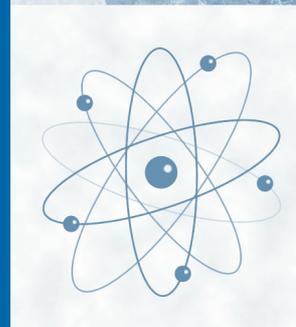


Rumore e radiazioni non ionizzanti



CAPITOLO 6 RUMORE E RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Autori:

Giovanni AGNESOD⁽³⁾, Giuseppe AMADIO⁽¹⁾, Rinaldo BETTI⁽¹⁾, Salvatore CURCURUTO⁽⁴⁾, Barbara DALZOCCHIO⁽²⁾, C. ERBISTI⁽²⁾, Concetta FABOZZI⁽¹⁾, Alberta FRANCHI⁽¹⁾, Gianpaolo FUSATO⁽²⁾, Tommaso GABRIELI⁽²⁾, Riccardo LIBURDI⁽¹⁾, Giuseppe MANGIALAVORI⁽¹⁾, Luca MENINI⁽²⁾, Piero MOZZO⁽²⁾, Silvia REBESCHINI⁽²⁾, Nicola RIATO⁽²⁾, Flavio RIGOLON⁽²⁾, Flavio TROTTI⁽²⁾.

1) ANPA, 2) ARPA Veneto (CTN_AGF), 3) ARPA Valle d'Aosta (CTN_AGF), 4) ARPA Lazio.

6 - Rumore e radiazioni non ionizzanti

Q6: Quadro sinottico indicatori per il rumore e le radiazioni non ionizzanti

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
INQUINAMENTO ACUSTICO	Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione		2000		6.1-6.3	6.1
	Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale		2000		6.4-6.5	
CAMPI ELETTRO-MAGNETICI	Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale		2000		6.6-6.7	
	Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti sorgenti ELF		1999 2000		6.8-6.9	6.2
	Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti emettitori di RF		1999 2000		6.10-6.11	6.3
	Impianti per teleradio comunicazioni sul territorio nazionale		2000		6.12-6.14	
	Sviluppo delle linee elettriche (>40 kV) in rapporto alla superficie territoriale		2000		6.15	
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da linee elettriche (>40 kv)		1996 2000		6.16	
	Superamenti dei limiti e dei valori di cautela, controlli e risanamenti per i campi elettromagnetici a RF		1999 2000		6.17	6.4
	Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione ai campi ELF		2000		6.18	
INQUINAMENTO LUMINOSO	Brillanza relativa al cielo notturno		1998			6.5-6.7

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 4

Introduzione

Questo macrotema riunisce due temi SINAnet tra loro indipendenti: il rumore e le radiazioni non ionizzanti, la cui descrizione si riporta ai paragrafi 6.1 e 6.2. Il capitolo contiene, inoltre, un accenno all'inquinamento luminoso (paragrafo 6.3). Trattandosi di argomenti relativamente "giovani" nel panorama della tutela ambientale, uno dei principali lavori è stato quello di individuare l'elenco degli indicatori, lavorando maggiormente sull'aspetto metodologico che non su quello dei risultati, cosicché solo pochi indicatori significativi hanno raggiunto un livello di popolamento accettabile. In particolare, per gli indicatori del rumore si dispone unicamente di dati relativi all'anno 2000, pertanto non è possibile esprimere una valutazione del *trend*, ma solo dello stato del fenomeno (positivo, negativo, indifferente).

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra *inquinamento acustico*, *campi elettromagnetici* e *inquinamento luminoso*, rappresentano un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

6.1 Inquinamento acustico

Il tema relativo all'inquinamento acustico rappresenta una delle problematiche ambientali maggiormente critiche, specialmente nell'ambito delle aree urbane. Oggi i sondaggi confermano che il rumore è fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città; infatti si è verificato un ampliamento delle zone con livelli definiti di attenzione che ha comportato un aumento della popolazione esposta.

Per la rappresentazione dell'entità della problematica sono stati selezionati tre indicatori:

- impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione
- stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale
- stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale

Nella scelta degli indicatori per questa pubblicazione decisivo è stato il criterio della disponibilità di informazione per una copertura significativa del territorio nazionale.

