	2	1
Marche	24.541	735	100	215	253	8	1	2
Lazio	61.071	1.923	347	1.332	354	11	2	8
Abruzzo	32.242	1.102	263	253	300	10	2	2
Molise	10.937	402	46	46	246	9	1	1
Campania	78.067	1.977	683	580	574	15	5	4
Puglia	87.877	2.400	125	1.086	454	12	1	6
Basilicata	23.313	944	140	189	233	9	1	2
Calabria	66.258	1.932	142	615	439	13	1	4
Sicilia	109.460	3.040	1.530	242	426	12	6	1
Sardegna	51.712	2.247	777	301	215	9	3	1
ITALIA	1.158.966	37.637	9.329	10.325	385	12	3	3

Fonte: Elaborazione APAT su dati di ENEL Terna, ENEL Distribuzione, DEVAL S.p.A., Osservatorio NIR, ISTAT

LEGENDA:

^a Lunghezza delle linee normalizzata alla superficie regionale (km di linea per 100 km² di territorio)

^b I dati sono stati ricavati dall'Osservatorio NIR

Grafico A

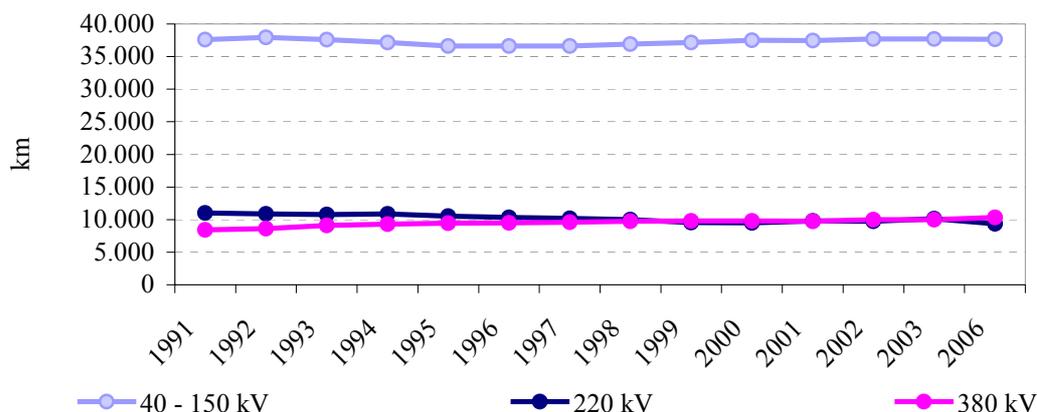
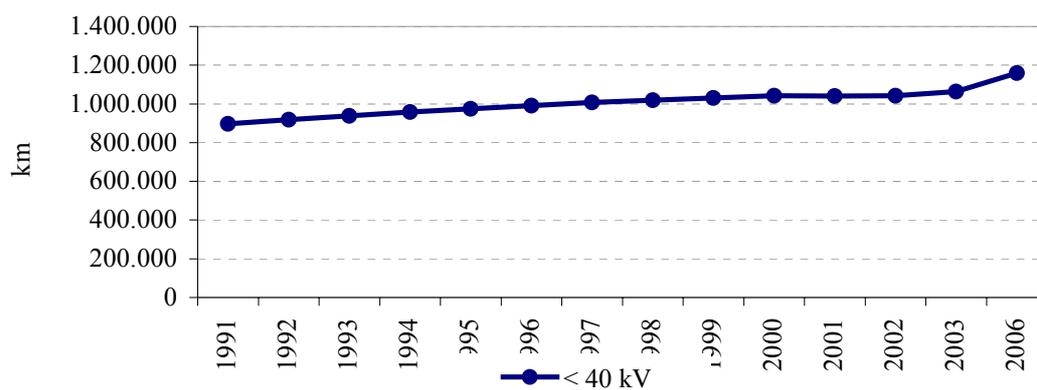


Grafico B



Fonte: Elaborazione APAT su dati ENEL Terna, ENEL Distribuzione, DEVAL S.p.A., Osservatorio NIR

Figura 12.3: Lunghezza delle linee elettriche relative all'alta e altissima tensione (grafico A) e alla media e bassa tensione (grafico B)

SUPERAMENTI DEI VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER CAMPI ELETTRROMAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE, AZIONI DI RISANAMENTO

DESCRIZIONE

Sono riportati, per ogni regione/provincia autonoma, il numero di superamenti dei valori di riferimento normativi, distinti per impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB), e il numero dei casi di superamento per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge. Il superamento riguarda le situazioni nelle quali sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela o a entrambi.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	2	1	1

Per la percentuale dei siti RTV e SRB, il dato presenta ancora alcune lacune relativamente alla copertura spaziale pari a 10/20 regioni. Invece per quanto riguarda lo stato delle azioni di risanamento, la copertura spaziale è di 19/20.



SCOPO e LIMITI

Quantificare le situazioni di non conformità rilevate dall'attività di controllo, svolta dalle ARPA/APPA, sulle sorgenti di radiofrequenze (RF) presenti sul territorio (impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB)) e lo stato dei risanamenti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM 381/98 fissa limiti di esposizione, che vanno da 20 a 60 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione, e i valori di cautela, pari a 6 V/m, da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore a 4 ore: valori confermati dal DPCM 08/07/03 con l'introduzione dell'obiettivo di qualità pari a 6 V/m, in attuazione della Legge 36/01. Il DM 381/98 prevede che, ove si verificano superamenti, debbano essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

STATO e TREND

È necessario distinguere il *trend* per RTV e SRB. Per quanto è possibile verificare, effettuando un

confronto tra le regioni di cui si dispone dei dati completi, per gli RTV dal 1998 al 2006 il *trend* mette in evidenza che il numero dei superamenti dei limiti fissati dalla normativa è aumentato, dal 2003 al 2006, di circa il 23,4% (passando da 274 a 338) mentre le azioni di risanamento intraprese sono aumentate del 19,3% (passando da 254 a 303). Per le SRB la situazione è sostanzialmente diversa, infatti, sebbene il numero dei superamenti dei limiti fissati dalla normativa sia aumentato dal 2003 al 2006 di circa il 50% (passando da 20 a 30), le azioni di risanamento intraprese sono a loro volta aumentate del 55% (passando da 18 a 28). Alla luce di quanto sopra esposto, in riferimento alla situazione globale degli impianti RF il *trend* risulta stazionario dal momento che, sebbene le azioni di risanamento proseguano, il numero di nuovi siti in cui si riscontra un superamento dei limiti fissati dalla normativa aumenta di pari passo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In figura 12.4 si riporta la percentuale dei siti in cui si è rilevato almeno un superamento, differenziata per impianti RTV e SRB. Sono considerate le sole regioni per le quali sono disponibili informazioni sia sui siti esistenti, sia sui siti in cui si è verificato almeno un superamento, per entrambe le tipologie di sorgenti. In particolare le regioni sono: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Umbria, Marche, Abruzzo e Molise. I dati riportati in tabella 12.4 e 12.5 presentano alcune incompletezze: riguardo ai dati relativi ai superamenti nei siti con presenza di RTV per le regioni Puglia, Sicilia e Sardegna l'informazione non copre tutta la regione, mentre per le regioni Lazio, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna il dato non è aggiornato al 2006; riguardo i dati relativi ai superamenti nei siti con presenza di SRB per le regioni Trentino Alto Adige, Lazio, Toscana, Puglia, Sicilia e Sardegna l'informazione non copre tutta la regione, mentre per le regioni Lazio, Puglia, Basilicata e Calabria il dato non è aggiornato al 2006. Dalla figura 12.4 si può notare che, pur essendo bassa la percentuale dei siti nei quali si è riscontrato almeno un superamento dei limiti, gli impianti RTV presentano il numero più elevato di superamenti e, dal 2003 mentre la densità dei siti RTV con almeno un superamento è aumentata, quella dei siti SRB è rimasta invariata. In figura 12.5 è interessante notare le differenze tra le due tipologie di sorgenti riguardo ai risanamenti conclusi e quelli in corso: per gli impianti SRB, la differenza tra la percentuale dei risanamenti conclusi e quella dei risanamenti in corso è notevolmente maggiore rispetto a quella relativa agli impianti RTV. Ciò è determinato dal fatto che, per gli impianti RTV, l'azione di risanamento è tecnicamente più complessa, poiché coinvolge più impianti e spesso non consente di mantenere la stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione.

