



# RADIAZIONI NON IONIZZANTI

## CAPITOLO 12

Autore: **Monica ANGELUCCI<sup>(2)</sup>**, **Maria Logorelli<sup>(1)</sup>**

Curatore: **Cristina FRIZZA<sup>(1)</sup>**

Referente: **Salvatore CURCURUTO<sup>(1)</sup>**

1) APAT, 2) ARPA Umbria



Le onde elettromagnetiche sono costituite da una catena di campi elettrici e magnetici che si generano reciprocamente e che possono propagarsi nello spazio sotto forma

di oscillazioni, indipendentemente dalle cariche e correnti che le hanno generate. 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; e le "radiazioni non ionizzanti" (NIR - *Non Ionising Radiation*) a frequenza inferiore (fino a quella della luce visibile) per le quali l'energia a esse 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 - *Radio Frequency*) e microonde, campi di frequenza estremamente bassa (o campi ELF, *Extremely Low Frequency*) e campi statici elettrici e magnetici.

Nello specifico, vengono approfonditi gli aspetti legati agli impianti per teleradiocomunicazione e quelli relativi ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica. Infatti, lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, legato soprattutto al settore della telefonia mobile, e 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 delle esposizioni a lungo termine ai campi elettromagnetici sulla salute umana.

Il crescente sviluppo che ha interessato il settore, soprattutto 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 le stazioni 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 importante di pressione sul territorio e le relative infrastrutture di trasmissione dei segnali e di distribuzione dell'energia sono spesso causa di modificazioni nel paesaggio naturale e urbano. Di contro, non si registrano analoghi aumenti nel numero degli impianti radiotelevisivi (RTV). Da tutto ciò ne deriva che, viste le caratteristiche di emissione dei nuovi impianti di telefonia mobile, a livello di impatto elettromagnetico, è presumibile pensare a variazioni trascurabili in termini di livelli di campo registrabili sul territorio.

Nel paragrafo 12.2 è presentato il tema relativo alle radiazioni luminose, in termini di alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell'ambiente notturno provocata dall'emissione di luce artificiale. Questo anno, però, non è stato possibile l'aggiornamento degli indicatori.

## 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 <sup>a</sup>	D/P	★★	R 11/20 R	2003	-	-	-
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale <sup>a</sup>	D/P	★★★	I R	1991-2003		-	-
	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento <sup>a</sup>	S/R	★★★	R 13/20 R 12/20	1998-2003	-	-	-
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento <sup>a</sup>	S/R	★	R	1996-2002		-	-
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	★★	R 14/20	2004	-	12.1-12.2	12.1
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	★★	R 13/20	2004	-	12.3	12.2
	Osservatorio normativa regionale <sup>a</sup>	R	★★	R	1988, 2004		-	-
Radiazioni luminose	Brillanza relativa del cielo notturno <sup>a</sup>	S	★★★	I	1971, 1998		-	-
	Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile <sup>a</sup>	I	★★★	I P	1998		-	-

<sup>a</sup> - L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, 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.

## QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	-	-
	-	-

## 12.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI

La presenza crescente sul territorio nazionale di sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, dovuta anche all'incremento tecnologico, ha reso sempre 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, dovuti essenzialmente ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici, ecc.), che in Italia opera a una frequenza industriale costante pari a 50 Hz; sorgenti di campi ad alta frequenza (100 kHz -300 GHz), o campi RF, dovuti agli impianti per radiotelecomunicazioni

(radio, tv, telefoni cellulari, radar).

Gli indicatori che è stato possibile popolare per il presente Annuario forniscono un aggiornamento del quadro conoscitivo della situazione nazionale relativa ai campi elettromagnetici, per entrambe le sorgenti (ELF e RF), limitatamente alle attività di controllo. Le informazioni necessarie al popolamento degli indicatori provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti attraverso l'Osservatorio NIR (*Non Ionising Radiation*) dell'APAT.

