



SEZIONE B CONDIZIONI AMBIENTALI

SEZIONE B Condizioni Ambientali

Radiazioni non Ionizzanti



CAPITOLO 7 - RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Autori:

Monica ANGELUCCI⁽³⁾, Anna CALLEGARI⁽²⁾, Sabrina CHIOVARO⁽²⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Alberta FRANCHI⁽¹⁾, Riccardo LIBURDI⁽¹⁾, Roberto SOGNI⁽²⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna (CTN_AGF), 3) ARPA Umbria (CTN_AGF)

7. Radiazioni non ionizzanti

Q7: Quadro sinottico indicatori per le radiazioni non ionizzanti							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
Campi elettromagnetici	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva in rapporto alla superficie territoriale	★★	R 7/20	2001	☹	7.1-7.2	7.1-7.2
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale	★★★	I R	1991-2001 2001	☹	7.3	7.3
	Siti per radiotelecomunicazione nei quali si è riscontrato il superamento dei limiti e stato di attuazione dei risanamenti	★★	R 13/20	1998-2002	☹	7.4-7.5	7.4- 7.5
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	★★	R 18/20	1996-2000	☹	7.6	7.6
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	★★	R 12/20 R 14/20 R 14/20	1999 2000 2001	😊	7.7-7.8	7.7
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	★★	R 13/20 R 14/20 R 14/20	1999 2000 2001	😊	7.9	7.8
	Osservatorio Normativa Regionale	★★	R 18/20	1988-2002	😊	7.10	-
Radiazioni luminose	Brillanza relativa del cielo notturno	★★★	I	1998	☹	-	7.9

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17



Introduzione

Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la frequenza, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo).

Questa grandezza è connessa con l'energia trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa. La classificazione delle onde elettromagnetiche fatta in base alla frequenza viene indicata col nome di "*spettro elettromagnetico*".

Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo penetra nella materia e deposita la propria energia producendo una serie di effetti diversi, a seconda della sua frequenza. Lo spettro elettromagnetico viene suddiviso in due regioni: *radiazioni ionizzanti* aventi frequenza molto alta e dotate di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, e *radiazioni non ionizzanti* (NIR), che comprendono le frequenze fino alla luce visibile e non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici e la ionizzazione.

In questo capitolo si approfondisce innanzitutto il tema dell'inquinamento generato da sorgenti di campi elettromagnetici di frequenza inferiore a quella della luce infrarossa (principalmente impianti per radio-telecomunicazione e sistema di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica), comunemente identificato come inquinamento elettromagnetico. Viene inoltre presentato un indicatore relativo all'inquinamento luminoso.

7.1 Campi elettromagnetici

L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha portato negli ultimi decenni a un aumento sul territorio nazionale della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. I campi elettromagnetici che interessano le telecomunicazioni e il trasporto di energia hanno frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz e sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per le teleradiocomunicazioni sono chiamati RF (campi a radiofrequenza, microonde e ponti radio) e interessano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento forniscono un buon quadro conoscitivo della situazione nazionale permettendo anche una valutazione differenziata tra le due diverse tipologie di sorgenti.

La scelta degli indicatori proposti è il risultato di un buon compromesso tra esigenze informative (sono stati selezionati e popolati gli indicatori ritenuti più rilevanti per caratterizzare le principali problematiche inerenti l'inquinamento elettromagnetico) 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 massima parte dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti attraverso l'Osservatorio NIR dell'APAT. L'Osservatorio costituisce una banca dati che consente, via internet l'inserimento e l'aggiornamento dei dati da parte dei Referenti Regionali delle Agenzie Ambientali e, per la Sardegna, dell'Assessorato Regionale all'Ambiente. Molto importante risulta inoltre la collaborazione con i gestori degli impianti.

Nel quadro Q7.1 che segue sono riportati, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q7.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i campi elettromagnetici

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per quanto riguarda i campi RF	D/P	L 36/2001
Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per quanto riguarda i campi ELF	D/P	L 36/2001
Siti per radiotelecomunicazione nei quali si è riscontrato il superamento dei limiti e stato di attuazione dei risanamenti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenze (distinte tra RTV e SRB) sul territorio, rilevate dall'attività di controllo eseguita dalle ARPA/APPA, e lo stato dei risanamenti	S,R	DM 381/1998
Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento	S,R	DPCM 23 aprile 1992 DPCM 28 settembre 1995
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	DM 381/1998
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	DPCM 23 aprile 1992
Osservatorio Normativa Regionale	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti anche in riferimento al recepimento della legge quadro	R	DM 381/98 LQ 36/01

**INDICATORE**

DENSITÀ IMPIANTI E SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE E POTENZA COMPLESSIVA IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

SCOPO

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

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per ogni Regione/Provincia autonoma, distinguendo tra impianti radiotelevisivi (RTV) e impianti radio base della telefonia mobile (SRB), il numero assoluto e il numero normalizzato agli abitanti e alla superficie con relative potenze di emissione. Riporta inoltre il numero di siti in cui sono installati gli impianti. Nell'ambito del modello DPSIR, è classificabile come indicatore di "causa primaria/pressione".

UNITÀ DI MISURA

Numero impianti, numero siti, kW, numero impianti/km², numero impianti/10000 abitanti

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna l'informazione non è al momento disponibile.

Per le SRB, laddove il dato delle Agenzie Regionali/Provinciali non era disponibile, è stata utilizzata una seconda fonte di informazioni fornita dai gestori del servizio. Il dato sugli abitanti è di fonte ISTAT, le superfici regionali 1998 sono ricavate dai dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR relativi a questo indicatore presentano attualmente alcune incompletezze: le regioni Toscana, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno aggiornato il database con i dati relativi al 2001; per le regioni Marche, Abruzzo, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Basilicata, Liguria e Provincia Autonoma di Trento i dati sono completi per un solo tipo di sorgente RF (RTV o SRB); per la Puglia la copertura regionale non è completa (mancano le informazioni relative a Foggia, Bari e Taranto). In tabella 7.1 sono riportate le informazioni relative alle SRB, desunte dall'Osservatorio NIR o, dove il dato non è disponibile, dalla comunicazione dei gestori; in tabella 7.2 sono riportate le stesse informazioni relative agli impianti radiotelevisivi, sempre desunte dall'Osservatorio NIR.

Nelle figure 7.1 e 7.2, per le 9 Regioni/Province autonome con set completo di dati, vengono rappresentate rispettivamente la distribuzione delle sorgenti sul territorio e le potenze complessive di emissione, confrontando l'informazione sugli impianti RTV e SRB. Dal primo grafico si osserva che gli impianti radiotelevisivi e le stazioni radiobase presentano una uguale densità sul territorio (0,10 impianti per km²), ma gli impianti RTV risultano concentrati in un numero minore di siti (0,03 siti per km²) rispetto agli impianti per la telefonia cellulare (0,06 siti per km²), che devono infatti essere distribuiti in modo più uniforme sul territorio per garantire la copertura del servizio (la densità degli impianti RTV è uguale a quella relativa agli impianti SRB, di contro la densità di siti RTV risulta essere la metà rispetto alla stessa grandezza relativa agli impianti SRB). Dal secondo grafico emerge chiaramente che la pressione più consistente prodotta dai campi elettromagnetici è esercitata dagli impianti radiotelevisivi (la potenza totale delle SRB - 1.020 kW- rappresenta circa il 9% di quella delle RTV -11.525 kW-, nonostante la densità degli impianti sia, come già evidenziato, la stessa).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è la Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/2001 che prevede, fra l'altro, 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	3	2

Nonostante l'indicatore sia di primaria importanza, essendo la raccolta dati tramite l'Osservatorio appena avviata, la copertura temporale è limitata, la copertura spaziale presenta numerose lacune e il dato non riesce a essere completamente omogeneo tra le diverse regioni.





ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Tabella 7.1: Numero di impianti per stazioni radiobase (SRB) (in valore assoluto e per unità di superficie e per popolazione) numero di siti e potenza complessiva associata

Regione/ Provincia Autonoma	Siti SRB n.	Impianti SRB n.	Impianti SRB per unità di superficie km ⁻²	Impianti SRB per abitante per 10.000	Potenza impianti SRB kW
Piemonte	2000	2900	0,11	6,8	280
Valle d'Aosta	108	234	0,07	19,4	19
Lombardia	2317	3690	0,15	4,0	227
Trento	235	-	-	-	12
Bolzano	298	461	0,06	9,9	18
Veneto	1826	2081	0,11	4,6	309
Friuli Venezia Giulia	561	571	0,07	4,8	47
Liguria	1050	1316	0,24	8,1	63
Emilia Romagna	1472	2510	0,11	6,3	115
Toscana ⁽²⁾	-	1807	0,08	5,1	104
Umbria	226	295	0,03	3,5	15
Marche ⁽²⁾	-	704	0,07	4,8	34
Lazio	1087	1830	0,11	3,5	107
Abruzzo ⁽²⁾	-	760	0,07	5,9	16
Molise	130	130	0,03	4,0	4
Campania ⁽²⁾	-	1752	0,13	3,0	101
Puglia ⁽¹⁾	171	348	0,02	0,9	34
Basilicata	200	225	0,02	3,7	75
Calabria ⁽²⁾	-	1031	0,07	5,0	66
Sicilia ⁽²⁾	-	2060	0,08	4,1	126
Sardegna ⁽²⁾	-	1144	0,05	6,9	72

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT; gestori telefonia cellulare

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione.