Tabella 12.4: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) (1998-2006)

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti conclusi	Risanamenti in corso	Risanamenti programmati	Nessuna azione di risanamento
	n.				
Piemonte	35	20	12	0	3
Valle d'Aosta	10	5	3	0	2
Lombardia	58	31	9	8	10
Trentino Alto Adige	4	2	2	0	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	2	0	0	0
<i>Trento</i>	2	0	2	0	0
Veneto	62	45	12	0	5
Friuli Venezia Giulia	22	8	6	8	0
Liguria	24	23	1	0	0
Emilia Romagna	74	26	30	13	5
Toscana	29	16	9	4	0
Umbria	5	1	1	3	0
Marche	29	9	8	8	4
Lazio ^c	9	0	0	0	9
Abruzzo	17	1	10	1	5
Molise	2	0	1	0	1
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ^{a d}	18	6	6	2	4
Basilicata ^b	0	0	0	0	0
Calabria ^c	0	0	0	0	0
Sicilia ^d	38	5	1	20	12
Sardegna ^d	3	0	0	0	3

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a- Il dato è aggiornato al 2005

^b- Il dato è aggiornato al 2003

^c- Il dato è aggiornato al 2002

^d- L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

Tabella 12.5: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per le Stazioni Radio Base (SRB) (1998-2006)

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti conclusi	Risanamenti in corso	Risanamenti programmati	Nessuna azione di risanamento
	n.				
Piemonte	4	4	0	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	1	1	0	0	0
Trentino Alto Adige	2	2	0	0	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	2	0	0	0
<i>Trento</i> ^d	0	0	0	0	0
Veneto	6	3	1	0	2
Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Liguria	12	11	1	0	0
Emilia Romagna	6	5	0	1	0
Toscana ^d	2	2	0	0	0

Umbria	0	0	0	0	0
Marche	1	0	1	0	0
Lazio ^{cd}	3	0	0	0	3
Abruzzo	0	0	0	0	0
Molise	0	0	0	0	0
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ^{a d}	1	1	0	0	0
Basilicata ^b	0	0	0	0	0
Calabria ^c	0	0	0	0	0
Sicilia ^d	21	4	2	3	12
Sardegna ^d	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

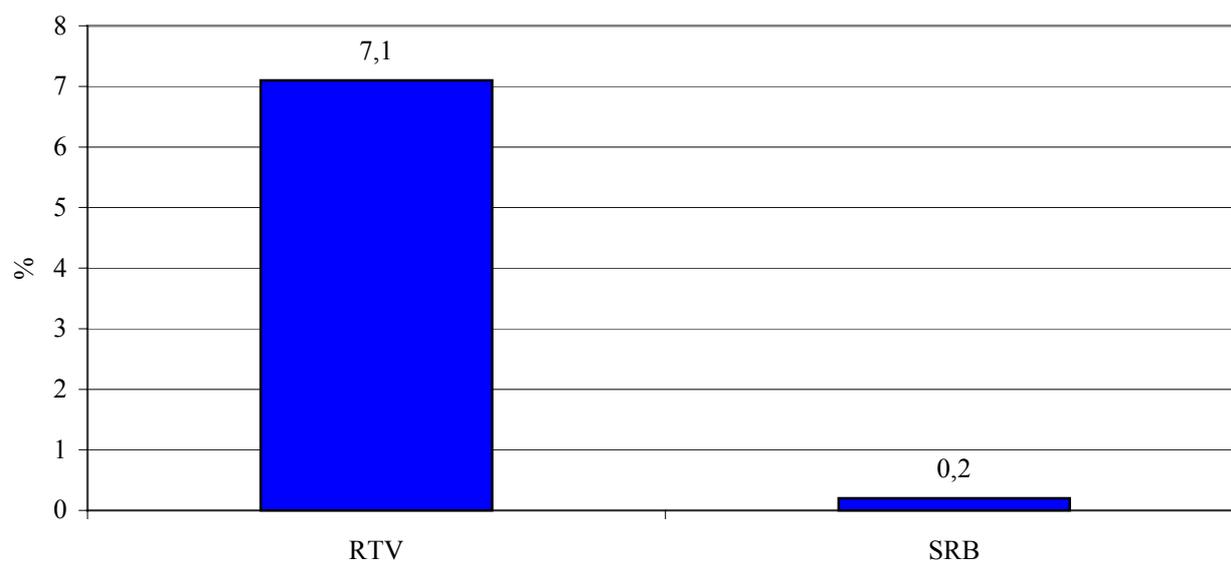
LEGENDA:

^a - Il dato è aggiornato al 2005

^b - Il dato è aggiornato al 2003

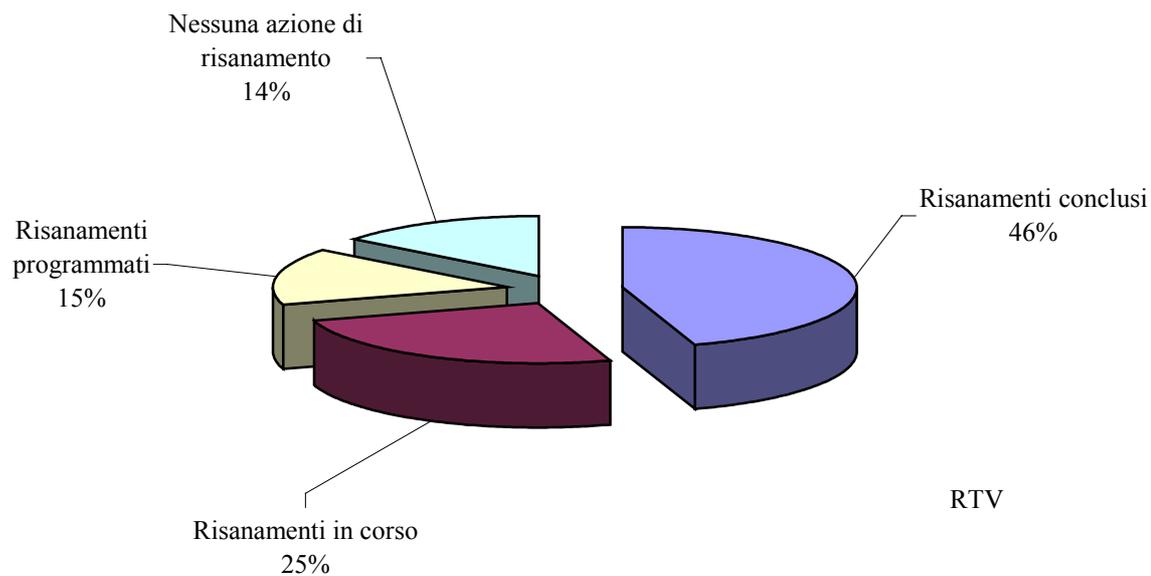
^c - Il dato è aggiornato al 2002

^d - L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

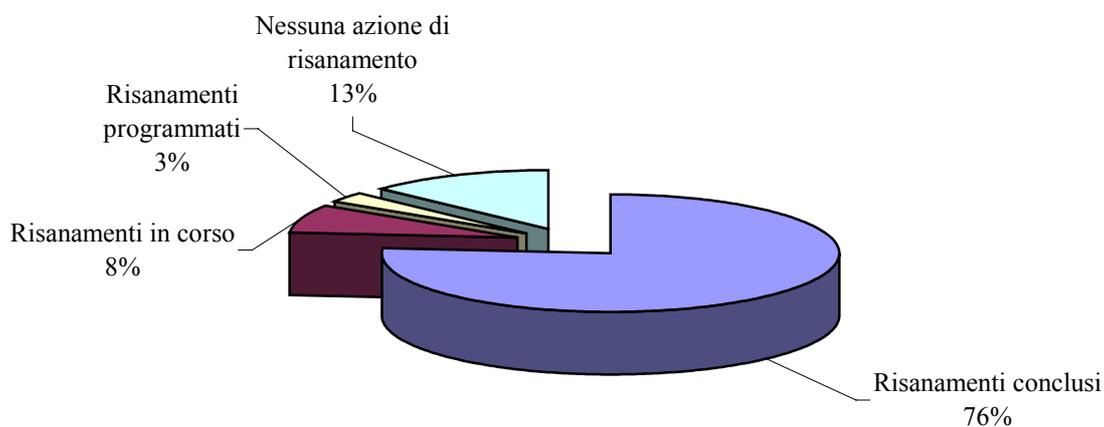


Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

Figura 12.4: Percentuale dei siti nei quali è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB, nelle sole regioni per cui è disponibile il dato completo (2006)



RTV



SRB

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

Figura 12.5: Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB (2006)

NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI RF

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli effettuati sia con modelli numerici sia con strumenti di misura, sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase per la telefonia mobile (SRB).

UNITÀ di MISURA

Numero (n); numero/km² (n/km²).

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	2	1	1

I dati raccolti tramite l'Osservatorio NIR danno una buona rappresentazione della situazione nazionale, anche se con disomogeneità nell'intervallo temporale considerato per l'analisi del *trend* dell'indicatore.



SCOPO e LIMITI

Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a radiofrequenza RF (RTV e SRB). I dati, sia per quanto attiene ai pareri sia ai controlli, risultano disomogenei nelle diverse unità territoriali in quanto influenzati dalle disparità delle norme regionali di recepimento della normativa nazionale. Inoltre la risposta alla normativa in termini di controlli è carente di una valutazione quantitativa che tenga conto anche dei valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico prodotti dalle sorgenti RF sul territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, in fase preventiva e di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione definiti dal DPCM 08/07/03. Il D.Lgs. 259 del 01/08/03 indica le modalità e le tempistiche per la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione, con particolare riferimento alle stazioni radio base per la telefonia mobile e la rete di televisione digitale terrestre.