Per quel che riguarda la classificazione DPSIR, il primo è di impatto e gli ultimi due sono indicatori di risposta. Per ciò che riguarda i due indicatori di risposta, la gran parte dell'informazione è stata acquisita direttamente dall'ANPA con censimenti condotti nel corso del 1999 e del 2000 presso le varie regioni, nell'ambito del progetto "Centro Tematico Nazionale-Agenti Fisici (CTN_AGF)".

Altri indicatori del set prioritario per il rumore non sono stati compresi nell'Annuario per mancanza di dati ("Superamento dei limiti della normativa", "Ammontare delle entrate delle sanzioni") o perché consolidati e prodotti da altre Amministrazioni ("Sviluppo delle infrastrutture", "Parco veicolare", "Traffico aeroportuale").

Nel quadro Q6.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q6.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'inquinamento acustico

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione	Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'entità dell'inquinamento acustico	S	Direttiva della Commissione delle Comunità Europee COM (2000) 468
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore, in particolare relativamente alla documentazione sullo stato acustico	R	Legge quadro 447/95 sull'Inquinamento Acustico: obblighi dei Comuni
Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale	Valutare l'attività dell'Amministrazione in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale	R	Legge quadro 447/95 sull'Inquinamento Acustico: obblighi dei Comuni

INDICATORE

IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO VEICOLARE SULLA POPOLAZIONE

SCOPO

Presentare la stima della quota di popolazione esposta a livelli continui equivalenti di rumore superiori a 55 dBA nel periodo notturno e 65 dBA in quello diurno¹.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'impatto rispetto all'inquinamento acustico; tuttavia va sottolineato che le metodologie per la sua costruzione non sono ad oggi standardizzate, di conseguenza i dati che vengono presentati hanno fondamentalmente un carattere di sperimentazione.

UNITÀ di MISURA

decibel

FONTE dei DATI

(1) L'ANPA, e il CTN_AGF, in accordo con le Agenzie Regionali, hanno provveduto a recuperare la documentazione:

- Modena: "Relazione sullo stato acustico del Comune", Dicembre 1998.
- Livorno, Pisa: G. Licitra, M. Cerchiai, L. Boccini, C. Chiari, "Comparison between italian and recommended european noise indicators", Convegno AIA 2000.
- Firenze, Arezzo: Regione Toscana, Arpa Toscana. "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Toscana 2000".
C. Fagotti, A. Poggi, "Rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987-1996) del rumore da traffico".
- Monza: Arpa Lombardia "Stato Acustico del territorio Comunale di Monza, 1999".
- Vicenza: Arpa Veneto - "Rapporto dello Stato dell'Ambiente 2000" della provincia di Vicenza, in fase di pubblicazione.
- Genova: Arpa Liguria, Comune di Genova ufficio zonizzazione "La Caratterizzazione Acustica del Comune": verifica della metodica in una circoscrizione del ponente 1998.
- Bologna: Assessorato all'Ambiente del Comune, Arpa provinciale di Bologna, 1999 "Piano di risanamento acustico del territorio comunale".
- Mestre: I. Musi, E. Ramieri, V. Cogo, "Rapporto di ricerca Indicatori di sostenibilità: "Uno strumento per l'Agenda 21 a Venezia", Fondazione Eni Enrico Mattei, 1998.

(2) "Rumore da traffico in città e confronto con una giornata senza auto", Convegno Nazionale Traffico e Ambiente, Trento, Febbraio 2000.

¹ Presi come limiti di immissione di riferimento per i centri urbani.

NOTE TABELLE E FIGURE

In molte città, sulla base dello studio sul rumore da traffico nella città di Modena, pubblicato nel 1988, sono state condotte campagne di monitoraggio con rilievi effettuati prevalentemente a 1,5 m dal suolo. In particolare, per 10 città italiane sono stati sviluppati dei progetti che hanno portato alla stima della percentuale di popolazione esposta a vari livelli di rumore da traffico. I risultati, qui presentati, hanno un valore prevalentemente esemplificativo poiché la raccolta dati non ha avuto carattere sistematico.