⁽²⁾ L'informazione è fornita dai gestori della telefonia cellulare.

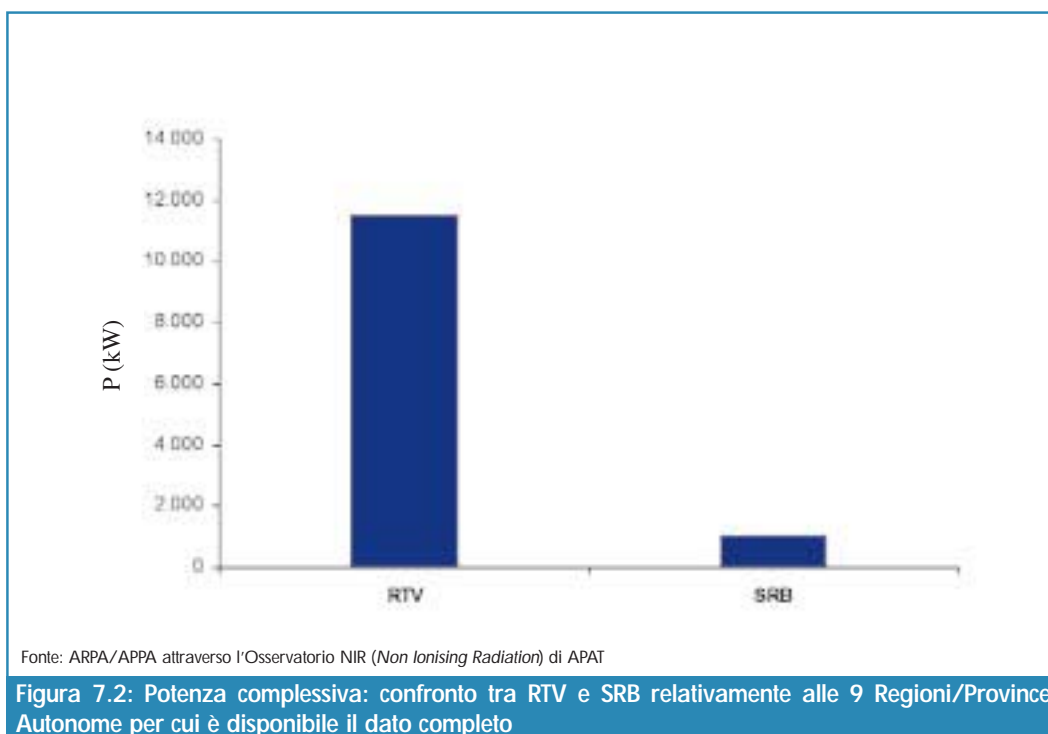
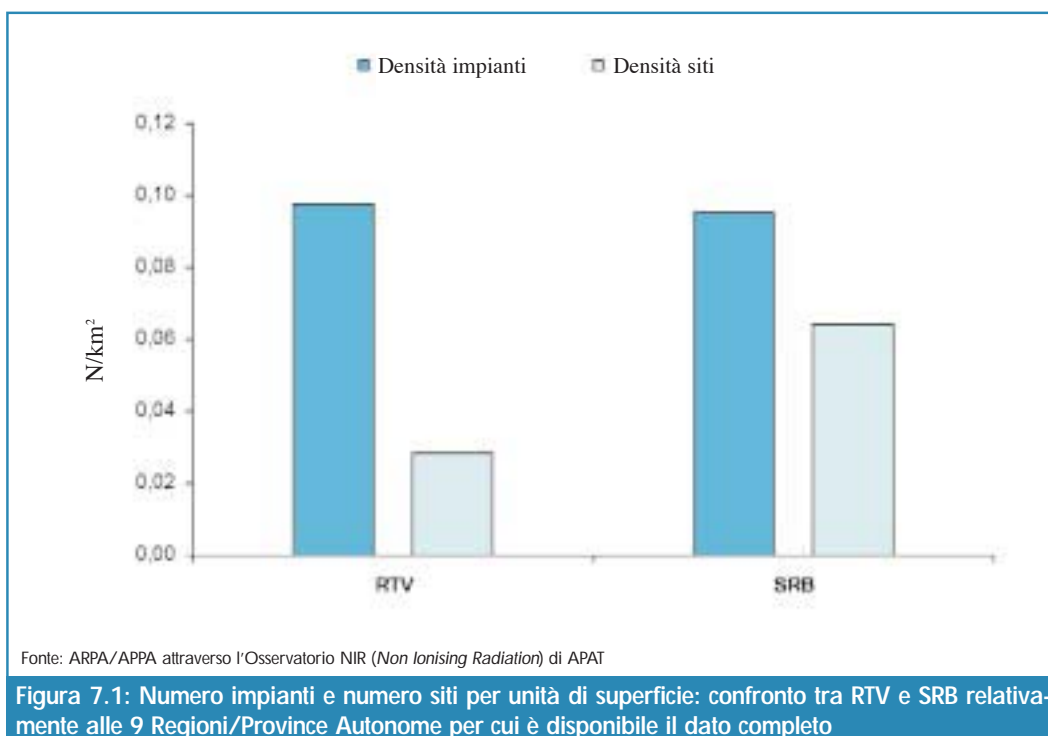
Tabella 7.2: Numero di impianti radiotelevisivi (RTV) (in valore assoluto e con normalizzazione alla superficie e alla popolazione) numero di siti e potenza complessiva associata

Regione/ Provincia Autonoma	Siti RTV n.	Impianti RTV n.	Impianti RTV per unità di superficie km ²	Impianti RTV per abitante per 10.000	Potenza impianti RTV kW
Piemonte	700	1.800	0,07	4,2	360
Valle d'Aosta	134	855	0,26	70,9	46
Lombardia	923	2.876	0,12	3,2	3.287
Trento	280	1.508	0,24	31,6	156
Bolzano	354	1.638	0,22	35,2	143
Veneto	489	1.844	0,10	4,1	2.333
Friuli Venezia Giulia	265	1.004	0,13	8,4	-
Liguria	-	4.523	0,83	27,9	900
Emilia Romagna	810	2.653	0,12	6,6	2.438
Toscana	-	-	-	-	-
Umbria	184	824	0,10	9,8	2.650
Marche	307	1.333	0,14	9,1	553
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	277	1.353	0,13	10,6	1.347
Molise	80	102	0,02	3,1	80
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	76	371	0,02	0,9	188
Basilicata	60	286	0,03	4,7	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione.



INDICATORE

SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

SCOPO

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

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. Nell'ambito del modello DPSIR, è classificabile come indicatore di "causa primaria/pressione".

UNITÀ di MISURA

Chilometri, chilometri¹

FONTE dei DATI

I dati riportati riguardano le linee di proprietà ENEL (il più importante proprietario nazionale di linee elettriche) e sono stati forniti in parte da ENEL Terna (relativamente alla rete di trasmissione dell'energia elettrica) e in parte da ENEL Distribuzione. Le superfici regionali 1998 sono ricavate dai dati ISTAT. Informazioni su questo indicatore potranno in futuro essere tratte dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti all'interno dell'Osservatorio NIR dell'APAT, ma al momento il popolamento risulta molto parziale.

NOTA TABELLA e FIGURE

I dati rappresentati in tabella 7.3 sono suddivisi in relazione alle diverse tensioni, sono forniti con dettaglio regionale e si riferiscono soltanto al 2001; in figura 7.3 viene invece presentata una serie storica dei dati aggregati a livello nazionale. Risulta evidente che la maggior parte della consistenza della rete elettrica italiana è costituita dalle linee a Media e Bassa Tensione (tensione < 40 kV), che rappresentano lo stadio finale del processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e che si presentano quindi con una densità nettamente maggiore sul territorio rispetto alle linee a tensione più elevata (mediamente i km di linee con tensione >40 kV rappresentano circa il 5% del totale). E' importante ricordare a tale proposito che, a parità di distanza dai conduttori, l'intensità del campo elettrico generato dalle linee elettriche è proporzionale alla tensione di esercizio, mentre l'intensità del campo magnetico è proporzionale alla corrente elettrica circolante nei conduttori che costituiscono la linea: di conseguenza, a parità di distanza, i campi generati da linee a tensione medio-bassa risultano in genere di minore entità rispetto a quelli dovuti a linee a tensione più elevata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è la Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/2001 che prevede fra l'altro 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'accuratezza dell'indicatore può essere migliorata completando la raccolta di informazioni relative agli altri proprietari di linee elettriche (Ferrovie dello Stato, Aziende municipalizzate, privati, ecc.), possibilmente attraverso i dati raccolti dalle singole Agenzie Regionali/Provinciali nell'ambito dell'Osservatorio NIR.