STATO e *TREND*

L'indicatore si presenta stabile per quanto riguarda la quantità delle informazioni raccolte. La copertura spaziale per gli impianti RTV è pari al 12/20 regioni, mentre per le SRB risulta pari a 10/20 regioni. La valutazione del *trend* non è però possibile a causa della mancanza di informazioni di molte regioni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR, sia per le RTV sia per le SRB, presentano alcune incompletezze: dati non completi o non disponibili. La copertura regionale è pari al 50% per le SRB e al 60% per le RTV (Sicilia, Lazio, Toscana, Campania, Basilicata, Calabria non hanno fornito dati per il 2006 relativi alle due tipologie di sorgente). Le informazioni fornite dai referenti regionali coprono tutta la regione, ad eccezione dei dati per le SRB e RTV del Veneto che non coprono tutte le province. Analizzando i dati relativi ai controlli sperimentali per le SRB (tabella 12.6) si evince che la percentuale di quelli effettuati su richiesta varia da 0% a 83%; mentre per gli RTV (tabella 12.7) tale percentuale varia da 0% al 100%. Si nota, inoltre, che nel 2006 si è verificata una diminuzione, pari al 8,9%, del numero dei pareri preventivi per gli impianti SRB mentre per gli impianti RTV il numero dei pareri risulta aumentato di circa 4,2%. Per quanto riguarda il numero dei controlli, sia sperimentali sia con modelli, è da registrare un calo per le SRB (- 2,8%) e un lieve aumento per gli RTV (+ 0,8%). Nelle tabelle 12.6 e 12.7 sono riportati, per il 2006, suddivisi per regione/provincia autonoma, il numero di pareri preventivi e il numero di controlli di post-attivazione per le Stazione Radio Base (SRB) e per gli impianti radiotelevisivi (RTV) eseguiti sia mediante ausilio di modelli matematici sia con misure in loco; si è fatta anche indicazione della frazione di controlli sperimentali effettuata in seguito a esposto. Sono inoltre riassunti il numero dei controlli globalmente effettuati e il totale controlli-pareri. La figura 12.6 rappresenta il *trend* del numero totale di pareri e controlli (attuati sia con modelli sia sperimentali) effettuati su impianti RF distinti per tipologia di sorgente. Il *trend* si riferisce alle sole regioni che hanno fornito i dati completi per tutte le province nell'arco temporale 1999-2006 (Piemonte, Valle d'Aosta, provincia autonoma di Bolzano, provincia autonoma di Trento, Emilia Romagna, Umbria, Marche).

Tabella 12.6: Pareri e controlli per impianti SRB in Italia (2006)

Regione/provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	Totale controlli	Totale controlli e pareri
	n.				
Piemonte	750	750	100 (35)	850	1.600
Valle d'Aosta	35	3	32 (0)	35	70
Lombardia	2.237	132	377 (219)	509	2.746
Trentino Alto Adige	169	2	176 (28)	178	347
<i>Bolzano-Bozen</i>	71	2	170 (23)	172	243
<i>Trento</i>	98	0	6 (5)	6	104
Veneto ^b	830	982	149 (65)	1.131	1.961
Friuli Venezia Giulia	263	4	220 (23)	224	487
Liguria	412	0	312 (67)	312	724
Emilia Romagna	1.190	23	782 (179)	805	1.995
Toscana	-	-	-	-	-
Umbria	172	75	193 (31)	268	340
Marche	256	102	584 (174)	686	942
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	285	91	291 (106)	382	667
Molise	44	-	44 (44)	-	-
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ^b	234	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna ^b	371	-	338 (24)	-	-
ITALIA	7.248	2.164	3.598 (995)	5.380	11.879

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

^b - L'informazione non copre tutta la regione.

Tabella 12.7: Pareri e controlli per impianti RTV in Italia (2006)

Regione/provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	Totale controlli	Totale controlli e pareri
	n.				
Piemonte	350	350	140 (7)	490	840
Valle d'Aosta	22	3	21 (0)	24	46
Lombardia	288	248	150 (51)	398	686
Trentino Alto Adige	82	0	92 (3)	92	174
<i>Bozano-Bozen</i>	30	0	90 (1)	90	120
<i>Trento</i>	52	0	2 (2)	2	54
Veneto ^b	174	42	88 (25)	130	304
Friuli Venezia Giulia	12	0	21 (6)	21	33
Liguria	83	0	38 (13)	38	121
Emilia Romagna	49	3	126 (79)	129	178
Toscana	-	-	-	-	-
Umbria	21	2	24 (10)	26	47
Marche	102	30	82 (14)	112	214
Lazio	-	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	2	0	13 (0)	13	15
ITALIA	1.310	678	958 (245)	1.704	3.014

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

^b - L'informazione non copre tutta la regione.

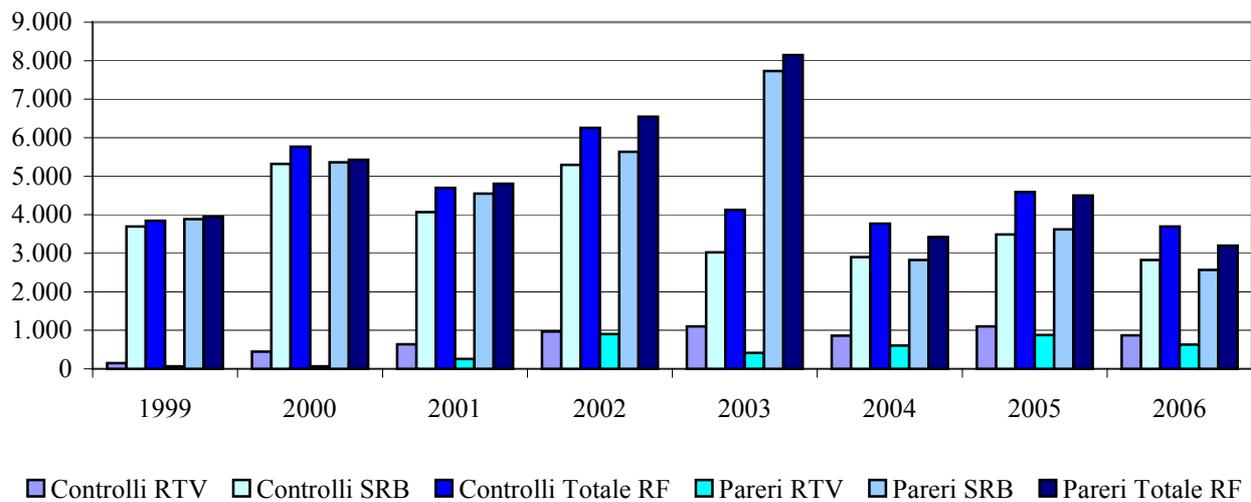
Tabella 12.8: Densità misure effettuate e densità dei siti monitorati nelle varie regioni durante la campagna di monitoraggio dei campi elettromagnetici generati da impianti RF effettuata dalla Fondazione Ugo Bordini* dal 2002 al 2006

Regione/provincia autonoma	n. misure/km ²	n. siti monitorati/kmq	n. scuole/kmq	n. edifici e/o luoghi pubblici/kmq	n. abitazioni private/kmq	n. strutture sanitarie/kmq
Piemonte	262,4895	0,0311	0,0114	0,0040	0,0155	0,0003
Valle d'Aosta	234,2515	0,0288	0,0037	0,0101	0,0147	0,0003
Lombardia	401,3341	0,0388	0,0097	0,0103	0,0183	0,0005
Trentino Alto Adige	75,0557	0,0146	0,0043	0,0033	0,0066	0,0004
<i>Bolzano-Bozen</i>	35,8667	0,0150	0,0018	0,0049	0,0082	0,0001
<i>Trento</i>	121,7771	0,0140	0,0072	0,0014	0,0047	0,0006
Veneto	84,0712	0,0127	0,0009	0,0018	0,0099	0,0001
Friuli Venezia Giulia	171,4779	0,0505	0,0191	0,0172	0,0126	0,0017
Liguria	321,0757	0,0223	0,0009	0,0024	0,0190	0,0000
Emilia Romagna	268,2129	0,0138	0,0026	0,0020	0,0089	0,0003
Toscana	168,0917	0,0361	0,0103	0,0054	0,0197	0,0007
Umbria	141,7692	0,0320	0,0030	0,0044	0,0244	0,0004
Marche	211,0881	0,0645	0,0190	0,0100	0,0350	0,0005
Lazio	86,9396	0,0213	0,0047	0,0030	0,0134	0,0002
Abruzzo	132,9369	0,0185	0,0017	0,0043	0,0124	0,0002
Molise	86,7586	0,0266	0,0007	0,0068	0,0187	0,0005
Campania	101,1785	0,0038	0,0001	0,0006	0,0030	0,0000
Puglia	144,1449	0,0318	0,0165	0,0045	0,0098	0,0010
Basilicata	128,7811	0,0225	0,0028	0,0029	0,0165	0,0003
Calabria	64,3666	0,0234	0,0031	0,0034	0,0161	0,0008
Sicilia	122,6439	0,0196	0,0060	0,0023	0,0109	0,0004
Sardegna	85,7635	0,0164	0,0057	0,0028	0,0075	0,0004
ITALIA	164,1122	0,0248	0,0067	0,0044	0,0133	0,0004

Fonte: Elaborazione APAT su dati pubblicati sul sito internet www.monitoraggio.fub.it, ISTAT

NOTA:

*Dal 2002 al 2006 è stata realizzata una campagna nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici generati, in particolare, da impianti per radiotelecomunicazioni, ad opera del Ministero delle Comunicazioni tramite la Fondazione Ugo Bordini (FUB) e che ha visto il coinvolgimento attivo della rete delle ARPA - APPA che hanno gestito la rete di monitoraggio, ognuna nel proprio territorio. In tale contesto, infatti le ARPA hanno provveduto alla selezione dei siti da monitorare, alla raccolta dei dati, alla loro validazione e all'invio presso il centro di raccolta nazionale del Ministero delle Comunicazioni presso la FUB. In tabella 12.8 vengono riportati i dati riassuntivi della campagna di monitoraggio in termini di densità di misure effettuate nelle varie regioni e di densità di siti monitorati fra le tipologie considerate (scuole, edifici e/o luoghi pubblici, abitazioni private e strutture sanitarie). Dalle figg. 12.7 e 12.8 emerge che i siti maggiormente monitorati sono risultati essere le abitazioni private e le scuole e che sono state effettuate un numero maggiore di misure al nord rispetto al centro e al sud infatti la densità di misure effettuate in tutte le regioni del nord escluse il Trentino Alto Adige e il Veneto sono superiori alla densità di misure effettuate a livello nazionale mentre al centro e al sud sono tutte al di sotto di questo valore ad eccezione delle Marche.