In tabella 6.1 viene presentata la percentuale di popolazione residente nelle 10 città italiane dove la rumorosità ambientale² da traffico in esterno, a livello strada, è maggiore di 55 dBA di notte e di 65 dBA di giorno (la raccolta delle informazioni è del 2000).

La lettura dei dati necessita di qualche cautela poiché le metodologie adottate per la produzione dei dati non sono omogenee. In particolare, secondo un frequente tipo di approccio, i livelli acustici sono stimati eseguendo medie spaziali su più valori misurati in un'area. Poiché il campo sonoro è caratterizzato da gradienti molto accentuati per la presenza di ostacoli, ne consegue una notevole variabilità delle situazioni attorno al valore medio di ciascuna classe. È quindi probabile che i valori calcolati sovrastimino l'esposizione in quanto non considerano l'effetto di "schermo acustico" determinato dall'azione degli edifici a bordo strada sugli edifici più interni o sui locali che non si affacciano direttamente sulla strada. Inoltre, le procedure adottate per la realizzazione delle mappe acustiche e quelle utilizzate per "collegarle" alla distribuzione della popolazione non sempre sono uniformi, quindi, i risultati presentati potrebbero non essere sempre omogenei fra loro. Interessanti informazioni sono state ricavate anche a seguito delle campagne di monitoraggio eseguite in molti comuni italiani nell'ambito della manifestazione promossa dal Ministero dell'Ambiente "Giornata europea: in città senza la mia auto". Tale manifestazione è stata eseguita in corrispondenza del giorno 22 settembre a partire dal 1999 e ripetuta nel 2000 e 2001. L'iniziativa ha previsto la chiusura al traffico privato di una o più zone cittadine scelte dalle Amministrazioni locali. In corrispondenza di tali zone è stata predisposta una campagna di misurazione dell'inquinamento acustico, in posizioni significative. La prima campagna di monitoraggio (1999) è stata eseguita con il coordinamento dell'ANPA e il supporto delle Agenzie Regionali per l'Ambiente. A seconda del tipo di strumentazione disponibile presso le Amministrazioni sono state definite diverse metodologie di misura. I dati presentati nelle tabelle 6.2, 6.3 e nella figura 6.1 si riferiscono all'anno 1999 e alla metodologia adottata con sistemi non assistiti (centraline fisse)³. Sulla base dei dati pervenuti da 53 comuni, l'ANPA ha elaborato alcuni risultati di sintesi che forniscono indicazioni sui benefici acustici riscontrati nelle città coinvolte (2). L'indice acustico utilizzato per quantificare il rumore ambientale è il L_{Aeq} per l'intero periodo diurno (dalle 7.00 alle 21.00).

L'iniziativa è stata ripetuta nel 2000: sebbene abbiano aderito un numero inferiore di Comuni rispetto all'anno precedente, l'analisi dei dati ha rilevato una sostanziale confrontabilità dei risultati con quelli relativi al 1999.

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

La Direttiva della Commissione delle Comunità Europee COM (2000) 468 propone lo sviluppo di mappe acustiche per la costruzione dell'indicatore di stato sull'esposizione della popolazione al rumore urbano per le città con più di 100.000 abitanti.

In Italia, nella costruzione di tale indicatore, si fa riferimento ai limiti per l'inquinamento acustico relativi alle zone acusticamente omogenee per l'ambito urbano stabiliti dal DPCM 05/12/1997.

² Come indice di rumorosità si utilizza il Livello Continuo Equivalente ponderato A, valutato dalle 06.00 alle 22.00 (giorno) e dalle 22.00 alle 06.00 (notte).

³ Misure in continuo per un tempo complessivo corrispondente al periodo di durata dell'iniziativa (7.00-21.00) eseguite nella settimana precedente al giorno della manifestazione e ripetute per il 22 settembre 1999.