Tabella 7.3: Lunghezza (L) delle linee elettriche ENEL, diversificate per tensione e per regione, in valore assoluto e normalizzata alla superficie (S) regionale – anno 2001

Regione/Provincia Autonoma	L <40kV km	L 40 -150kV km	L 220 kV km	L 380 kV km	L/S ⁽¹⁾ <40kV km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 40-150kV km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 220 kV km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 380 kV km ⁻¹
Italia	1.040.087	37.460	10.153	9.761	345	12	3	3
Piemonte	81.733	3.237	1.059	799	322	13	4	3
Valle d'Aosta	4.049	235	239	128	124	7	7	4
Lombardia	103.128	4.685	792	1.274	432	20	3	5
Trentino Alto Adige	13.286	752	768	0	98	6	6	0
Veneto	81.180	3.360	903	603	441	18	5	3
Friuli Venezia Giulia	20.116	975	251	162	256	12	3	2
Liguria	26.262	833	398	192	484	15	7	4
Emilia Romagna	86.288	2.836	281	923	390	13	1	4
Toscana	78.523	2.674	680	1.070	341	12	3	5
Umbria	25.445	903	166	69	301	11	2	1
Marche	35.044	1.276	100	215	362	13	1	2
Lazio	60.936	1.918	383	1.332	354	11	2	8
Abruzzo	32.809	1.035	319	237	304	10	3	2
Molise	10.843	406	46	46	244	9	1	1
Campania	76.335	1.842	670	571	561	14	5	4
Puglia	82.028	2.257	125	1.003	424	12	1	5
Basilicata	23.070	969	140	189	231	10	1	2
Calabria	50.232	1.909	142	399	333	13	1	3
Sicilia	103.768	3.149	1.539	248	404	12	6	1
Sardegna	45.012	2.209	1.152	301	187	9	5	1

Fonte: ENEL-ISTAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ Lunghezza delle linee normalizzata alla superficie regionale (km di linea per 100 km² di territorio).

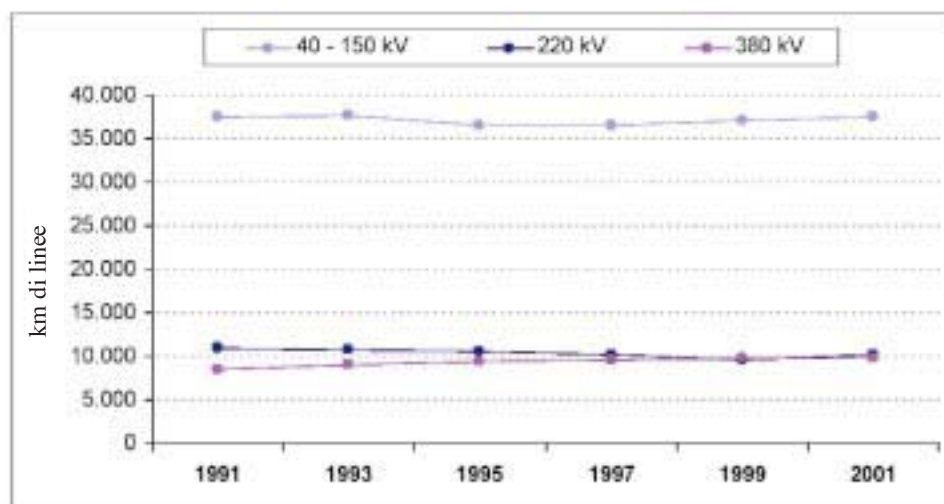


Grafico A

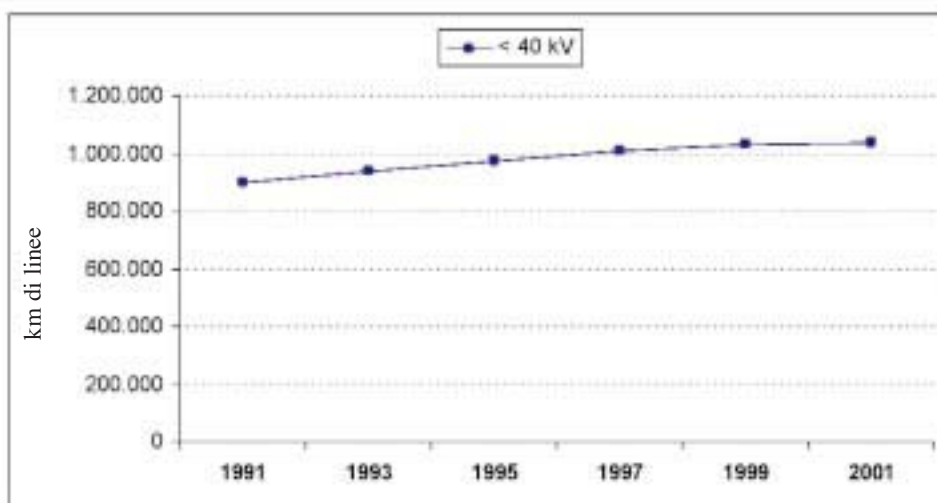


Grafico B

Fonte: ENEL-ISTAT

Figura 7.3: Lunghezza in km delle linee elettriche relative all'Alta e Altissima Tensione (grafico A) e alla Media e Bassa Tensione (grafico B) - Serie storica dal 1991 al 2001

INDICATORE

SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE NEI QUALI SI È RISCONTRATO IL SUPERAMENTO DEI LIMITI E STATO DI ATTUAZIONE DEI RISANAMENTI

SCOPO

L'indicatore quantifica 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 radiobase della telefonia cellulare - SRB) e lo stato dei risanamenti.

DESCRIZIONE

Vengono riportati per ogni Regione/Provincia Autonoma il numero di siti in cui è stato rilevato il superamento dei limiti, distinti per le due tipologie di impianti RTV e SRB, e il numero di siti per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "stato/risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR relativamente a questo indicatore presentano attualmente alcune incompletezze: per le regioni Campania e Calabria non si ha disponibilità di dati; per la Sardegna i dati sono relativi al 2000, per la regione Toscana mancano i dati relativi alle province di Massa e Lucca, per la Puglia mancano quelli relativi alle province di Foggia e Bari, per la Sicilia mancano i dati relativi a Siracusa e infine, per il Lazio si hanno solo i dati relativi alla provincia di Frosinone. I dati riportati nelle tabelle 7.4 e 7.5, relative rispettivamente ai siti RTV e ai siti con presenza di SRB, riportano il numero totale dei siti nei quali nel corso degli anni, a partire dal 1998, sono stati rilevati superamenti e lo stato delle azioni di risanamento (programmate, avviate, concluse, nessuna azione). Per le RTV il 15% dei casi riguarda il superamento del limite di esposizione, il 72% il superamento del valore di cautela e il 13% di entrambi; per le SRB invece i superamenti riguardano esclusivamente il valore di cautela. Inoltre per quanto riguarda i superamenti SRB, il 44% di essi è stato rilevato in siti in cui erano presenti anche impianti radiotelevisivi.

L'istogramma di figura 7.4 riporta la percentuale di superamenti rilevati sul totale dei siti esistenti, differenziando fra impianti RTV e SRB. Il grafico si riferisce alle 12 regioni/Province Autonome per le quali è disponibile l'informazione sia sui superamenti sia sui siti esistenti per entrambe le tipologie di sorgenti (RTV e SRB). Si può notare che, pur essendo basse le percentuali dei superamenti sul totale dei siti, si riscontra un numero molto più elevato di superamenti per gli impianti radiotelevisivi rispetto a quello delle stazioni radiobase.

Nella figura 7.5 è rappresentato lo stato delle azioni di risanamento, sempre distinguendo tra impianti radiotelevisivi e stazioni radiobase. Per entrambe le tipologie di sorgenti si osserva che la percentuale dei siti in cui è in corso o conclusa un'azione di risanamento risulta pari a circa il 60%; per il restante 40% dei siti in cui è stato rilevato un superamento dei limiti il risanamento risulta al più programmato, ma nella maggior parte dei casi non è al momento prevista nessuna azione di risanamento. E' interessante altresì notare che le due tipologie di sorgenti si differenziano nella distribuzione tra risanamenti conclusi e in corso, in funzione della tipologia della sorgente: infatti, laddove un'azione è stata intrapresa, per i siti SRB risulta per la maggior parte dei casi conclusa ("risanamenti conclusi" e "risanamenti in corso")



pari rispettivamente al 53% e 3% del totale), mentre per i siti radiotelevisivi sono in numero maggiore le azioni in corso rispetto a quelle concluse (*"risanamenti conclusi"* e *"risanamenti in corso"* pari rispettivamente al 23% e 37% del totale). Ciò è determinato dal fatto che, per questa tipologia di sorgente l'azione di riduzione a conformità è tecnicamente più complessa poiché coinvolge più di un impianto e spesso non consente di mantenere la stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda il superamento dei limiti, il DM 381/98 *"Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"* fissa limiti di esposizione pari a 20 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione, e valori di cautela pari a 6 V/m da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore alle quattro ore.