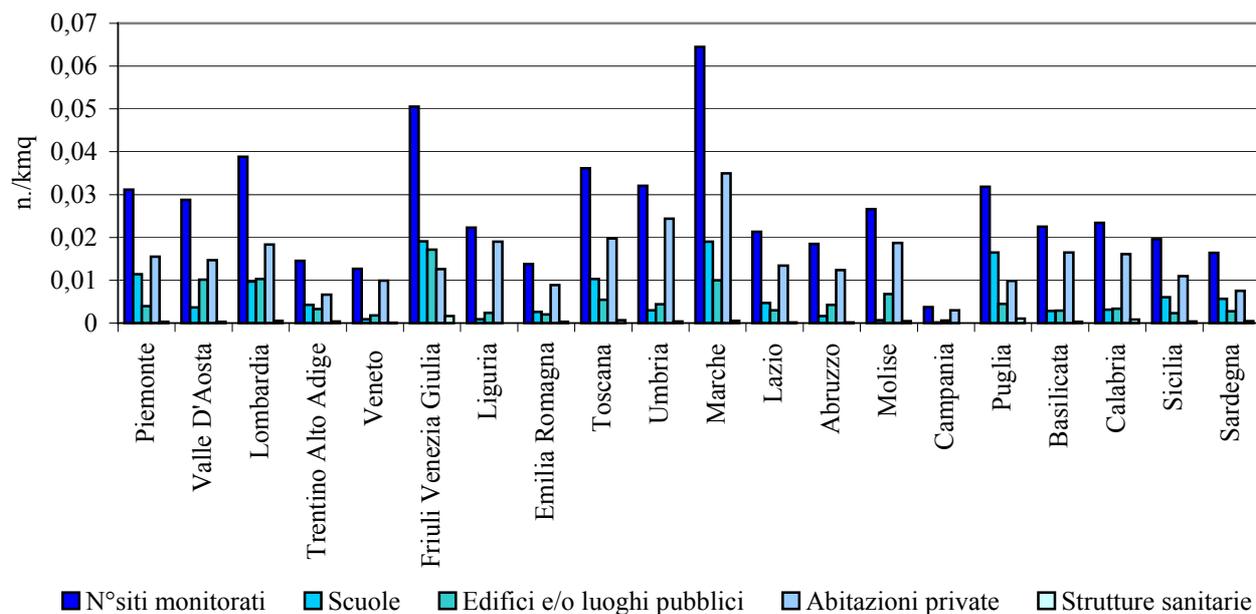


Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

NOTE:

I dati sono relativi alle sole regioni/province autonome per le quali si dispone della serie completa

FIGURA 12.6: Pareri e controlli effettuati su impianti RF in Italia, distinti per tipologia di sorgente



Fonte: Elaborazione APAT su dati pubblicati sul sito internet www.monitoraggio.fub.it, ISTAT

Figura 12.7: Densità dei siti monitorati nelle varie regioni durante la campagna di monitoraggio dei campi elettromagnetici generati da impianti RF effettuata dalla Fondazione Ugo Bordoni dal 2002 al 2006

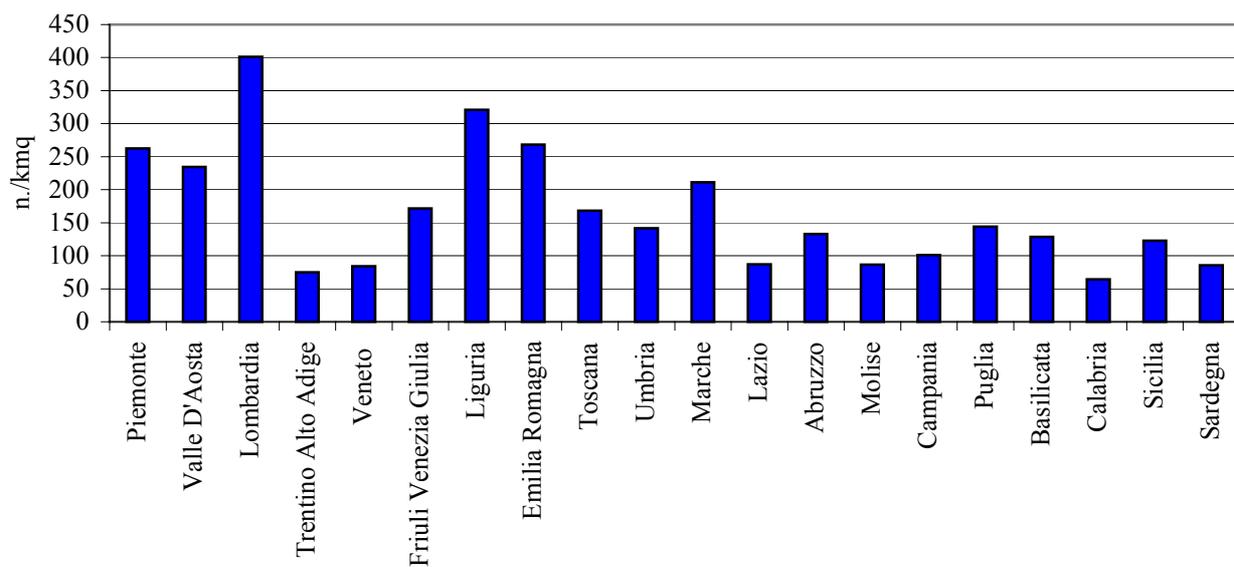


Figura 12.8: Densità delle misure effettuate nelle varie regioni durante la campagna di monitoraggio effettuata dalla Fondazione Ugo Bordoni dal 2002 al 2006

NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI ELF

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli sulle sorgenti a bassa frequenza, effettuati sia con modelli numerici sia con strumentazione. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di risposta.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
2	2	2	2

I dati raccolti attraverso l'osservatorio NIR danno una rappresentazione abbastanza buona della situazione nazionale, nonostante la disomogeneità nell'intervallo degli otto anni presi in considerazione.



SCOPO e LIMITI

Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione). I dati, sia per quanto attiene ai pareri sia ai controlli, sono disomogenei nelle diverse unità territoriali in quanto influenzati dalle disparità delle norme regionali di recepimento della normativa nazionale. Inoltre la risposta alla normativa in termini di controlli è carente di una valutazione quantitativa che tenga conto anche dei valori di campo elettrico e magnetico prodotti dalle sorgenti ELF sul territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, in fase preventiva e di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione definiti dal DPCM 08/07/03. Il DPCM fissa anche i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto (ove non è consentita alcuna destinazione di edifici con una permanenza non inferiore a 4 ore) demandando ad APAT, sentite le ARPA/APPA, la definizione della metodologia di calcolo.

STATO e *TREND*

L'indicatore è stabile per quanto riguarda la quantità delle informazioni raccolte. Però non è possibile definire il *trend* a causa della mancanza di informazioni di molte regioni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR non sono completi in termini di disponibilità e copertura spaziale. La copertura nazionale è pari al 70% (le regioni Campania, Toscana, Lazio, Puglia, Basilicata, Calabria non hanno fornito dati per il 2006). Per tutte le regioni, esclusa la Sardegna, l'informazione relativa alla copertura regionale è completa. Il Molise e la Sicilia hanno fornito dati parziali. Dall'analisi dei dati relativi ai controlli (tabella 12.9), si evince che la percentuale di quelli effettuati su richiesta varia da un minimo del 7% a un massimo del 100% del totale dei controlli sperimentali. Nella tabella sono anche riportati, suddivisi per regione/provincia autonoma, il numero di pareri preventivi e il numero di controlli di post-attivazione eseguiti sia mediante ausilio di modelli matematici sia con misure in loco; si è fatta anche indicazione della frazione di controlli sperimentali effettuata in seguito a esposto. Sono inoltre riassunti il numero dei controlli globalmente effettuati e il totale controlli-pareri. La figura 12.9 rappresenta l'andamento nel tempo (1999-2006) del numero totale di pareri e controlli effettuati per impianti ELF su tutto il territorio nazionale. Tale andamento tiene conto solo delle regioni/province autonome per le quali il dato è completo per tutto il lasso temporale considerato (Emilia Romagna, Marche, Piemonte, provincia autonoma di Bolzano, provincia autonoma di Trento, Umbria, Valle d'Aosta, Veneto). Dall'esame della figura 12.9 emerge che il numero dei pareri, tra 2004 e 2006, è aumentato del 2,64%. Contestualmente il numero dei controlli effettuati (sia con misure sia con modelli di calcolo) ha subito un lieve calo pari al 4,8%.