Tabella 6.1: Percentuale di popolazione residente in aree dove la rumorosità ambientale¹ da traffico in esterno, a livello strada, è maggiore di 55 dBA di notte e di 65 dBA di giorno in 10 città italiane (2000)

Comuni	Leq(A)notte >55 dBA	Leq(A)giorno >65 dBA	% popolazione studiata
Arezzo	45,0	41,7	100
Bologna [*]		34,1	100
Firenze	100	55,8	100
Genova	n.d	31,3	22
Livorno	93,7	84,7	25
Mestre	n.d	28,6	n.d.
Modena	32,8	29,1	n.d.
Monza	27,0	n.d.	100
Pisa	98,9	82,8	20
Vicenza	n.d	37,0	71

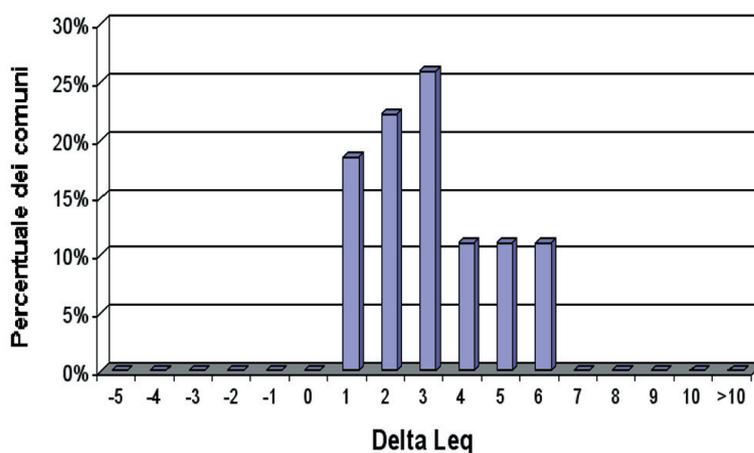
Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

• La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Leq D/N.

¹ Come indice di rumorosità si utilizza il Livello Continuo Equivalente ponderato A, valutato dalle 06.00 alle 22.00 (giorno) e dalle 22.00 alle 06.00 (notte).

Sistemi non assistiti



Fonte: ANPA

(Delta Leq = differenza tra il Leq del giorno feriale tipo e quello del test-day)

Figura 6.1: Percentuale dei comuni che hanno registrato un prefissato abbattimento del rumore tra giornata senz'auto (test-day) e giorno feriale tipo, relativamente al sistema di misura non assistito (1999)

Tabella 6.2: Percentuale di comuni che hanno registrato un livello continuo equivalente diurno inferiore o superiore a 65 dBA, nel corso della giornata ferialle tipo e del test day (1999)

	< 65 dBA	> 65 dBA
Giornata tipo	12 %	88 %
Test day	53 %	47 %

Fonte: ANPA

Tabella 6.3: Percentuale dei comuni (aggregati per fasce di popolazione) che hanno registrato un livello continuo equivalente diurno < 65dBA durante il test day (1999)

Tipo di comune	Percentuale di comuni
Comuni di Fascia A	29 %
Comuni di Fascia B	30 %
Comuni di Fascia C	81 %

Fonte: ANPA

LEGENDA:

I Comuni sono stati suddivisi in tre fasce a seconda del numero di abitanti:

Fascia A: > 300.000 abitanti

Fascia B: 80.000 < abitanti < 300.000

Fascia C: <80.000 abitanti

INDICATORE

STATO DI ATTUAZIONE DELLE RELAZIONI SULLO STATO ACUSTICO COMUNALE

SCOPO

Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore, in particolare relativamente alla documentazione sullo stato acustico.

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta il numero di Comuni, dei 140 interessati, che hanno già prodotto detta relazione.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE DEI DATI

I dati presentati sono stati raccolti dall'ANPA/CTN_AGF, mediante l'intervista telefonica, di 114 Comuni su 140 (81%).

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore ha copertura nazionale con disponibilità del dato per i singoli Comuni; le informazioni si riferiscono al 2000 ed è previsto un aggiornamento annuale.