I superamenti riguardano le situazioni nelle quali si sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela o ad entrambi.

Lo stesso DM prevede che ove si verificano tali superamenti devono essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	2

Poiché la raccolta dati tramite l'Osservatorio NIR è stata avviata da poco, il dato presenta ancora alcune lacune relativamente a porzioni di territorio regionale o a intere regioni e disomogeneità nella compilazione.



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.4: Quadro dei superamenti e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV)

Regione/ Provincia Autonoma	Superamenti rilevati dal 1998 n.	Risanamenti conclusi n.	Risanamenti in corso n.	Risanamenti programmati n.	Nessuna azione di risanamento n.
Piemonte	32	4	13	0	15
Valle d'Aosta	2	2	0	0	0
Lombardia	43	3	15	2	23
Trento	0	0	0	0	0
Bolzano	1	1	0	0	0
Veneto	50	18	21	2	9
Friuli Venezia Giulia	15	1	14	0	0
Liguria	23	13	7	3	0
Emilia Romagna	52	10	18	2	22
Toscana ⁽¹⁾	28	9	12	0	7
Umbria	4	0	1	3	0
Marche	9	4	1	4	0
Lazio ⁽¹⁾	4	0	0	0	4
Abruzzo	4	0	4	0	0
Molise	1	0	1	0	0
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	14	4	3	2	5
Basilicata	6	1	2	0	3
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	15	1	0	0	14
Sardegna ⁽²⁾	3	0	0	0	3

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione;

⁽²⁾ L'informazione risulta aggiornata al 2000 e relativa alla sola Provincia di Sassari.

Tabella 7.5: Quadro dei superamenti e stato dei risanamenti per le stazioni radiobase (SRB)

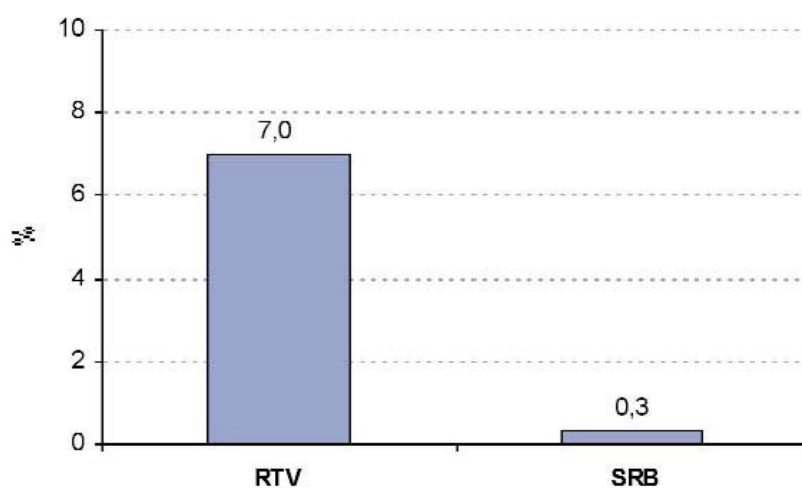
Regione/ Provincia Autonoma	Superamenti rilevati dal 1998 n.	Risanamenti conclusi n.	Risanamenti in corso n.	Risanamenti programmati n.	Nessuna azione di risanamento n.
Piemonte	3	3	0	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	1	1	0	0	0
Trento	0	0	0	0	0
Bolzano	2	2	0	0	0
Veneto	3	2	0	0	1
Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Liguria	4	3	1	0	0
Emilia Romagna	3	3	0	0	0
Toscana ⁽¹⁾	2	2	0	0	0
Umbria	0	0	0	0	0
Marche	0	0	0	0	0
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	0	0	0	0	0
Molise	1	0	0	0	1
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	1	1	0	0	0
Basilicata	0	0	0	0	0
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	12	0	0	0	12
Sardegna ⁽²⁾	0	0	0	0	0

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

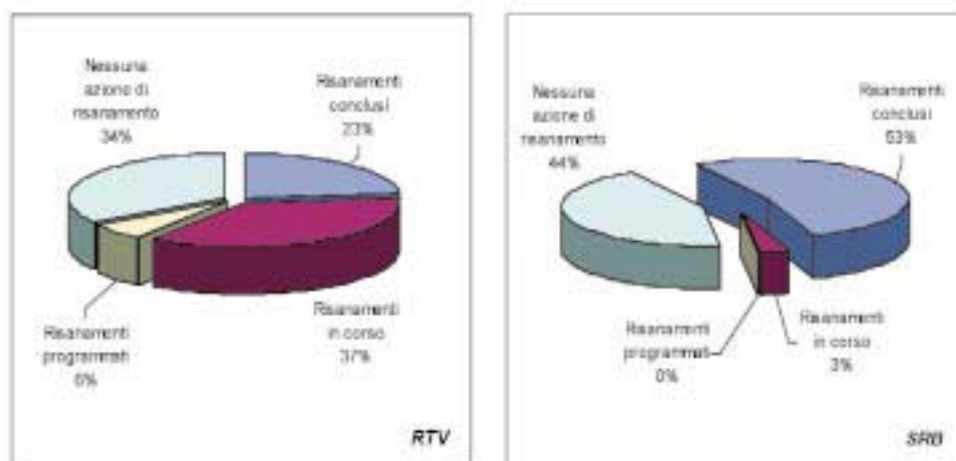
⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione;

⁽²⁾ L'informazione risulta aggiornata al 2000 e relativa alla sola Provincia di Sassari.



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.4: Percentuale dei siti nei quali è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB sul totale dei siti esistenti, in 12 Regioni/Province autonome d'Italia



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.5: Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB

INDICATORE

SUPERAMENTI DEI LIMITI PER I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI PRODOTTI DA ELETTRODOTTI, AZIONI DI RISANAMENTO

SCOPO

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità per sorgenti a bassa frequenza (ELF) presenti sul territorio nazionale e le azioni di risanamento.

DESCRIZIONE

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità ai limiti fissati dalla normativa per gli elettrodotti, ovvero per le linee elettriche raggruppate in funzione dei diversi livelli di tensione, sia in valore assoluto sia in rapporto allo sviluppo chilometrico complessivo delle linee stesse, nonché per le sottostazioni e cabine di trasformazione, sia in valore assoluto sia in rapporto al numero totale di sottostazioni e di cabine esistenti. Sono inoltre quantificate le azioni di risanamento programmate, in corso o concluse. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "stato/risposta".

UNITÀ di MISURA

Percentuale

FONTE dei DATI

Al momento sono disponibili dati sulla lunghezza delle tratte di linee elettriche da risanare, suddivisi in base alla tensione di esercizio a partire da 40 kV; tale informazione è stata fornita nel 2000 dal Ministero dell'Ambiente all'APAT ed è estratta da relazioni riassuntive redatte da ENEL relativamente ai progetti di risanamento presentati a livello locale a partire dal 1996 e non si prevede un aggiornamento annuale. Tali relazioni non sono disponibili per due regioni (Trentino Alto Adige e Umbria). Informazioni precise sulle azioni di risanamento realizzate a seguito della presentazione di tali progetti sono in corso di acquisizione, pare tuttavia che solo in un numero esiguo di casi siano state avviate operazioni di bonifica. La lunghezza complessiva delle linee deriva da comunicazione ENEL del 2001 (vedi tabella 7.3). Informazioni afferenti a situazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei limiti e nei quali sono programmate, in corso o concluse azioni di risanamento sono altresì desumibili da dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Ad oggi risultano segnalate solamente sei situazioni: due relative a cabine di trasformazione, una relativa ad una linea a 380 kV e le restanti tre sono state rilevate in situazioni complesse (compresenza di più linee a alta e altissima tensione). Per quanto riguarda i superamenti dei limiti di campo magnetico rilevati a causa della presenza di cabine, presso le quali era segnalata peraltro la presenza di *siti dedicati all'infanzia*, le azioni di risanamento risultano concluse; per quanto riguarda le altre situazioni, in cui è stato rilevato il superamento dei limiti di campo elettrico, non ci sono nelle vicinanze siti quali scuole, asili, parchi gioco e per due di esse risultano in corso azioni di risanamento.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 7.6 rappresentano per ogni regione i chilometri di linee elettriche, suddivise per tensione a partire da 40kV, da risanare in riferimento ai limiti di campo elettrico e magnetico fissati nel DPCM 23/04/92. I superamenti riguardano situazioni per le quali si è previsto, a seguito di simulazioni modellistiche, il superamento dei limiti di campo elettrico (5 kV/m) o di campo magnetico (100 mT) fissati dal DPCM citato.