Quest'ultimo è una banca dati aggiornata dalle ARPA tramite i singoli referenti regionali. Per il popolamento di alcuni indicatori è molto importante la collaborazione con i gestori degli impianti. Nel seguente quadro sono riportati, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

## Q12.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A07.001	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale <sup>a</sup>	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi RF	D/P	LQ 36/01
A07.002	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale <sup>a</sup>	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi ELF	D/P	LQ 36/01
A07.003	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento <sup>a</sup>	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenza (RTV e SRB) presenti 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
A07.004	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento <sup>a</sup>	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento	S/R	LQ 36/01 DPCM 08/07/03
A07.005	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. 259/03 DPCM 08/07/03
A07.006	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 08/07/03
A07.007	Osservatorio normativa regionale <sup>a</sup>	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro 36/01	R	DM 381/98 LQ 36/01

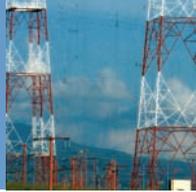
<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perchè i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## BIBLIOGRAFIA

- 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 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 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*
- Norma CEI 211-10: 2001-01, *Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza*

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

INDICATORE - A07.005



## 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). 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	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 sei 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 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 risulta mancante 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 risulta in miglioramento per quanto riguarda la quantità delle informazioni raccolte. Infatti le regioni che hanno aggiornato il contenuto dell'Osservatorio NIR, dal quale vengono tratti i dati, è maggiore rispetto all'anno precedente. La valutazione del *trend* non è però possibile in modo completo a causa della mancanza di informazioni di molte regioni.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione, ecc.); la copertura nazionale delle risposte è stata stimata pari al 70% (le regioni Lazio, Basilicata, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno fornito dati per il 2004), l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione a eccezione delle informazioni per le SRB della Lombardia che risulta parziale, non coprendo tutte le province. Analizzando i dati sui controlli sulle SRB (tabella 12.1) si nota che la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo del 10% a un massimo del 100% del totale dei controlli sperimentali; per i controlli RTV (tabella 12.2) invece tale percentuale varia da un minimo del 13% a un massimo dell'83%. La figura 12.1, che 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, si riferisce alle sole regioni che hanno fornito i dati per tutte le province nell'arco temporale 1999-2004 (Piemonte, Valle D'Aosta, provincia autonoma Bolzano, provincia autonoma Trento, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Marche). Dall'analisi dei dati si nota che nel 2004 si è verificata una diminuzione del numero totale dei pareri preventivi all'installazione di nuovi impianti, attribuibile in particolare alla riduzione dei pareri per SRB diminuiti di circa il 51% mentre quelli sulle RTV risultano aumentati di circa il 17%. Contestualmente il numero totale di controlli RF, sia sperimentali sia con modelli, ha subito una lieve diminuzione di circa il 3%, dovuta a una diminuzione dei controlli presso le RTV (-15%). Nelle tabelle 12.1 e 12.2 sono riportati, per il 2004, suddivisi per regione/provincia autonoma, il numero di pareri preventivi e il numero di controlli di post-attivazione per le Stazioni Radio-Base (SRB) e per gli impianti radiotelevisivi (RTV) eseguiti sia mediante ausilio di modelli matematici sia con misure in-locò; 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.

Tabella 12.1: Pareri e controlli per impianti SRB in Italia (2004)

Regione/Provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali <sup>a</sup>	Totale controlli	Totale controlli e pareri
	n.				
Piemonte	1.150	1.150	350 (140)	1.500	2.650
Valle d'Aosta	104	104	22 (4)	126	230
Lombardia <sup>b</sup>	1.867	88	179 (156)	267	2.134
Trentino Alto Adige	254	50	22 (18)	72	326
<i>Bolzano Bozen</i>	109	50	22 (18)	72	181
<i>Trento</i>	145	0	0	0	145
Veneto	1.478	932	164 (16)	1.096	2.574
Friuli Venezia Giulia	237	9	112 (14)	121	358
Liguria	496	0	193 (36)	193	689
Emilia Romagna	753	53	718 (140)	771	1.524
Toscana	962	176	387 (292)	563	1.525
Umbria	221	54	131 (21)	185	406
Marche	342	14	235 (110)	249	591
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	264	0	49 (49)	49	313
Molise	43	0	106 (43)	106	149
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	533	0	700 (170)	700	1.233
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
<b>ITALIA</b>	<b>8.704</b>	<b>2.630</b>	<b>3.368 (1.209)</b>	<b>5.998</b>	<b>14.702</b>
Fonte: Elaborazione Osservatorio NIR su dati APAT, ARPA/APPA					
<b>LEGENDA:</b>					
a - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile					
b - La copertura delle informazioni non è completa sono mancanti alcune province					