Dall'analisi del materiale ad oggi esaminato si rileva che le relazioni sullo stato acustico sono state impostate in maniera diversa dalle varie Amministrazioni, in parte per l'assenza di linee guida in materia, in parte perché il concetto di "stato acustico" si presta ad interpretazioni non univoche: infatti, alcuni Comuni hanno inteso lo stato acustico come l'insieme delle politiche adottate, degli interventi effettuati e delle azioni future da intraprendere per contrastare l'inquinamento acustico, altri come un descrittore della rumorosità urbana. In questo secondo caso le relazioni contengono dati relativi a campagne di monitoraggio del rumore, di interesse per una rappresentazione dello stato acustico. Alcune di queste informazioni sono state riportate nella scheda "Impatto acustico del traffico veicolare sulla popolazione" del presente testo.

Si osserva che quasi tutti i Comuni che hanno adempiuto all'obbligo dettato dall'art. 7 della legge n 447/1995 hanno anche realizzato, o almeno iniziato, la zonizzazione acustica ai sensi del DPCM 01/03/1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) e dell'art. 6 della legge n 447/1995.

Nella tabella 6.4 viene riportata una statistica sintetica circa lo stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti (2000) e nella tabella 6.5 sono riportati i Comuni che hanno elaborato ed approvato la relazione biennale sullo stato acustico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 7 della legge n 447/1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) prevede l'obbligo da parte dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti di redigere una relazione biennale sullo stato acustico del loro territorio.

Tabella 6.4: Statistica sintetica circa lo stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti (2000)

	n	% rispetto ai Comuni contattati
Relazioni approvate	8	7,0
Relazioni in corso di approvazione	4	3,5
Relazioni in corso di elaborazione	6	5,3
Relazioni non iniziate	96	84,2

Fonte: ANPA/CTN_AGF

Tabella 6.5: Comuni che hanno elaborato ed approvato la relazione biennale sullo stato acustico (2000)

Comune	Biennio di riferimento/ Data relazione	Relazione con dati di monitoraggio	Stato di attuazione della zonizzazione acustica
Bologna ¹	Marzo 1999	No	Approvata
Ferrara	1998-1999	No	Iniziata
Foggia ²	/	/	/
Forlì	1996-1997	Si	Iniziata
Milano	Ottobre 1998	Si	Iniziata
Modena	Dicembre 1998	Si	Approvata
Napoli ²	/	/	Elaborata
Siena ²	/	/	Approvata

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

¹ Non si tratta esattamente della relazione sullo stato acustico ex art. 7 legge n 447/1995, ma di una relazione tecnica allegata al piano di risanamento acustico del territorio comunale.

² Relazione non pervenuta al CTN_AGF

INDICATORE

STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

SCOPO

Valutare l'attività dell'Amministrazione in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale.

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta il numero di Comuni che hanno adottato/avviato la zonizzazione acustica, rapportato al numero complessivo dei Comuni delle varie province/regioni.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE dei DATI

Censimento ANPA/CTN_AGF.

I dati sono stati anche oggetto di una pubblicazione dell'ANPA (RTI CTN_AGF 5/2000).

I dati provinciali totali di superficie 1998, popolazione 1999 sono ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le informazioni presentate si riferiscono ad un censimento nazionale, basato sulla distribuzione di un questionario ai Comuni per tramite di un referente regionale, condotto dall'ANPA in collaborazione con il CTN_AGF, nel corso degli anni 1999-2000.

Nei casi in cui la percentuale di risposta dei Comuni che hanno approvato/iniziato la zonizzazione acustica, è inferiore a 100, la percentuale, calcolata rispetto al numero totale di Comuni, rappresenta una stima per difetto del valore vero; se calcolata rispetto al numero di risposte pervenute è, invece, una stima per eccesso. Dato che, a distanza di un anno dall'avvio dell'indagine, è più probabile che non abbiano risposto i Comuni non zonizzati rispetto a quelli zonizzati, si è prescelto il primo tipo di normalizzazione in quanto migliore approssimazione della situazione reale.

Nella Tabella 6.6 lo stato di attuazione di tale adempimento è espresso anche in termini di estensione di territorio/quota di popolazione classificata, in percentuale calcolata rispetto al territorio/popolazione totale.

I dati disponibili permettono di calcolare anche la percentuale di territorio nelle varie classi di zonizzazione acustica, che rappresenta un indicatore di stato. Tuttavia, l'analisi di questo indicatore deve, preliminarmente, riferirsi ad una comparazione dei criteri per la zonizzazione acustica adottati dalle varie regioni, senza la quale i confronti diventano assolutamente problematici.