Tabella 12.9: Pareri e controlli per impianti ELF in Italia (2006)

Regione/provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	Totale controlli	Totale controlli e pareri ^c
	n.				
Piemonte	12	12	70 (5)	82	94
Valle d'Aosta	7	2	2 (2)	4	11
Lombardia	144	5	51 (63)	56	200
Trentino Alto Adige	5	5	27 (23)	32	37
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	5	19 (15)	24	26
<i>Trento</i>	3	0	8 (8)	8	11
Veneto	107	26	98 (54)	124	231
Friuli Venezia Giulia	3	23	19 (18)	42	45
Liguria	137	0	49 (45)	49	186
Emilia Romagna	1143	27	83 (64)	110	1253
Toscana	-	-	-	-	-
Umbria	19	1	123 (57)	124	143
Marche	66	0	47 (47)	47	113
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	65	0	63 (39)	63	128
Molise	10	-	10 (7)	-	-
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	40 (-)	-	-
Sardegna ^b	2	-	10 (3)	-	-
ITALIA	1.725	106	719 (450)	765	2.478

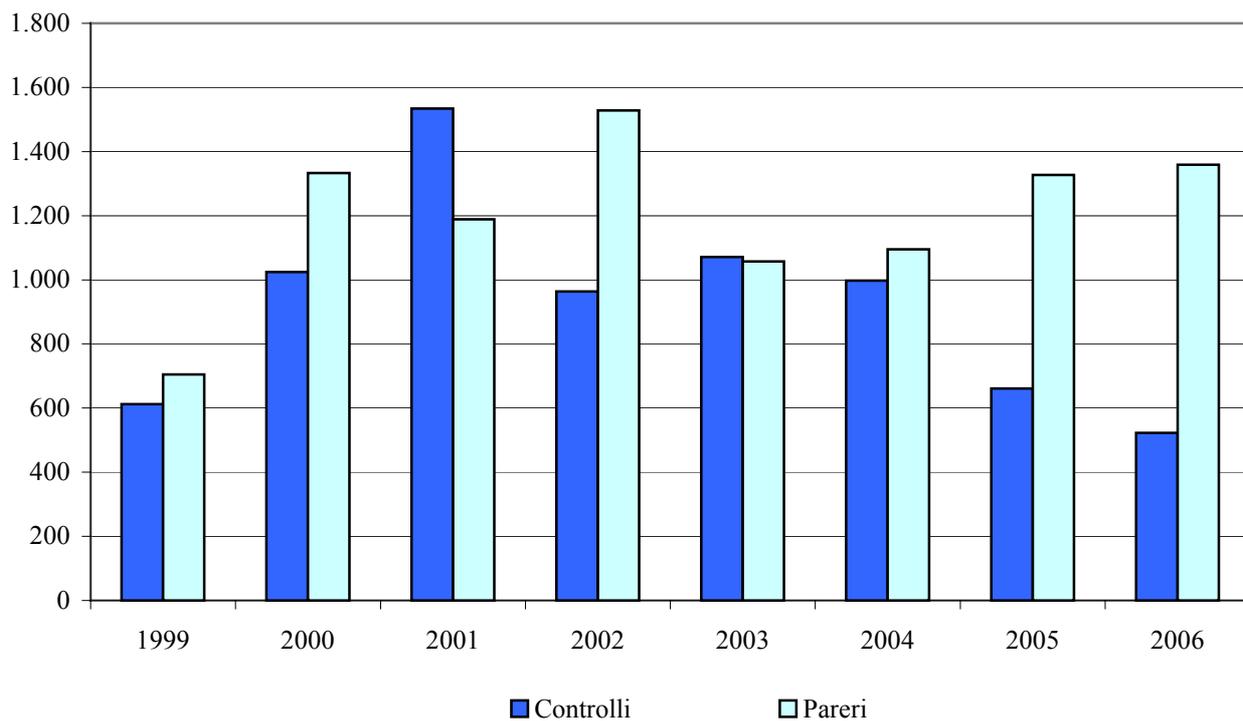
Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile.

^b - La copertura delle informazioni non è completa sono mancanti alcune province

^c - Il totale si riferisce alle regioni per cui il dato è completo



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

NOTA:

I dati sono relativi alle solo regioni/province autonome per le quali si dispone della serie completa

Figura 12.9: *Trend* del numero dei pareri e controlli per sorgenti di campi ELF in Italia

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'attenzione degli enti territoriali al fenomeno delle emissioni elettromagnetiche attraverso la verifica degli atti normativi emanati in riferimento alle prevalenti tipologie di sorgenti: ELF e RF. Con il DM 381/98 e successivamente con la Legge Quadro 36/01, si rinvia specificamente a leggi regionali per il recepimento delle disposizioni in esse contenute (per alcune regioni sono reperibili disposizioni normative fin dal 1988). L'indicatore fornisce un quadro della situazione, considerando la normativa regionale in vigore sulla base delle informazioni fornite dalle ARPA/APPA. Al fine di fornire informazioni importanti per il popolamento dell'indicatore, si effettua un'analisi dello stato di realizzazione dei catasti regionali delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sempre in recepimento della L 36/01.

UNITÀ di MISURA

Non Applicabile

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	2	2	2

I dati raccolti mostrano una tendenza all'adeguamento normativo (LQ 36/01) di alcune regioni e province autonome, sia per quanto riguarda gli atti normativi regionali o provinciali applicativi sia riguardo all'istituzione dei catasti regionali.



SCOPO e LIMITI

Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti, anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro 36/01. L'indicatore presenta un basso livello di dettaglio dell'informazione fornita. La disomogeneità tipica della normativa regionale/provinciale non permette la valutazione dell'efficacia dell'applicazione, su scala locale, della normativa nazionale. I dati relativi allo stato di avanzamento dei catasti regionali sono parziali e non forniscono indicazioni sulla quantità/qualità del dato raccolto all'interno del singolo catasto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 individua le competenze delle regioni e delle province autonome. In particolare l'individuazione dei siti degli impianti di telefonia mobile, radioelettrici e di radiodiffusione, nonché la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a

150 kV, la realizzazione e la gestione di un catasto delle sorgenti fisse, l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

STATO e *TREND*

Nel 2007 si registra l'emanazione di nuove norme regionali e provinciali, in attuazione alla LQ 36/01. Lo stato di realizzazione del catasto regionale delle sorgenti presenta variazioni. I dati relativi al catasto si riferiscono a un totale di 19 regioni e 2 province autonome.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 12.10 la colonna "Argomento" è stata inserita allo scopo di evidenziare se la normativa riguarda il tema in generale o qualche applicazione specifica. Per ogni regione, la normativa è stata ordinata per anno ed è stato specificato il tipo di atto. Da evidenziare anche una significativa disomogeneità tra le informazioni raccolte dovuta alla presenza di atti normativi diversi. Nella tabella 12.11, riferita allo stato di avanzamento dei catasti regionali, sono stati presi in considerazione anche quelli avviati in assenza di un atto ufficiale istitutivo. Nel 2007, in merito alla normativa regionale sono 17 le regioni/province autonome provviste di provvedimenti normativi in adeguamento alla Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001. Relativamente al catasto delle sorgenti fisse e mobili, i dati riportati nella tabella 12.11 mostrano che il 76% delle e province autonome ha in programma o in corso di realizzazione il catasto, mentre il 24% lo ha già realizzato (Piemonte, Lombardia, Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Marche).

Tabella 12.10: Normativa regionale *post* Legge Quadro in materia di radiazioni non ionizzanti (2007)

Regione/Provincia autonoma	Argomento	Tipo di atto
Piemonte	"Legge regionale n.19 del 3/08/04 "Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Direttiva tecnica in materia di localizzazione degli impianti radioelettrici, spese per attività istruttorie e di controllo, redazione del regolamento comunale, programmi localizzativi, procedure per il rilascio delle autorizzazioni e del parere tecnico".	DGR n-16-757 del 5/09/05
	"Legge regionale n.19 del 3/08/04 "Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Direttiva tecnica per il risanamento dei siti non a norma per l'esposizione ai campi elettromagnetici generati dagli impianti per telecomunicazioni e radiodiffusione (art.5, comma1, lettera d)".	DGR n.39-14473 del 29/12/04
	"Legge regionale n.19 del 3/08/04 "Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Prime indicazioni regionali per gli obblighi di comunicazione e certificazione di cui agli artt.2 e 13, per impianti di telecomunicazione e radiodiffusione".	DGR n.19-13802 del 2/11/04
	"DGR n.15-12731 del 14/06/04 recante "Decreto legislativo 1/08/03 n.259. Allegati tecnici per l'installazione o modifica delle caratteristiche di impianti radioelettrici" Rettifica all'allegato n.1 per mero errore materiale".	DGR n.112-13293 del 3/08/04
	"Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".	LR n.19 del 3/08/04
	"Decreto legislativo 1/08/03 n.259. Allegati tecnici per installazione o modifica delle caratteristiche di impianti radioelettrici".	DGR n.15-12731 del 14/06/04
Valle d'Aosta	"Disposizioni in materia di elettrodotti".	LR n.32 del 15/12/06
	"Disciplina per l'installazione, la localizzazione e l'esercizio di stazioni radioelettriche e di strutture di radiotelecomunicazioni. Modificazioni alla legge regionale 6/04/98, n.11 (Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta), e abrogazione della legge regionale 21/08/00 n.31".	LR n.25 del 4/11/05
Lombardia	"Piano di risanamento per l'adeguamento degli impianti radioelettrici esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità, stabiliti secondo le norme della Legge 22 Febbraio 2001, n. 36".	DGR n. 7/20907 del 16/02/05
	"Procedimenti amministrativi per il rilascio dell'autorizzazione all'installazione e all'esercizio di impianti per la radiotelevisione, ai sensi della LR n.1 del 11/01 e della legge 122/96. Atto di intesa tra la regione Lombardia e gli enti coinvolti dall'applicazione dei medesimi procedimenti".	Comunicato regionale n.12 del 25/01/05
	"Assessore alla Qualità dell'Ambiente - Legge 36/01 e LR 11/01 - Risanamento degli impianti radiotelevisivi - Circolare 23 novembre 2004 Prot. n. 25208".	Comunicato regionale n. 165 del 2/12/04
	"Presa d'atto della comunicazione dell'assessore Nicoli Cristiani avente ad oggetto: Procedimenti autorizzativi per l'installazione degli impianti fissi per le telecomunicazioni e la radiotelevisione. Rapporti tra normativa statale (D. Lgs. 1 Agosto 2003 n. 259) e normativa regionale (Legge regionale 11 maggio 2001 n. 11)".	DGR n. 7/16752 del 12/03/04