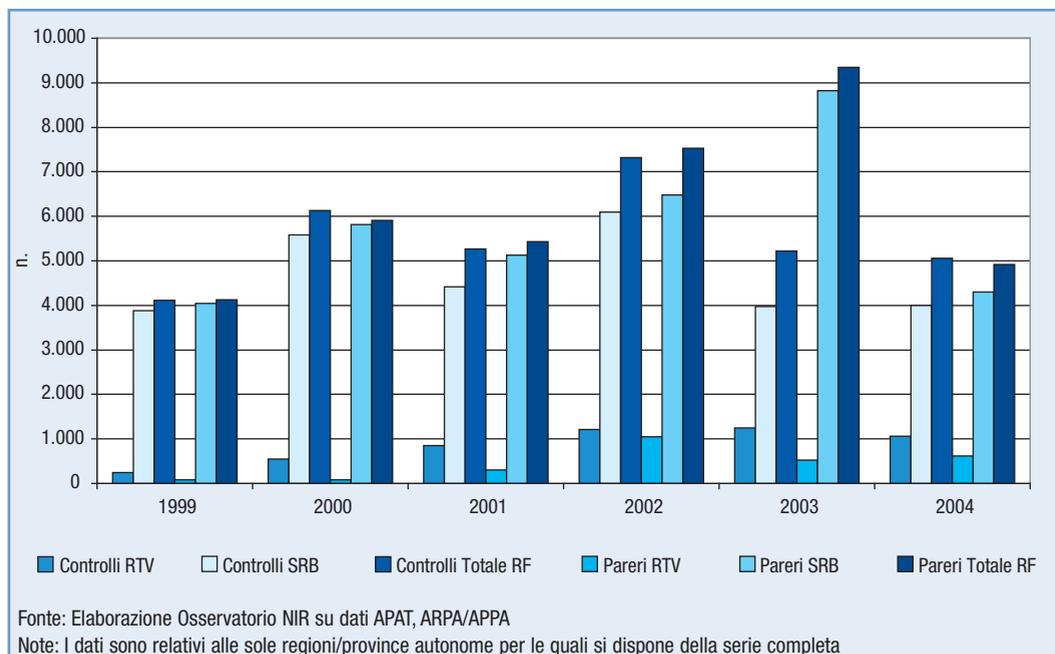
Tabella 12.2: Pareri e controlli per impianti RTV in Italia (2004)

Regione/Provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali <sup>a</sup>	Totale controlli	Totale controlli e pareri
			n.		
Piemonte	210	210	120 (15)	330	540
Valle d'Aosta	163	163	19	182	345
Lombardia	236	80	110 (58)	190	426
Trentino Alto Adige	82	5	25 (4)	30	112
<i>Bolzano Bozen</i>	14	5	25 (4)	30	44
<i>Trento</i>	68	0	0	0	68
Veneto	17	73	125 (37)	198	215
Friuli Venezia Giulia	3	0	12 (2)	12	15
Liguria	17	0	17 (5)	17	34
Emilia Romagna	130	32	148 (38)	180	310
Toscana	16	0	23 (19)	23	39
Umbria	4	0	24 (5)	24	28
Marche	12	67	53 (34)	120	132
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	10	0	31 (7)	31	41
Molise	6	0	30 (6)	30	36
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	17	0	30 (13)	30	47
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
<b>ITALIA</b>	<b>923</b>	<b>630</b>	<b>767 (243)</b>	<b>1.397</b>	<b>2.320</b>

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

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile



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

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

Figura 12.1: Pareri e controlli effettuati su impianti RF in Italia, distinti per tipologia di sorgente

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

INDICATORE - A07.006



## 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	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 sei 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, risulta disomogenea 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 risulta mancante 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, la definizione della metodologia di calcolo.