L'indicatore ha copertura nazionale con percentuale di risposta del 61%. I dati sono disponibili per il singolo Comune e vengono qui rappresentati con un livello di dettaglio provinciale; sono riferiti al 2000 ed è previsto un aggiornamento annuale. I valori riportati sono desunti unicamente dalle elaborazioni dei questionari debitamente compilati.

Dall'indagine risulta che, a livello nazionale, solo il 7% dei Comuni ha approvato la zonizzazione acustica e meno del 6% ha provveduto ad avviarla.

Nelle tabelle 6.6 e 6.7 sono rappresentate solo le province che hanno almeno un Comune zonizzato, per il quale siano disponibili le percentuali di territorio attribuite alle varie classi acustiche.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 6 della legge n 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) prevede l'obbligo per i Comuni, peraltro già introdotto dal DPCM 01/03/91 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno), di procedere alla classificazione del territorio di competenza in aree acusticamente omogenee (zonizzazione acustica).

Tabella 6.6: Comuni con zonizzazione acustica approvata/avviata (in valore assoluto e in percentuale rispetto al numero complessivo di Comuni), percentuale del territorio/popolazione zonizzata rispetto al territorio/popolazione totale e percentuale di risposta (numero di Comuni che hanno risposto sul totale) per provincia (dati aggiornati al 2000)

Province	Comuni con zonizzazione approvata		Comuni con zonizzazione iniziata		% territorio zonizzato	% popolazione zonizzata	% risposta
	n	%	n	%			
Alessandria	1	0,5	2	1,1	0,9	4,7	56,8
Asti	2	1,7	4	3,4	3,3	1,7	60,2
Biella	2	2,4	2	2,4	6,5	25,7	60,2
Cuneo	0	0,0	4	1,6	0,0	0,0	51,2
Novara	10	11,4	3	3,4	15,2	19,9	72,7
Torino	10	3,2	7	2,2	2,9	3,7	57,8
Verbano-Cusio-Ossola	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	63,6
Vercelli	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	64,0
Piemonte	25	2,1	22	1,8	2,1	5,2	58,6
Aosta	2	2,7	0	0,0	1,5	31,1	100,0
Valle d'Aosta	2	2,7	0	0,0	1,5	31,1	100,0
Bergamo	42	17,2	24	9,8	12,3	23,0	57,8
Brescia	36	17,5	9	4,4	16,6	22,0	62,1
Como	15	9,2	19	11,7	7,2	12,0	88,3
Cremona	1	0,9	6	5,2	0,5	0,4	79,1
Lecco	12	13,3	10	11,1	13,4	19,7	67,8
Lodi	3	4,9	3	4,9	6,2	3,2	85,2
Mantova	4	5,7	3	4,3	4,8	3,2	57,1
Milano	29	15,4	39	20,7	15,2	10,9	72,3
Pavia	1	0,5	7	3,7	2,1	14,9	71,1
Sondrio	7	9,0	2	2,6	4,2	11,7	69,2
Varese	44	31,2	20	14,2	23,3	22,8	79,4
Lombardia	194	12,5	142	9,2	9,6	14,3	70,8
Bolzano	1	0,9	2	1,7	0,5	0,6	100,0
Trento	75	33,6	3	1,4	35,0	40,3	100,0
Trentino Alto Adige	76	22,4	5	1,5	16,3	20,7	100,0
Belluno	2	2,9	11	15,9	3,3	2,8	78,3
Padova	6	5,8	12	11,5	8,6	30,4	62,5
Rovigo	7	14,0	5	10,0	17,4	20,0	100,0
Treviso	17	17,9	15	15,8	15,0	15,0	73,7
Venezia	5	11,6	13	30,2	6,2	11,4	72,1
Verona	3	3,1	4	4,1	8,3	32,2	79,6
Vicenza	3	2,5	9	7,4	1,5	1,1	76,0
Veneto	43	7,4	69	11,9	7,8	17,7	75,9
Gorizia	1	4,0	2	8,0	2,3	4,9	56,0
Pordenone	1	2,0	4	7,8	2,7	4,6	64,7
Trieste	0	0,0	1	16,7	0,0	0,0	83,3
Udine	2	1,5	2	1,5	1,2	2,6	51,1
Friuli Venez. Giulia	4	1,8	9	4,1	1,7	2,8	55,7
Genova	16	23,9	12	17,9	17,4	8,2	47,8
Imperia	6	9,0	4	6,0	13,9	58,8	34,3
La Spezia	7	21,9	5	15,6	22,7	53,1	43,8
Savona	10	14,5	13	18,8	14,4	25,4	40,6
Liguria	39	16,6	34	14,5	16,6	24,0	41,3