In figura 7.6 è rappresentata la situazione complessiva a livello nazionale (a meno dell'informazione su due regioni, Umbria e Trentino Alto Adige, per cui il dato non è disponibile): si rileva che le tratte di linee



elettriche da risanare rappresentano il 2% della lunghezza complessiva delle linee a 380 kV, lo 0,7% della lunghezza complessiva delle linee a 220 kV e lo 0,1% di quelle tra 40-150 kV.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DPCM 23/04/92 "*Limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici generati alla frequenza industriale nominale - 50 Hz - negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*", integrato dal successivo DPCM 28/09/95, fissa i limiti di esposizione e le distanze di rispetto dalle abitazioni per gli impianti di cui al titolo della norma stessa e prevede l'obbligo, in caso di superamento degli stessi, di adottare le necessarie azioni di risanamento.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	1

Si è scelto di attribuire una qualità media al dato, in quanto al momento l'informazione disponibile risulta parziale e difficilmente aggiornabile con continuità: infatti l'attività dell'Osservatorio NIR in tal senso è appena avviata e l'informazione ricavata dai progetti di risanamento ENEL non specifica la situazione per quanto riguarda linee a Media e Bassa Tensione e cabine di trasformazione.



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.6: Lunghezza delle linee elettriche ENEL, diversificate per tensione e per regione, in valore assoluto (R) e normalizzata (R/L) alla lunghezza complessiva delle tratte alla stessa tensione (L), interessate da progetti di risanamento a seguito di superamento dei limiti di campo elettrico o magnetico fissati dal DPCM 23/04/92

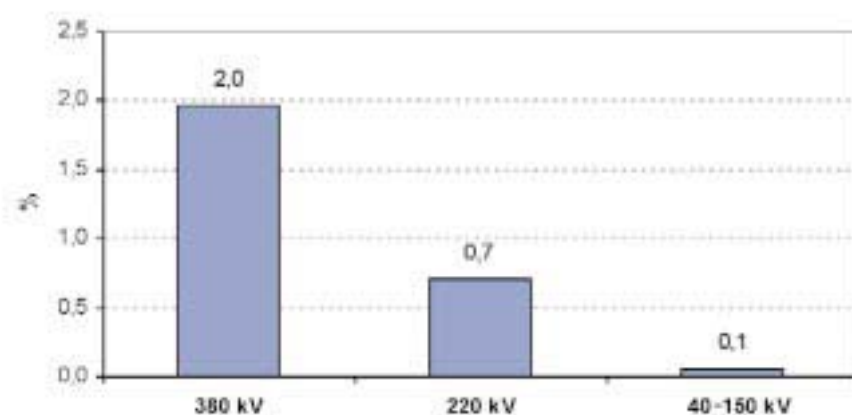
Regione	380 kV			220 kV			40 – 150 kV		
	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %
Piemonte	28,9	799	3,6	25,2	1.059	2,4	0	3.237	0
Valle d'Aosta	2,1	128	1,6	6,8	239	2,8	0	235	0
Lombardia	37	1.274	2,9	1,3	792	0,2	0	4.685	0
Trentino Alto Adige	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veneto	4,3	603	0,7	1,2	903	0,1	2,6	3.360	0,1
Friuli Venezia Giulia	0,8	162	0,5	0	251	0	3,1	975	0,3
Liguria	18	192	9,4	1,4	398	0,4	0	833	0
Emilia Romagna	6,5	923	0,7	0,6	281	0,2	0,8	2.836	0
Toscana	20,5	1.070	1,9	0,7	680	0,1	5,2	2.674	0,2
Umbria	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marche	0,8	215	0,4	0	100	0	0	1.276	0
Lazio	40,3	1.332	3,0	5,5	383	1,4	0	1.918	0
Abruzzo	1,1	237	0,5	0	319	0	0	1.035	0
Molise	0	46	0	1,3	46	2,8	0	406	0
Campania	9,1	571	1,6	21	670	3,1	2,9	1.842	0,2
Puglia	17,2	1.003	1,7	0,5	125	0,4	0	2.257	0
Basilicata	0,6	189	0,3	0	140	0	0	969	0
Calabria	1,9	399	0,5	0	142	0	0	1.909	0
Sicilia	1,9	248	0,8	6	1.539	0,4	7,2	3.149	0,2
Sardegna	0	301	0	0,9	1.152	0,1	0	2.209	0

Fonte: Ministero dell'ambiente

LEGENDA:

⁽¹⁾ R indica la lunghezza delle tratte da risanare.

⁽²⁾ L indica la lunghezza complessiva delle linee elettriche alle tensioni indicate



Fonte: Ministero dell'ambiente

Figura 7.6: Percentuale della lunghezza delle linee interessate da un superamento sul totale delle linee esistenti, distinte per tensione, nelle regioni in cui è disponibile il dato

**INDICATORE**

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

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a RF (impianti radiotelevisivi e stazioni radiobase per la telefonia cellulare).

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli (modellistici e strumentali) sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase (SRB) della telefonia cellulare. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite dell'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna l'informazione non è al momento disponibile.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 7.7 e 7.8 vengono riportati i dati relativi al numero di pareri preventivi e al numero di controlli per le Stazioni Radio-Base (SRB) e per gli impianti radiotelevisivi (RTV) distinguendo per Regione/Provincia Autonoma.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione, ecc.) dovute alla recente istituzione di questo strumento e alla necessità di standardizzare e razionalizzare le procedure di raccolta e verifica dei dati. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale delle risposte è stata stimata pari all'86% (Campania, Calabria e Sardegna non hanno fornito dati).

In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione la Puglia (copertura per le sole province di Brindisi e Lecce), la Sicilia (solo la provincia di Palermo), la Toscana (manca la provincia di Pistoia).

Se confrontiamo i dati relativi ai controlli si può evidenziare che sul totale dei controlli eseguiti la percentuale di quelli eseguiti su richiesta va da un minimo del 10% ad un massimo del 100% dei controlli totali.

Nella figura 7.7 è riportato il numero dei pareri e dei controlli (con modelli e sperimentali), distinti per tipologia di sorgente (SRB e RTV), relativi agli anni 1999, 2000 e 2001 (per le Regioni/Province autonome per le quali le informazioni sono disponibili per tutti e tre gli anni).

Per il 1999 i dati sulle SRB non sono disponibili per le regioni Friuli Venezia Giulia e Liguria; mentre per le regioni Lazio, Lombardia, Calabria, Campania, Molise e Puglia non sono disponibili i dati relativi agli anni 1999 e 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, sia in fase preventiva (con modelli di calcolo) sia in fase di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti e dei valori fissati dal DM 381/98 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana). Detto decreto fissa a 20 V/m

il limite di esposizione da non superare in nessuna situazione, e individua un valore di cautela pari a 6 V/m come limite da non superare negli ambienti in cui si trascorrono più di 4 ore al giorno.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR danno una buona rappresentazione della situazione nazionale anche se con disomogeneità nell'intervallo dei tre anni presi in considerazione. Inoltre, la disomogeneità sul numero di pareri previsionali può essere in parte attribuita alla diversificata domanda posta dalle diverse normative regionali vigenti.





ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Tabella 7.7: Pareri e controlli per impianti SRB nel 2001 in Italia

Regione / Provincia Autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	2.700	2.700	300 (200)	3.000	5.700
Valle d'Aosta	36	36	31	67	103
Lombardia	1.453	0	217	217	1.670
P. A. Trento	111	0	17 (17)	17	128
P. A. Bolzano	135	0	28 (28)	28	163
Veneto	577	233	112	345	922
Friuli Venezia Giulia	141	0	91 (35)	91	232
Liguria	373	0	118 (79)	118	491
Emilia Romagna	1.113	255	424 (209)	679	1.792
Toscana ⁽¹⁾	756	30	205	235	991
Umbria	149	0	34	34	183
Marche	287	17	227 (61)	244	531
Lazio	0	0	2.112 (227)	2.112	2.112
Abruzzo	30	0	41(41)	41	71
Molise	130	0	130 (130)	130	260
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	156	0	480	480	636
Basilicata	68	33	86 (86)	119	187
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	150	0	200	200	350
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la regione.