## STATO e TREND

L'indicatore risulta stabile per quanto riguarda la quantità delle informazioni raccolte. Infatti il numero delle regioni che non hanno aggiornato il contenuto dell'Osservatorio NIR, dal quale vengono tratti i dati, è lo stesso dell'anno precedente. La valutazione del *trend* non è possibile in modo completo 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 stimata circa del 65% (le regioni Lazio, Basilicata, Campania, Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna non hanno fornito dati per il 2004), l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione, fa eccezione la Lombardia in cui i dati non sono completi per tutte le province. Da un'analisi dei dati sui controlli (tabella 12.3) si evince che la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo del 20% a un massimo del 100% al del totale dei controlli strumentali. I dati rappresentati in figura 12.2 rappresentano l'andamento temporale del numero totale di pareri e controlli effettuati per impianti ELF a partire dal 1999 fino al 2004 su tutto il territorio nazionale, tale andamento tiene conto solo delle regioni/province autonome per le quali il dato è disponibile per tutto il lasso temporale considerato (Piemonte, Valle D'Aosta, provincia autonoma di Bolzano, provincia autonoma di Trento, Veneto, Emilia Romagna, Liguria, Umbria, Marche). Il numero dei pareri, tra il 2003 e il 2004, ha subito un lieve aumento pari a circa il 6%. Contestualmente il numero dei controlli effettuati (sia con misure sia con modelli di calcolo) è leggermente diminuito (-7%). Nella tabella 12.3 sono 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.

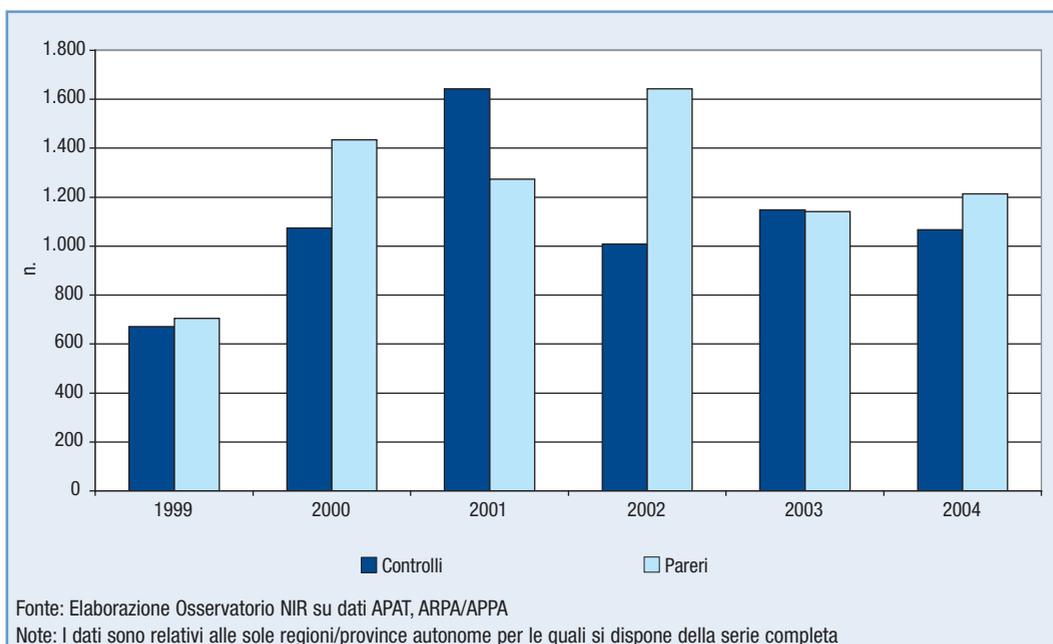
Tabella 12.3: Pareri e controlli per impianti ELF in Italia (2004)

Regione/Provincia autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali <sup>a</sup> n.	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	10	10	70 (20)	80	90
Valle d'Aosta	8	8	72 (72)	80	88
Lombardia <sup>b</sup>	284	211	421 (421)	532	816
Trentino Alto Adige	10	0	51 (51)	51	61
<i>Bolzano Bozen</i>	7	0	43 (43)	43	50
<i>Trento</i>	3	0	8 (8)	8	11
Veneto	40	161	189 (91)	350	390
Friuli Venezia Giulia	0	14	28 (9)	42	42
Liguria	119	0	85 (47)	85	204
Emilia Romagna	1.003	101	174 (81)	275	1.278
Toscana	51	19	128 (126)	147	198
Umbria	15	0	40 (8)	40	55
Marche	9	5	101 (87)	106	115
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	2	0	32 (32)	32	34
Molise	8	0	8 (7)	8	16
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
<b>ITALIA</b>	<b>1.559</b>	<b>529</b>	<b>1.399 (1.052)</b>	<b>1.828</b>	<b>3.387</b>