	"Presa d'atto della comunicazione dell'assessore Nicoli Cristiani avente ad oggetto (Legge Regionale 11 Maggio 2001 n. 11 (Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e la radiotelevisione). Chiarimenti in merito all'applicazione dell'art. 4 comma 8".	DGR n.7/15506 del 5/12/03
	"Norme per l'attuazione della programmazione regionale e per la modifica e l'integrazione di dispositivi legislativi".	LR n.4 del 6/03/02
	"Definizione dei criteri per l'individuazione delle aree nelle quali è consentita l'installazione degli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione e per l'installazione dei medesimi, ai sensi dell'art. 4, comma 2, della legge regionale 11 maggio 2001, n. 11 "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione" a seguito del parere espresso dalle Commissioni consiliari".	DGR n. 7/7351 dell'11/12/01
	" Regolamento attuativo delle disposizioni di cui all'art. 4, comma 14, all'art. 6, comma 4, all'art. 7, comma 12 e all'art. 10, comma 9, della LR 11 Maggio 2001 (Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione ai campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione)".	Regolamento regionale n.6 del 19/11/01
	"Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione".	LR n.11 dell'11/05/01
	"Regolamento della Giunta regionale attuativo delle disposizioni previste dagli articoli 4, 6, 7, 10, della LR 11 maggio 2001, n. 11".	DGR n. 6905/01
	"Legge regionale 11/01 "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione". Indicazioni sull'applicazione della legge regionale 11/01 relativamente alla presentazione della documentazione per le comunicazioni o per le richieste di autorizzazioni".	Circolare regionale n.63 del 2001 Qualità dell'ambiente
	"Legge regionale 11/01 "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione".Chiarimenti sulle procedure e sugli adempimenti previsti dalla legge regionale 11/01, con particolare riferimento alla prima fase di applicazione della stessa".	Circolare regionale n.58 del 2001 Qualità dell'ambiente
	"Piano provinciale di settore per infrastrutture delle comunicazioni - Adozione della bozza della parte concettuale".	DPGP n. 49/03
	"Norme sulle comunicazioni e provvidenze in materia di radiodiffusione".	LP n. 6 del 18/03/02
	"Modificazioni al decreto del Presidente della Giunta provinciale 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg. recante: «Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'art. 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10»".	DPP n.17-138/Leg. del 31/07/03
	"Sospensione parziale della deliberazione della Giunta provinciale n. 2482 di data 11 ottobre 2002, avente ad oggetto "Comitato previsto dall'art. 2 comma 6 bis L.P. 28 aprile 1997 n. 9. Determinazioni e pareri in materia di radiodiffusione sonora e televisiva e di telecomunicazioni. Sostituzione della deliberazione della Giunta provinciale n. 1566 del 20 febbraio 1998, come modificata con deliberazione n. 1266 del 25 maggio 2001, e parziale modifica della deliberazione n. 2368 del 22 settembre 2000 - prot. 600/02L"".	DGP n.447 del 28/02/03
	"Art. 15 del DPGP 29 giugno 2000, n. 13-11/Leg. - Realizzazione del catasto degli impianti fissi che generano campi elettromagnetici".	DGP n. 244 del 7/02/03

	Comitato previsto dall'art. 2 comma 6 bis LP 28 aprile 1997 n. 9. Determinazioni e pareri in materia di radiodiffusione sonora e televisiva e di telecomunicazioni. Sostituzione della deliberazione della Giunta provinciale n. 1566 del 20 febbraio 1998, come modificata con deliberazione n. 1266 del 25 maggio 2001, e parziale modifica della deliberazione n. 2368 del 22 settembre 2000 - prot. 600/02L.	DGP n. 2482 dell'11/10/02
	Testo coordinato del decreto del Presidente della Giunta provinciale 29 giugno 2000, n. 13- 31/Leg. (Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10) con le modifiche ad esso apportate dal decreto del Presidente della Giunta provinciale 25 settembre 2001, n. 30-81/Leg. e dal decreto del Presidente della Giunta provinciale 13 maggio 2002, n. 8-98/Leg.	DPGP n. 8-98 del 13/05/02
	Misure collegate con la manovra di finanza pubblica per l'anno 2002.	LP n.1 del 19/02/2002
	DPGP 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg., recante "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'art. 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10" - Approvazione dei criteri e delle indicazioni tecniche in materia di localizzazione degli impianti fissi di telecomunicazione di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c).	DGP n.3260 del 7/12/01
	"Modifica al DPGP 29 giugno 2000, n. 13-31/leg, recante "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11/09/98, n.10".	DPGP n. 30-81/leg. del 25/09/01
Veneto	"Protocollo di misura dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz ai fini dell'applicazione della DGRV 31/05/2002, n.1432".	DGR 3617/2003
	"Legge regionale 30/06/1993 n.27 "Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti": integrazione alla DGR n.1526 dell'11/04/2000".	DGR n.1432 del 31/05/02
Friuli Venezia Giulia	Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio.	LR n.005 del 23/02/07
	Regolamento di attuazione della legge regionale n.28/2004.	DPR n.094/ Pres. del 19/04/05
	"Disciplina in materia di infrastrutture per la telefonia mobile".	LR n.28 del 6/12/04
	"Disposizioni in materia di energia".	LR n. 30/02
Liguria	"Modificazioni alla DGR 152/2002 (Criteri tecnici e procedure per approvazione Piano comunale di organizzazione del sistema di teleradiocomunicazioni di cui all'art. 72 undecies l.r. 18/1999 e ss.mm.) e circolare Presidente Giunta del 2.12.2002".	DGR n.68 del 3/2/04
	"Modificazioni al decreto dirigenziale n. 1048 del 16.5.2000 di definizione del contenuto tecnico delle domande per l'installazione di impianti di teleradiocomunicazione ai sensi della LR 18/1999 e ss.mm."	DD n .440 del 14/3/03
	"Criteri tecnici e procedure per l'approvazione del piano comunale di organizzazione del sistema di teleradiocomunicazioni di cui all' art. 72 undecies della LR 18/1999 ess.mm."	DGR n.152 del 20/02/02
	"Integrazioni del decreto dirigenziale n. 1049 del 16.5.2000 concernente la definizione della documentazione tecnica relativa agli elettrodotti".	DD n.1105 del 4/06/01
Emilia Romagna	"Adeguamenti normativi in materia ambientale, modifiche alle leggi regionali", artt.15-22. Modifiche alla LR n.30/2000.	LR n.4 del 6/03/07
	"Disposizioni per l'installazione di apparati del sistema DVB-H di cui alla LR 30/2000".	DGR n.335 del 13/03/06

	"Disposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni a leggi regionali".	LR n.7 del 14/04/04
	"Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile".	LR n. 30 del 25/11/02
	"Modifica dell'art.8 della LR 31 ottobre 2000, n.30 Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".	LR n. 34 del 13/11/01
	"Modifiche per l'inserimento di alcuni elementi di semplificazione alla deliberazione 20 febbraio 2001, n. 197 "Direttive per l'applicazione della LR 31/10/2000 n. 30 recante norme per la tutela e la salvaguardia dell'inquinamento elettromagnetico".	DGR n. 1449 del 17/07/01
Toscana	Modifica DGR 518/2004 relativamente alle dichiarazioni inerenti ai radioamatori.	DGR n.964 del 27/09/04
	Catasto regionale degli impianti ad esclusione di quelli rientranti nelle modalità DGR n. 795/03.	DGR n.518 del 31/05/04
	"Modalità relative alla presentazione da parte dei gestori degli impianti per telefonia mobile delle dichiarazioni ai sensi del comma 2, lettera e) dell'articolo 4 della Legge Regionale 6 aprile 2000 n. 54 "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione" Catasto regionale degli impianti per telefonia mobile".	DGR n. 795 del 4/08/03
Umbria	"Tutela sanitaria e ambientale dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".	LR n. 9 del 14/06/02
	"Criteri generali per la localizzazione degli impianti e criteri inerenti l'identificazione delle aree sensibili ai sensi dell'articolo 4, comma 1 della legge regionale 6 aprile 2000, n. 544. Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione".	DGR n.12 del 16/01/2002
Marche	"Disciplina Regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione".	LR n.25 del 13/11/01
Lazio	-	nessuna normativa
Abruzzo	"Modifiche alla LR 13.12.2005, n.45 recante: "Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".	LR n.11 del 3/03/05
	"Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".	LR n.45 del 13/12/04
	"Norme di prima attuazione del disposto del comma 6, art. 8 della legge 22/2/2001, n. 36: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".	LR n.22 del 6/07/01
Molise	"Norme per la tutela della popolazione dall'inquinamento elettromagnetico generato da impianti di telecomunicazione e radiotelevisivi".	LR n.20 del 10/08/06
Campania	"Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni".	LR n.14 del 24/11/01
	"Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti".	LR n.13 del 24/11/01
	"Approvazione del documento: "Linee Guida per l'applicazione della LR n. 14/2001". Con allegato".	DGR n.3202
Puglia	"Regolamento regionale per la tutela dei soggetti sensibili ai danni che possono derivare dall'esposizione a campi elettromagnetici".	RR n.12 del 3/05/07
	"Regolamento per l'applicazione della Legge Regionale 8 marzo 2002 n. 5, recante "Norme transitorie per la tutela dell'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenze tra 0Hz e 300GHz".	RR n.14 del 14/09/06
	"Norme transitorie per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza fra 0 Hz e 300 GHz".	LR n.5 dell'8/03/02
Basilicata	"Modifica iter autorizzativo rispetto alla LR 30/2000".	D.Lgs. 198/2002

Calabria	"Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali".	LR n.34 del 2002
Sicilia	-	nessuna normativa
Sardegna	-	nessuna normativa