Tabella 7.8: Pareri e controlli per impianti RTV nel 2001 in Italia

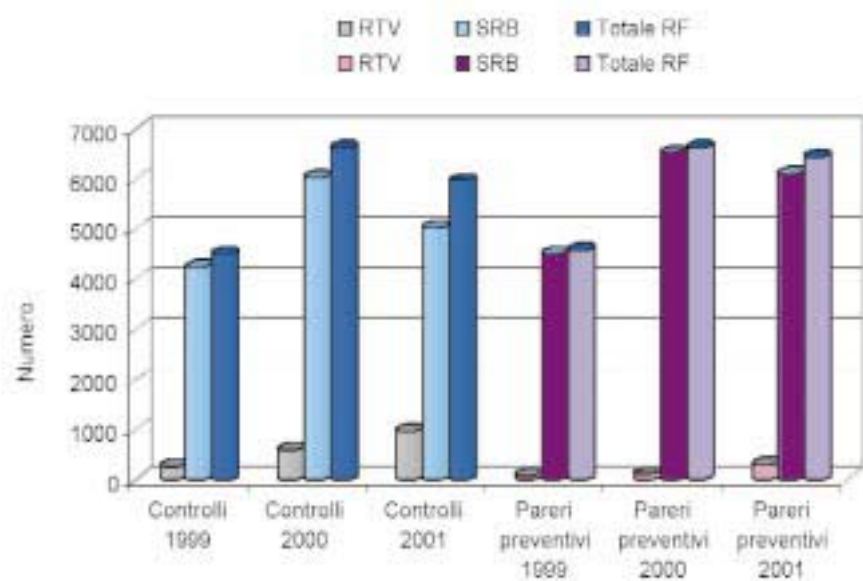
Regione / Provincia Autonoma	Pareri preventivi	Controllo con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	50	50	80 (40)	130	180
Valle d'Aosta	0	1	2 (2)	3	3
Lombardia	7	-	28	28	35
P. A. Trento	3	0	5 (5)	5	8
P. A. Bolzano	4	5	14 (14)	19	23
Veneto	50	85	130 (31)	215	265
Friuli Venezia Giulia	1	-	12 (7)	12	13
Liguria	41	0	124 (33)	124	165
Emilia Romagna	180	45	362 (95)	407	587
Toscana ⁽¹⁾	8	0	50 (43)	50	58
Umbria	10	0	29 (14)	29	39
Marche	10	6	46 (40)	52	62
Lazio	0	0	26 (26)	26	26
Abruzzo	0	0	15 (10)	15	15
Molise	2	0	20 (10)	20	22
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	0	0	245 (150)	245	245
Basilicata	1	1	24 (24)	25	26
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	0	0	10 (6)	10	10
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione.



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.7: Pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) in Regioni e Province autonome italiane per le quali sono disponibili dati completi: trend negli anni 1999-2000-2001

**INDICATORE**

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

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione).

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli (modellistici e strumentali) sulle sorgenti a bassa frequenza. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna il dato non è al momento disponibile.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 7.9, vengono riportati, suddivisi per Regione/Provincia Autonoma, i dati relativi ai pareri e ai controlli per impianti ELF effettuati in Italia nel 2001.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR non sono completi in termini di disponibilità e copertura spaziale, ciò è dovuto alla recente istituzione di questo strumento e alla necessità di standardizzare e razionalizzare le procedure di raccolta e verifica dei dati. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale è stimata pari all'81% (Campania, Calabria e Sardegna non hanno fornito dati, la Sicilia non ha fornito dati adeguati alle valutazioni).

Per la Puglia la copertura è per le sole province di Brindisi e Lecce, per la Toscana manca la provincia di Pistoia.

Se confrontiamo i dati relativi ai controlli si può evidenziare che sul totale dei controlli eseguiti la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo dell'80% ad un massimo del 100% dei controlli totali.

L'istogramma di figura 7.8 evidenzia il numero totale tra pareri e controlli per impianti ELF nel 1999, 2000 e 2001 (per le Regioni/Province Autonome per le quali le informazioni sono disponibili per tutti e tre gli anni). I dati del Friuli Venezia Giulia non sono disponibili per il solo anno 1999; mentre i dati relativi al Lazio, alla Lombardia, alla Calabria, alla Campania, al Molise e alla Sicilia non sono disponibili per il 1999 e per il 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, sia in fase preventiva (con modelli di calcolo) sia in fase di esercizio, dell'impianto è finalizzata al rispetto dei limiti e delle distanze fissati dal DPCM 23/04/92 (Limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici generati alla frequenza industriale nominale - 50 Hz - negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Il DPCM fissa i limiti del campo elettrico e dell'induzione magnetica, pari rispettivamente a 5 kV/m e 0,1 mT, da rispettare negli ambienti in cui si possa prevedere una permanenza significativa della popolazione, mentre in aree in cui l'esposizione è ridotta a poche ore della giornata i limiti fissati sono rispettivamente pari a 10 kV/m e 1000 mT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR danno una buona rappresentazione della situazione nazionale, anche se con disomogeneità nell'intervallo dei tre anni presi in considerazione. Inoltre, la disomogeneità sul numero di parere previsionali può essere in parte attribuita alla diversificata domanda posta dalle diverse normative regionali vigenti.





ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Tabella 7.9: Pareri e controlli per impianti ELF nel 2001 in Italia

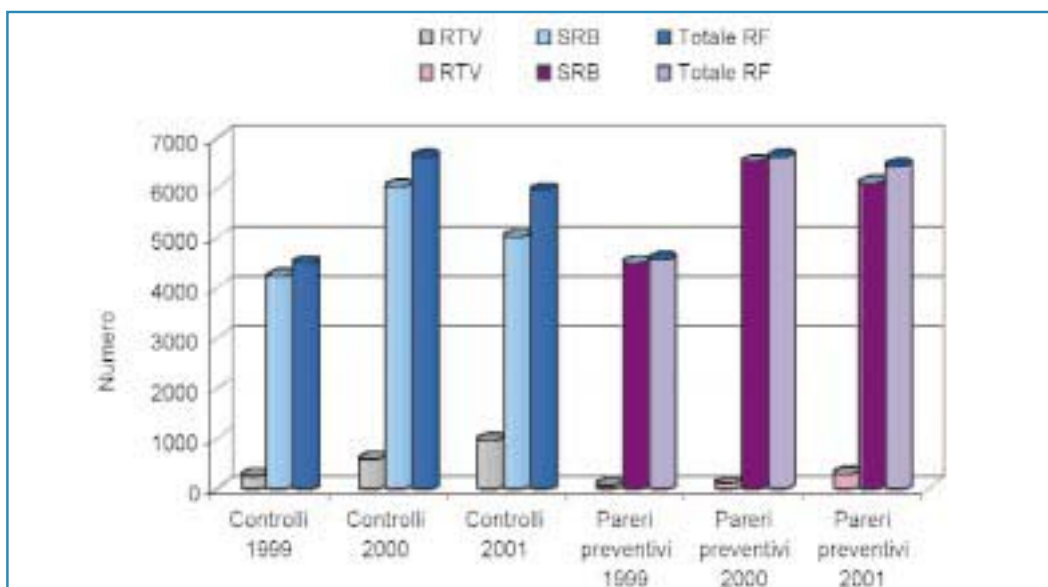
Regione / Provincia Autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	5	2	193 (193)	195	200
Valle d'Aosta	0	6	14 (14)	20	20
Lombardia	26	-	111	111	137
P. A. Trento	0	0	14 (14)	14	14
P. A. Bolzano	4	0	42 (42)	42	46
Veneto	166	122	211 (168)	333	499
Friuli Venezia Giulia	1	0	30 (30)	30	31
Liguria	85	0	108 (104)	108	193
Emilia Romagna	1010	521	252 (224)	773	1783
Toscana ⁽¹⁾	20	36	190 (186)	226	246
Umbria	1	0	37 (30)	37	38
Marche	3	0	127 (126)	127	130
Lazio	0	0	151 (151)	151	151
Abruzzo	0	0	33 (33)	33	33
Molise	0	0	40 (40)	40	40
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	1	0	8 (5)	8	9
Basilicata	2	0	13 (13)	13	15
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la regione



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.8: Pareri e controlli per impianti ELF in Regioni/Province italiane per le quali sono disponibili i dati completi: trend negli anni 1999-2000-2001

INDICATORE

OSSERVATORIO NORMATIVA REGIONALE

SCOPO

Valutazione della risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti, anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001.

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'attenzione degli enti territoriali al fenomeno delle emissioni elettromagnetiche attraverso la verifica degli atti normativi emanati in funzione delle due prevalenti tipologie di sorgenti: ELF e RF. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

In particolare per le RF, il DM 381/98 demandava specificamente a successive leggi regionali il recepimento delle disposizioni in esso contenute. Disposizioni normative però sono reperibili già dal 1988 e riguardano prevalentemente le ELF. L'indicatore fornisce un quadro della situazione considerando la normativa regionale in vigore sulla base delle informazioni fornite dalle Agenzie Regionali e Provinciali. Inoltre, con riferimento all'obbligo introdotto dalla LQ 36/01 di realizzare e gestire catasti regionali delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, nell'approfondimento "Stato di avanzamento dei Catasti Regionali" viene illustrata un'analisi preliminare sullo stato di avanzamento della realizzazione di tale strumento.

UNITÀ di MISURA

-

FONTE dei DATI

I dati sono stati estrapolati dall'Osservatorio NIR realizzato nell'ambito delle attività CTN_AGF.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 7.10 è rappresentata la normativa regionale esistente; per ogni regione, si riportano gli estremi dell'atto normativo (n. e anno) e il titolo dell'atto. In alcuni casi lo stesso atto normativo disciplina sia le ELF che le RF.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM 381/98 fissa limiti di esposizione e valori di cautela per l'esposizione della popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici connessi al funzionamento e all'esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Lo stesso decreto demanda alle regioni e alle province autonome la disciplina, con legge, relativa a:

- installazione e modifica degli impianti di radiocomunicazione al fine di garantire il rispetto dei limiti di esposizione e dei valori di cautela;
- definizione di modalità e tempi di esecuzione dei risanamenti;
- conseguimento degli obiettivi di qualità;
- attività di controllo e vigilanza in accordo con la normativa vigente e in collaborazione con l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni.