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

**LEGENDA:**

- <sup>a</sup> - Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile
- <sup>b</sup> - La copertura delle informazioni non è completa sono mancanti alcune province



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

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

Figura 12.2: Trend del numero dei pareri e controlli per sorgenti di campi ELF in Italia

## 12.2 RADIAZIONI LUMINOSE

L'inquinamento luminoso è un'alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell'ambiente notturno, provocata dall'emissione di luce artificiale. La notte non è completamente buia a causa di molteplici sorgenti di luce naturale tra cui la luce delle stelle, la luce del sole riflessa dalle polveri interplanetarie, quella dovuta alla ricombinazione atomica negli strati alti dell'atmosfera, a cui si aggiunge la diffusione di luce artificiale che provoca un disturbo, a volte molto consistente, della visibilità del cielo notturno.

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. In particolare, l'Unione Astronomica Internazionale (UAI) definisce quantitativamente il grado di inquinamento luminoso dell'ambiente notturno al fine della valutazione degli effetti sugli ecosistemi e del degrado della visibilità stellare: «*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).

La Terza Conferenza delle Nazioni Unite sull'esplorazione e sull'uso pacifico 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 è diffusa verso il cielo, una quota ancora maggiore proviene da quelli a gestione privata. La riduzione dei consumi contribuirebbe al risparmio energetico (stima dell'Unione Astrofisici Italiana pari a 1,8 Gkwh) e alla diminuzione delle relative emissioni (stima dell'Unione Astrofisici Italiana pari a 1,4 Mt/a di CO<sub>2</sub>).

L'introduzione nell'ambiente di radiazioni luminose di origine antropica provoca un'alterazione dell'ambiente notturno, che si manifesta sotto forma di inquinamento luminoso. Questo tipo di inquinamento rappresenta un'importante problematica ambientale, in particolare nelle aree urbane. Nonostante sia ritenuta meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento, l'aumento di luminosità del cielo notturno provoca effetti negativi sulla qualità dell'ambiente e conseguentemente sulla vita dell'uomo. Studi recenti hanno chiarito che le alterazioni indotte da un eccesso di luminosità dell'ambiente nelle ore notturne portano ai seguenti effetti negativi:

- effetti sulla flora (la riduzione della fotosintesi clorofilliana) e sulla fauna (il disorientamento delle specie migratorie);
- effetti ambientali, che comprendono le alterazioni delle abitudini di vita e di caccia degli animali, disturbi alla riproduzione e alla migrazione, alterazioni dei ritmi circadiani, squilibri ai processi fotosintetici delle piante e al fotoperiodismo;
- effetti negativi per l'uomo, rappresentati dall'abbagliamento, da alterazioni alla miopia e da possibili squilibri ormonali potenzialmente teratogeni;
- un danno per la ricerca astronomica e la perdita irrecuperabile, già per le attuali generazioni, del patrimonio comune dell'umanità, costituito dal cielo stellato, causa a sua volta di un danno socio-culturale incalcolabile poiché, da sempre, il cielo stellato rappresenta uno stimolo fondamentale alla cultura, sia umanistica sia scientifica, dell'uomo. «*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 a 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).

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 satellitari e mediante modelli matematici calibrati con misure fotometriche da terra.

## Q12.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RADIAZIONI LUMINOSE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A07.008	Brillanza relativa del cielo notturno <sup>a</sup>	Monitorare la brillantezza del cielo notturno al fine di valutare gli effetti sugli ecosistemi dell'inquinamento luminoso	S	-
A07.009	Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile <sup>a</sup>	Valutazione del degrado della visibilità del cielo notturno	I	-

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato modificato rispetto all'Annuario 2003. Pertanto nella presente edizione non sono riportate le rispettive schede.

## BIBLIOGRAFIA