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ ARPA/ APPA (Osservatorio NIR), sito web: www.agentifisici.apat.it

Tabella 12.11: Stato di avanzamento dei Catasti regionali (2007)

Regione/Provincia autonoma	Tipo sorgenti	Anno	Estremi Atto Istitutivo	Sede	Stato di avanzamento
Piemonte	RF	1999	-	ARPA - Dipartimento Ivrea	realizzato
Valle d'Aosta	RF	2006	LR 25/05	ARPA	in corso
Lombardia	RF	2006	art. 5 LR 11/01 su BURL n.20 del 15/5/2001	Sede Centrale ARPA Lombardia Settore Agenti Fisici	realizzato
Bolzano-Bozen	RF	2004	Mozione n. 93/99 del Consiglio della provincia autonoma	Bolzano, via Amba Alagi 5	realizzato
Trento	-	2003	DPGP 29/6/2000	APPA	in corso
Veneto	-	-	-	-	programmato
Friuli Venezia Giulia	RF	2005	Decr.672, 17/08/00 Dir.Reg.Amb.	Dip. di Udine - Fisica Ambientale	realizzato
Liguria	-	2001	LR n. 41/99	ARPAL	in corso
Emilia Romagna	RF/ELF	2007	LR n. 30/00 con modifiche ex LR 4/2007	ARPA per RF - Provincia per ELF	in corso
Toscana	RF	2003	DGR n. 795 del4/8/03 su BURT n.37 del 10/09/2003	ARPA - Sede Centrale Firenze	in corso
Umbria	RF	2001	LR n. 9 del 14/06/2002	ARPA	in corso
Marche	RF	2006	-	4 Servizi Radiazioni/Rumore ARPAM	realizzato
Lazio ^c	-	2002	In corso di costituzione	-	programmato
Abruzzo	-	-	-	-	programmato
Molise	-	2003	In fase di istituzione	ARPA Molise - Settore Fisico	in corso
Campania	-	-	-	-	programmato
Puglia ^a	-	2002	LR n.5 del 2002	-	programmato
Basilicata ^b	-	2000	LR n.30 del 2000 art.8	Regione - Potenza	programmato
Calabria ^c	-	-	-	-	programmato
Sicilia	-	2003	-	ARPA- Sede Centrale Palermo	programmato
Sardegna	RF/ELF	2006	LR del 4/05/2006 n.4 art.22 comma 9 e segg	ARPAS - Regione	in corso

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APP A (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Dato aggiornato al 2005

^b - Dato aggiornato al 2003

^c - Dato aggiornato al 2002

12.2 Radiazioni Luminose

La problematica dovuta alle radiazioni luminose, comunemente definita “inquinamento luminoso” è un’alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell’ambiente notturno, provocata dall’emissione di luce artificiale.

In mancanza di luce artificiale la notte non è completamente buia a causa di molteplici sorgenti di luce naturale: la luce delle stelle, la luce del sole riflessa dalle polveri interplanetarie, quella dovuta alla ricombinazione atomica negli strati alti dell’atmosfera.

Se, alla luce naturale notturna, si combina luce artificiale proveniente da diverse attività antropiche, si genera un disturbo della visibilità del cielo notturno a volte molto consistente.

Principali cause della diffusione e dispersione della luce artificiale, sono gli apparati di illuminazione inefficienti e, spesso, carenti di un’adeguata progettazione che tenga conto della riduzione della dispersione luminosa.

Il fenomeno dell’inquinamento luminoso ha delle conseguenze non trascurabili nelle aree urbane, dove può modificare la qualità dell’ambiente, quali la riduzione della fotosintesi clorofilliana; gli squilibri ai processi fotosintetici delle piante e al fotoperiodismo; il disorientamento delle specie migratorie; alterazioni delle abitudini di vita e di caccia degli animali; disturbi alla riproduzione e alla migrazione; alterazioni dei ritmi circadiani; nonché avere effetti “collaterali” sulla salute umana quali abbagliamento e/o alterazioni della vista, e possibili alterazioni della produzione di melatonina con aumento del rischio di tumori. Però questo fenomeno può essere anche all’origine di danno socio-culturale quale la perdita della visibilità notturna del cielo stellato che costituisce, oltre che un panorama del luogo dell’Universo in cui viviamo, uno stimolo fondamentale alla cultura sia umanistica sia scientifica. In effetti, la sua contemplazione si è fatta sempre più difficile e, come risultato, comincia oggi a essere sconosciuto alle nuove generazioni.

Gli indicatori selezionati e popolati per il presente Annuario forniscono un buon quadro conoscitivo della situazione nazionale relativa alle radiazioni luminose. Questi ultimi sono stati scelti in base alla loro rilevanza e utilità per caratterizzare le problematiche inerenti all’inquinamento luminoso nonché alla disponibilità dei dati.

Le informazioni necessarie al popolamento degli indicatori provengono dai dati forniti dall’Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso (ISTIL) nonché da alcune associazioni come Cielo Buio. Nel quadro Q12.2 sono riportati, per ciascun indicatore popolato, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q12.2 Quadro delle caratteristiche indicatori per le Radiazioni luminose

Nome indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Brillanza relativa del cielo notturno	Monitorare la brillantezza del cielo notturno al fine di valutare gli effetti sugli ecosistemi dell'inquinamento luminoso	S	Leggi Regionali
Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile	Valutazione del degrado della visibilità del cielo notturno	I	Leggi Regionali

Bibliografia

- Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D., Baugh K.E. 2000, The artificial night sky brightness mapped from DMSP Operational Linescan System measurements, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 318, 641-657.
- Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D. 2001, The first world atlas of the artificial night sky brightness, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 328, 689-707.
- Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D. 2001, Rapporto ISTIL 2001- Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, Thiene, (ISBN 88-88517-00-6), 80 pp.
- Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D. 2001, Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 323, 34-46.
- Cinzano P., Elvidge C. D. 2004, Night sky brightness at sites from DMSP-OLS satellite measurements, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 353, 1107-1116 (ISSN: 0035-8711).
- Cinzano P. 2006, Recent progresses on a second world atlas of the night-sky brightness: Iptran/lpdart realistic models, tomography of light pollution, accurate validation methods and extended satellite data analysis. Presented at the meeting of the IAU Commission 50 (The protection of existing and potential astronomical sites), Working Group "Light Pollution", XXVI IAU General Assembly, Praha, download in PDF from www.istil.it
- Aspetti generali e impatto sull'ambiente
- Autori vari 2002, Symposium "Light, Endocrine Systems and Cancer", 2-3 May 2002, Univ. Cologne, *Neuroendocrinol. Letters Suppl.*, 2, 23.
- Cinzano P. (ed.) 2002, Light Pollution and the Protection of the Night Environment, Proceedings of the conference Light Pollution and the Protection of the Night Environment, Venice: Let's Save the Night, Venice 3 May 2002, ISTIL, (ISBN 88-88517-01-4) (320 pp.), scaricabile in PDF da www.inquinamentoluminoso.it/libri.html
- Longcore, T., Rich C. 2004, Ecological light pollution, *Front. Ecol. Environ.*, 2 (4), 191-198.
- Rich C., Longcore T. 2005, *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*, Island Press.
- Valutazione dell'impatto ambientale e legislazione
- Cinzano P. 2002, Technical measures for an effective limitation of the effects of light pollution, in *Light Pollution and the Protection of the Night Environment*, ed. P. Cinzano, ISTIL-Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, p. 193-205 (ISBN 88-88517-01-4)
- Cinzano P. 2002, Roadpollution: a software to evaluate and understand light pollution from road lighting installations, presented at the Commission Internationale de l'Eclairage, Technical Committee TC4-21 (Interference of light on the astronomical observations), CIE Div.4 meeting, Turin, 28 September - 3 October 2002, software e documentazione su

<http://www.inquinamentoluminoso.it/roadpollution/>

Cinzano P. 2003, A laboratory for the photometry and radiometry of light pollution, Mem. Soc. Astron. It. Suppl., 3, 312-315 (ISSN: 0037-8720)

Cinzano P. 2004, La valutazione dell'impatto ambientale dell'inquinamento luminoso, Atti Convegno Nazionale Immissioni ed Emissioni, Milano 14-12- 2004, Rivista Verde Ambiente, n.1 gen/feb, 57-63 (Editoriale EVA, Roma)

Cinzano P. 2004, Inquinamento luminoso e provvedimenti legislativi per la protezione dell'ambiente notturno, in Le Immissioni, ed. M. A. Mazzola ed., Quaderni della Rivista Giuridica dell'Ambiente, 14, 113-124 (Giuffrè, Milano) (ISBN: 88-14-10938-9)

<http://www.inquinamentoluminoso.it> [InquinamentoLuminoso.it](http://www.inquinamentoluminoso.it)

<http://www.lightpollution.it/dmsp/> The Night Sky in the World

[http://www.inquinamentoluminoso.it/cinzano/Inquinamento luminoso in Italia](http://www.inquinamentoluminoso.it/cinzano/Inquinamento%20luminoso%20in%20Italia)

<http://www.lightpollution.it/roadpollution/Roadpollution>

<http://www.lplab.it> LPLAB

<http://www.istil.it> ISTIL

<http://www.savethenight.eu> Save the night in Europe

<http://www.cielobuio.org> Informazioni su legislazione e corsi di aggiornamento

BRILLANZA RELATIVA DEL CIELO NOTTURNO

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta il rapporto tra la luminosità artificiale del cielo e quella naturale media, come rapporto dei rispettivi valori di brillantezza allo zenith, quest'ultima espressa come flusso luminoso (per es. in lumen) per unità di angolo solido di cielo per unità di area di rivelatore

UNITÀ di MISURA

Magnitudini per secondo d'arco quadrato ($V \text{ mag/arcsec}^2$); Candele per metro quadro (cd/m^2)

FONTE dei DATI

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso - ISTIL

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non Definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	1	1	1

I dati sono disponibili al livello nazionale, regionale e provinciale. Il dato deriva da elaborazione modellistiche su campionamenti e calibrazioni sperimentali ed è accurato al massimo delle tecniche attualmente disponibili.