La LQ 36/01 art. 8c.6 prevede la facoltà per i Comuni di emanare specifici regolamenti per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti.

**PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO**

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	2

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR sono rappresentativi della situazione nazionale. Essi dimostrano una significativa disomogeneità tra le varie regioni e soprattutto tra i tipi di dati raccolti, a causa della esistenza di atti normativi piuttosto diversificati sul territorio nazionale.



Tabella 7.10: Normativa regionale in materia di Radiazioni non Ionizzanti

Regione	Titolo atto	Tipo di atto
Abruzzo	Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche	LR n. 20/91
	Modificazioni ed integrazioni alla LR 4/6/91, n. 20: Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche	LR n.77/97
	Modifiche ed integrazioni alla LR 20/09/88: Disciplina delle funzioni regionali concernenti linee ed impianti elettrici aventi tensione fino a 150.000 volt	LR n.132/99
	Modifiche ed integrazioni alla LR n. 20 del 4/6/1991 (Inquinamento da onde elettromagnetiche)	LR n.3/00
	Modifiche ed integrazioni alla LR n. 20 del 4/6/1991 (Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche)	LR n. 56/00
	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. 22/01
Basilicata	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici RF	LR n. 30/00
Campania	Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti	LR n. 13/01
	Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni	LR n. 14/01
Calabria	Norme in materia di opere di concessione linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt. Delega alle Amministrazioni provinciali	LR n.17/00
Emilia Romagna	Norme in materia di opere relative a linee e impianti elettrici fino a 150kV	LR n. 10/93
	Riforma del sistema regionale e locale art. 90 Modifiche alla LR n.10/93	LR n. 3/99
	Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico	LR n. 30/00
	Direttiva per l'applicazione della LR n. 30/2000	DGR n.197/01
	Modifiche per l'inserimento di alcuni elementi di semplificazione alla DGR n. 197/2001	DGR n.1449/01
Friuli Venezia Giulia	Disposizioni collegate alla legge finanziaria del 2000 - all'art. 6 comma 23 stabilisce la procedura per l'autorizzazione all'installazione e alla modifica degli impianti fissi di telefonia mobile	LR n. 13/00 (Udine)
	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	DGR n. 13-31/00 (Trieste)
	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 settembre 1998, n. 10"	DGR n. 30-81/01 (Trieste)
	Tempi per l' emissione di pareri su sistemi UMTS	LR n. 13/02
Lazio	Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni	DGR n.1138/00
	Modifica ed integrazione alla DRG n. 1138 del 4/4/2000 riguardante "Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni"	DGR n.1846/00
	Regolamento regionale per la disciplina delle procedure per l'istallazione, la modifica ed il risanamento di sistemi radioelettrici (annulato con sentenza TAR Lazio)	Regolamento Regionale n. 1/01
	Integrazione alla DGR dell'1/8/2000 recante "Modifica ed integrazione alla DRG n. 1138 del 4/4/2000 riguardante " Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni"	DGR n.1934/00
Liguria	Integrazione della legge regionale 21 giugno 1999, n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VI bis - Tutela dall'inquinamento elettromagnetico.	LR n. 41/99
	Modifiche al capo VI bis della legge regionale 21 giugno 1999, n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia) come integrata dalla legge regionale 20 dicembre 1999, n. 41	LR n.11/00
	Modifiche LR 41/99	LR n. 39/00

segue

Regione	Titolo atto	Tipo di atto
Lombardia	Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione	LR n. 11/00
	Norme per l'attuazione della programmazione regionale e per la modifica e l'integrazione di disposizioni legislative	LR 4/02
	Differimento delle disposizioni in materia di installazione di impianti di telecomunicazioni e radiotelevisive di cui all'art. 3 comma 12, lett.a) della legge regionale 6 marzo 2002 n. 4	LR n. 12/02
Marche	Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150.000 volt	LR n. 19/88
	Modificazioni della LR 6 giugno 1988, n. 19, concernente: "Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150.000 volt"	LR n. 30/99
	Disciplina Regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale	LR n. 25/01
Molise	Direttiva Regionale recante raccomandazioni e indirizzi alle autorità locali per il rilascio delle concessioni edilizie per le installazioni di tele-radio-comunicazioni e per l'adeguamento degli impianti esistenti	LR 1993
P. A. Bolzano	Piano di settore per infrastrutture delle comunicazioni	LP n. 11/02
	Istituzione di un catasto dell'inquinamento elettromagnetico dell'ambiente.	Mozione n.93/99
	Circolare ai gestori ed ai comuni	Circolare 29.8/69. 06.32/925 17/12/1998
P. A. Trento	Individuazione dei siti per la localizzazione di impianti di radiodiffusione	LR 9/97
	Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	DPGR 13-31/ leg 2000
Piemonte	Nuova disciplina in materia di teleradiocomunicazioni	LR n. 6/89
	Regolamento regionale	DGR n.1/00
Puglia	Regolamento attuativo DM 381/98	LR n. 5/02
Toscana	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici ELF	LR n. 51/99
	Normativa Regionale relativa ai campi elettromagnetici RF (applicativa del DM 381/98)	LR n. 54/00
	Norme di attuazione Legge regionale n. 51/1999	Regolamento 9/2000
	Criteri per la localizzazione degli impianti e identificazione aree sensibili	Del 12/2002
Umbria	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici	DGR n. 268/99
	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici	DGR n. 588/00
	Verifica tecnica ai fini della protezione della popolazione dai rischi derivanti dai campi elettromagnetici	DGR n. 964/00
	Tutela sanitaria e ambientale dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	LR n. 9/02
Valle d'Aosta	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici RF (applicativa del DM 381/98)	LR n. 31/00
	Disciplina per l'installazione e l'esercizio di impianti di radiotelecomunicazioni	LR n. 31/02
Veneto	Prevenzione dei danni alla salute derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti	LR n. 27/93
	Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni	LR n. 29/93
	LR 9/7/1993, n. 29 "Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni" Recepimento decreto interministeriale n. 381 del 10/9/1998, avente per oggetto " Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"	DGR n. 5268/98
	LR 3/6/1993, n. 27 e successive modificazioni ed integrazioni: "Prevenzione dei danni alla salute derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti".	DGR n. 1526/00

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Stato di avanzamento dei Catasti Regionali

La conoscenza della distribuzione sul territorio di tutte le sorgenti di radiazioni non ionizzanti e delle loro caratteristiche è necessaria per poter valutare i livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico e, conseguentemente, l'esposizione della popolazione, per poter pianificare correttamente l'insediamento degli impianti stessi e per poter programmare in maniera organica gli interventi di vigilanza e controllo.

La Legge Quadro n. 36/01 attribuisce allo Stato l'istituzione del Catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, e affida inoltre alle regioni il compito di realizzare e gestire i catasti regionali.

Un contributo alla realizzazione dei catasti è venuto dal lavoro del CTN_AGF con la pubblicazione del documento *"Standard per la realizzazione della banca dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (alta e bassa frequenza)"* – RTI CTN_AGF 4/2001, le cui indicazioni sono state formalmente recepite dall'APAT e adottate all'interno del Sistema Agenziale.

Le informazioni relative allo stato di realizzazione dei Catasti regionali sono state estrapolate dall'Osservatorio NIR realizzato nell'ambito delle attività CTN_AGF all'interno del sistema SINAnet. I dati non hanno copertura nazionale, inoltre sono solo indicativi dello stato di avanzamento (programmato, in corso, realizzato) e non forniscono informazioni sulla quantità e qualità del dato raccolto all'interno del singolo catasto e sulla struttura del catasto stesso.

I risultati sono riassunti nella tabella seguente (7.a). I catasti si considerano avviati anche in assenza di un atto ufficiale (legge regionale o altro) che li istituisce.

Tabella 7.a: Stato di avanzamento dei Catasti Regionali

Regione	Anno	Sede	Stato di avanzamento
Abruzzo	-	-	programmato
Basilicata	2000	Regione – Potenza	in corso
Calabria	-	-	programmato
Campania	-	-	programmato
Emilia Romagna	2000	-	in corso
Friuli Venezia Giulia	2002	Dipartimento di Udine - Fisica Ambientale	in corso
Lazio	2001	-	programmato
Liguria	2001	ARPA	in corso
Lombardia	2001	ARPA	in corso
Marche	-	-	programmato
Molise	-	-	programmato
P. A. Bolzano	1999	-	in corso
P. A. Trento	-	-	programmato
Piemonte	-	-	programmato
Puglia	2002	Regione	programmato
Sardegna	-	-	programmato
Sicilia	-	-	programmato
Toscana	-	-	programmato
Umbria	2001	ARPA	in corso
Valle d'Aosta	2000	ARPA	in corso
Veneto	-	-	programmato

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT



7.2 Radiazioni Luminose

L'emissione di radiazioni luminose di origine artificiale costituisce un'alterazione della brillantezza naturale del cielo notturno, tale fenomeno viene definito *"inquinamento luminoso"* e descritto quantitativamente dall'Unione Astronomica Internazionale come riportato successivamente nel paragrafo *"scopo"* della scheda dell'indicatore di brillantezza.

L'inquinamento luminoso è riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale come indicatore dell'alterazione della condizione naturale del cielo notturno con conseguenze non trascurabili per gli ecosistemi vegetali, animali nonché per la salute umana.

La Terza Conferenza delle Nazioni Unite sull'esplorazione e sugli usi pacifici dello spazio (UNISPACE III, Vienna 12-16 luglio 1999) invita gli Stati membri a *"provvedere a ridurre l'inquinamento del cielo da luce e da altre cause, per realizzare un risparmio energetico e a beneficio dell'ambiente naturale"*.

All'origine del fenomeno vi è il flusso luminoso disperso verso il cielo, proveniente dalle diverse attività di origine antropica a causa sia di apparati inefficienti sia di carenza di progettazione.

In media almeno il 25-30% dell'energia elettrica degli impianti di illuminazione pubblica viene diffusa verso il cielo, una quota ancora maggiore è quella di gestione privata. La riduzione di questi consumi contribuirebbe al risparmio energetico e alla riduzione delle emissioni.

Sono stati evidenziati da diversi studi gli effetti sulla flora (la riduzione della fotosintesi clorofilliana) e sulla fauna (il disorientamento delle specie migratorie).

Infine bisogna considerare il danno per la ricerca astronomica e la perdita irrecuperabile già per le attuali generazioni del patrimonio comune dell'umanità costituito dal cielo stellato. Attualmente in Italia solo l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) fornisce dati di brillantezza relativa del cielo notturno, ottenuti da misure da satellite e mediante modelli matematici calibrati con misure fotometriche da terra.

"Il cielo è stato ed è una fonte d'ispirazione per tutta l'umanità. La sua contemplazione si è fatta tuttavia sempre più difficile e, come risultato, comincia oggi ad essere sconosciuto alle nuove generazioni. Un elemento essenziale della nostra civiltà e cultura si sta perdendo rapidamente, e tale perdita colpirà tutti i paesi della Terra." (dalla *"Dichiarazione sulla Riduzione degli Impatti Ambientali Negativi sull'Astronomia"* IAU/ICSU/UNESCO, Parigi, 2 luglio 1992.)

Nel quadro Q7.2 vengono riportati le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi per l'indicatore proposto.

Q7.2 Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'inquinamento luminoso			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Brillantezza relativa del cielo notturno	Monitorare la brillantezza del cielo notturno al fine di valutare gli effetti dell'inquinamento luminoso sugli ecosistemi	S	Regionali e comunali

INDICATORE**BRILLANZA RELATIVA DEL CIELO NOTTURNO****SCOPO**

Quantificazione del 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: *"L'incremento della luminosità del cielo notturno a 45° di elevazione dovuta alla diffusione di luce artificiale nel cielo pulito, dovrebbe non eccedere il 10% del livello naturale più basso in ogni parte dello spettro tra le lunghezze d'onda di 3.000 Å e 10.000 Å. Al di sopra di questo livello il cielo deve essere considerato "inquinato" (Smith F.G., 1979, Report on Astronomy, IAU Trans., XVIIA, 218-222).*

DESCRIZIONE

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

UNITÀ di MISURA

I livelli della brillantezza artificiale sono espressi come frazione della brillantezza naturale di riferimento (pari a: $8,61 \cdot 10^7$ ph cm⁻² s⁻¹ sr⁻¹ oppure 252 cd/m²)

FONTE dei DATI

In Europa solo l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) fornisce una mappatura della luminosità artificiale del cielo notturno per ampi territori (Italia, Europa e intero globo) con una risoluzione di circa 1 km², nelle bande fotometriche di interesse astronomico, grazie a un modello di stima della brillantezza del cielo notturno basato su rilevazioni da satelliti e calibrato con misure da terra. (Cinzano P., 2000, *Measuring and Modelling Light Pollution*, Mem. Soc. Astron. Ital., 71).

NOTE TABELLE e FIGURE

La mappa in figura 7.9 mostra il livello di inquinamento luminoso dell'atmosfera. Il calcolo viene eseguito per il livello del mare e per atmosfera limpida standard allo zenit nella banda della luce visibile, il che permette il confronto tra aree con diverse caratteristiche altimetriche e meteorologiche. Al nero corrisponde una eccedenza della brillantezza artificiale inferiore a 11% di quella naturale, al blu tra 11% e 33%, al verde tra 33% e 100%, al giallo tra 1 e 3 volte, all'arancio tra 3 e 9 volte, al rosso oltre 9 volte i livelli naturali. (ISTIL Report 2001, Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Attualmente non esiste una normativa nazionale, ma solo in alcune regioni – tra cui Veneto, Lombardia, Piemonte, Toscana, Lazio, Basilicata, Valle d'Aosta – e diversi comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

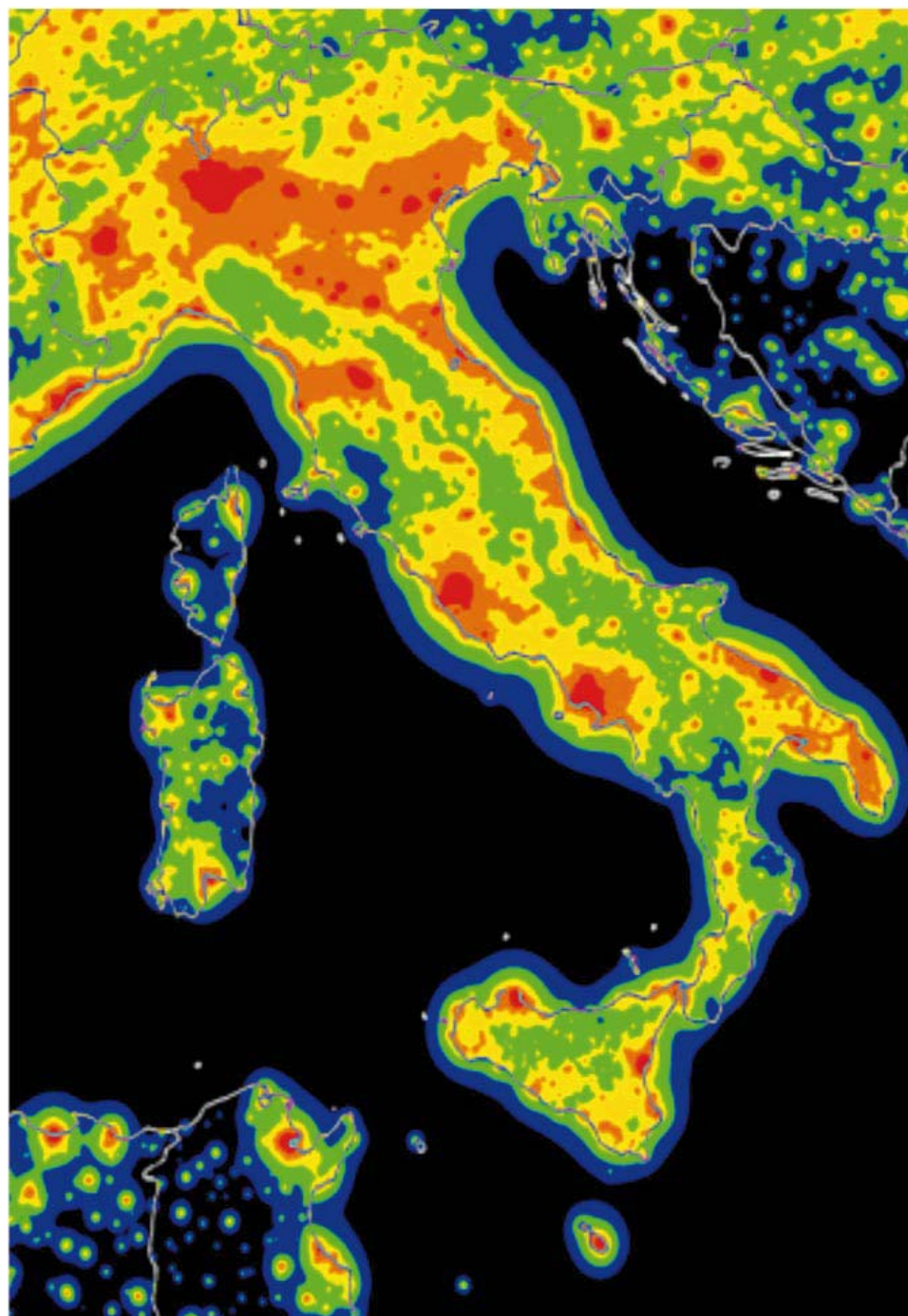
Attualmente non è previsto un aggiornamento periodico, che sarebbe quantomeno auspicabile dato il tasso di crescita del 10% annuo. I dati attualmente pubblicati sono stati resi disponibili alla comunità scientifica da ISTIL gratuitamente (www.istil.it).

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

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





Fonte: P. Cinzano, ISTIL, 2001

Figura 7.9: Brillanza relativa del cielo notturno al livello del mare nel 1998