SCOPO e LIMITI

Quantificare il grado di inquinamento luminoso dell'ambiente notturno per la valutazione degli effetti sugli ecosistemi e il degrado della visibilità stellare, secondo la definizione dell'Unione Astronomica Internazionale precedentemente citata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Leggi regionali per combattere il fenomeno dell'inquinamento luminoso sono in vigore in 16 regioni italiane (Lombardia 17/00 (integrata da D.G.R. Lombardia 2611/2000, L.R. Lombardia 38/2004 e regolamento di attuazione D.G.R. Lombardia 7/6162/2001), Emilia-Romagna 113/03, Marche 10/02, Lazio 23/00, Campania 13/02, Veneto 22/97, Toscana 37/00, Piemonte 31/00, Valle d'Aosta 17/98, Basilicata 41/00, Abruzzo 12/05, Umbria 20/05, Puglia 15/05, Friuli-Venezia Giulia 15/07, Liguria 22/07, Trentino 16/07). L'obiettivo è contenere il più possibile l'impatto dell'inquinamento luminoso.

STATO e *TREND*

L'indicatore risulta in miglioramento per quanto riguarda la disponibilità nonché la quantità dei dati. Nonostante l'assenza di normativa nazionale, più regioni (16/20) in confronto agli anni passati hanno emanato leggi al riguardo dell'inquinamento luminoso.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE CHE VIVE DOVE LA VIA LATTEA NON È PIÙ VISIBILE

DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce un limite minimo della percentuale di popolazione che non può vedere più la Via Lattea in notti normalmente serene. Per notti normalmente serene si fa riferimento al valore di visibilità delle stelle (espresso in magnitudine limite) pari a 5,5.

UNITÀ di MISURA

Abitanti

FONTE dei DATI

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso - ISTIL

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non Definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Compatibilità nel tempo	Compatibilità nello spazio
1	1	2	1

La qualità dell'informazione risulta di alto livello vista la disponibilità dei dati a livello nazionale, regionale e provinciale. I dati derivano da elaborazioni statistiche di misure effettuate sul campo con tecniche sperimentali accurate che attualmente sono maggiormente all'avanguardia nel settore dell'inquinamento luminoso.



SCOPO e LIMITI

Valutare in termini quantitativi e qualitativi il grado di visibilità della Via Lattea da parte della popolazione, su base provinciale. La Via Lattea è la galassia ove abitiamo e quindi la sua visibilità è indice della capacità della popolazione di percepire il panorama del luogo dell'Universo in cui vive. nessuna

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Leggi regionali per combattere il fenomeno dell'inquinamento luminoso sono in vigore in 16 regioni italiane (Lombardia 17/00 (integrata da D.G.R. Lombardia 2611/2000, L.R. Lombardia 38/2004 e regolamento di attuazione D.G.R. Lombardia 7/6162/2001), Emilia-Romagna 113/03, Marche 10/02, Lazio 23/00, Campania 13/02, Veneto 22/97, Toscana 37/00, Piemonte 31/00, Valle d'Aosta 17/98, Basilicata 41/00, Abruzzo 12/05, Umbria 20/05, Puglia 15/05, Friuli-Venezia Giulia 15/07, Liguria 22/07, Trentino 16/07). In genere le leggi limitano le immissioni luminose artificiali con l'obiettivo di preservare anche la visibilità del cielo notturno da parte della popolazione.

STATO e *TREND*

L'indicatore risulta in miglioramento per quanto riguarda la disponibilità nonché la quantità dei dati. Nonostante l'assenza di normativa nazionale, più regioni (16/20) in confronto agli anni passati hanno emanato leggi al riguardo dell'inquinamento luminoso.

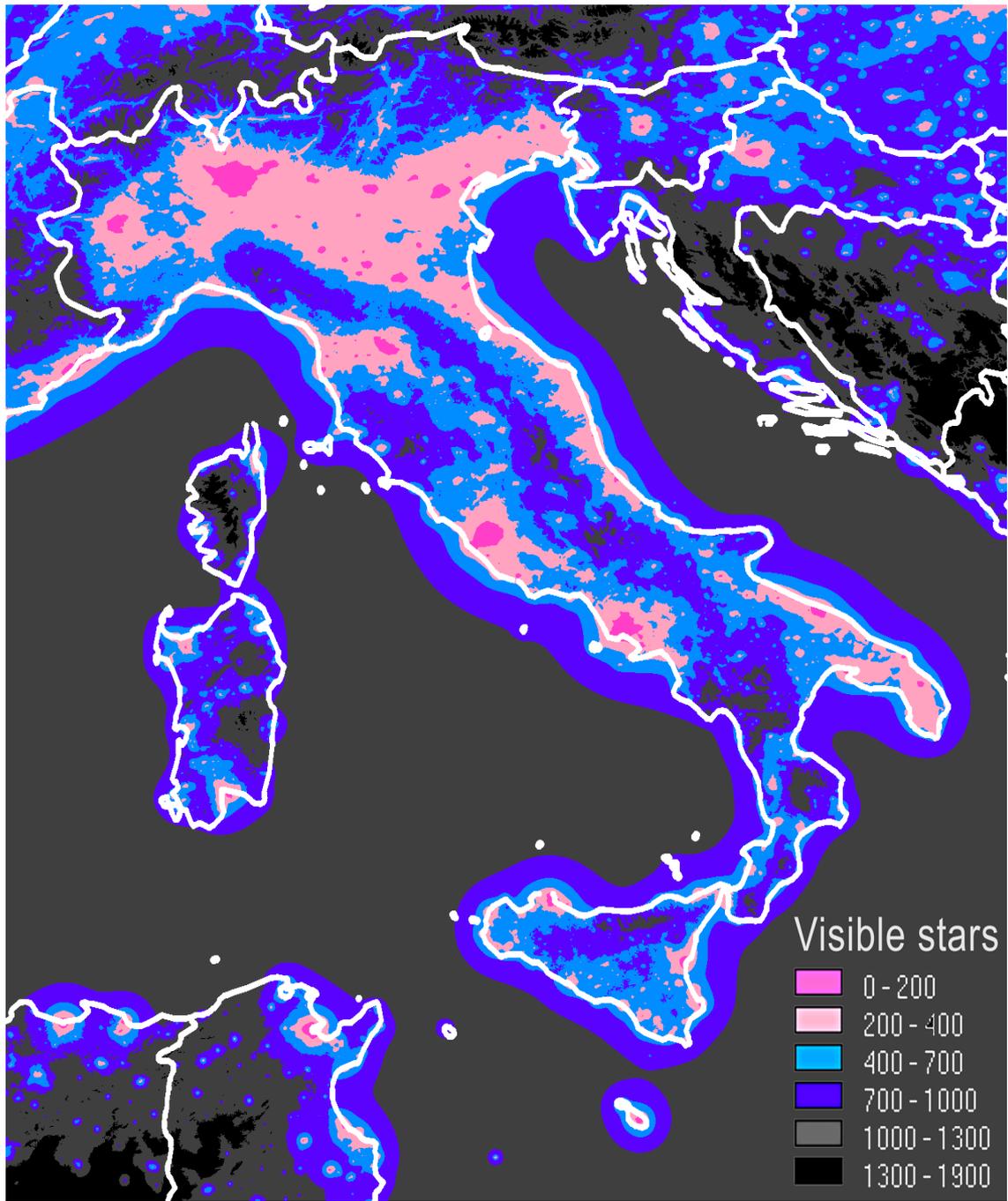
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 12.10 rappresenta le Regioni italiane nelle quali le stelle deboli, ossia poco luminose, sono ancora visibili. Le Regioni evidenziate in blu (Sardegna, Valle D'Aosta, le provincie autonome del Trentino Alto Adige, Molise, Basilicata, Calabria) indicano quelle dove le stelle deboli sono ancora visibili da più del 60% del territorio regionale. Parte di queste regioni non sono ancora dotate di una legge a tutela del cielo stellato. La figura 12.11 rappresenta il numero di stelle visibili in una notte limpida, numero che permette di valutare meglio il grado dell'inquinamento luminoso nel territorio italiano. Sono evidenziate in rosa le zone dove è possibile contare, da un osservatore di circa 40 anni e di media esperienza e capacità, e osservando con entrambi gli occhi, adattati al buio, la volta celeste e contando tutte le stelle che riesce a vedere con certezza (probabilità di individuazione del 98%), non più di 200 stelle. Si nota che tali zone, interessate dall'inquinamento luminoso, coincidono con le parti del territorio dove sono presenti i più grandi insediamenti abitativi e industriali. In nero sono evidenziate le zone di cielo completamente buio in quanto le zone alpine, montuose e appenniniche, dove è possibile contare oltre 1300 stelle. Si nota che tali zone sono molto rare. L'altitudine del luogo di osservazione nonché l'estinzione della luce stellare prodotta dall'atmosfera sono stati presi in considerazione nell'interpretazione della figura



Fonte: Rapporto ISTIL 2001

Figura 12.10: Regioni italiane nelle quali le stelle deboli sono visibili da più del 60% del territorio regionale.



Fonte: P.Cinzano / ISTIL

Figura 12.11: Numero di stelle visibili