Segue

Continua

Province	Comuni con zonizzazione approvata		Comuni con zonizzazione iniziata		% territorio zonizzato	% popolazione zonizzata	% risposta
	n	%	n	%			
Bologna	8	13,3	9	15,0	10,4	51,4	78,3
Ferrara	1	3,8	3	11,5	6,7	4,6	92,3
Forlì-Cesena	2	6,7	5	16,7	7,6	3,9	83,3
Modena	5	10,6	6	12,8	11,5	33,9	68,1
Parma	2	4,3	0	0,0	5,4	2,2	70,2
Piacenza	0	0,0	2	4,2	0,0	0,0	72,9
Ravenna	3	16,7	4	22,2	42,0	49,7	94,4
Reggio Emilia	6	13,3	10	22,2	4,7	8,5	82,2
Rimini	1	5,0	2	10,0	4,2	3,5	70,0
Emilia Romagna	28	8,2	41	12,0	9,7	23,7	77,4
Arezzo	1	2,6	3	7,7	0,7	0,8	74,4
Firenze	13	29,5	7	15,9	26,7	23,4	88,6
Grosseto	4	14,3	3	10,7	17,1	11,3	67,9
Livorno	7	35,0	4	20,0	52,6	31,1	70,0
Lucca	2	5,7	5	14,3	2,2	5,7	65,7
Massa Carrara	3	17,6	0	0,0	12,8	43,0	47,1
Pisa	3	7,7	4	10,3	4,4	5,2	61,5
Pistoia	7	31,8	2	9,1	9,8	31,3	77,3
Prato	2	28,6	1	14,3	17,8	11,9	71,4
Siena	4	11,1	0	0,0	10,2	36,5	66,7
Toscana	46	16,0	29	10,1	14,0	19,4	70,4
Perugia	1	1,7	1	1,7	2,6	2,6	42,4
Terni	1	3,0	0	0,0	10,0	48,3	24,2
Umbria	2	2,2	1	1,1	4,4	14,8	35,9
Ancona	1	2,0	2	4,1	0,6	0,8	63,3
Ascoli Piceno	2	2,7	1	1,4	2,1	16,0	46,6
Macerata	0	0,0	1	1,8	0,0	0,0	54,4
Pesaro e Urbino	1	1,5	0	0,0	0,4	0,7	64,2
Marche	4	1,6	4	1,6	0,7	4,4	56,5
Frosinone	0	0,0	3	3,3	0,0	0,0	100,0
Latina	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	100,0
Rieti	0	0,0	22	30,1	0,0	0,0	100,0
Roma	9	7,5	7	5,8	10,0	3,7	100,0
Viterbo	1	1,7	0	0,0	0,8	1,3	100,0
Lazio	10	2,7	32	8,5	3,3	2,8	100,0
Chieti	2	1,9	1	1,0	1,3	3,0	43,3
L'Aquila	0	0,0	1	0,9	0,0	0,0	40,7
Pescara	2	4,3	1	2,2	3,9	39,8	43,5
Teramo	0	0,0	1	2,1	0,0	0,0	46,8
Abruzzo	4	1,3	4	1,3	0,7	10,1	43,0
Campobasso	0	0,0	1	1,2	0,0	0,0	100,0
Isernia	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	100,0
Molise	0	0,0	1	0,7	0,0	0,0	100,0
Avellino	22	18,5	12	10,1	13,8	29,3	48,7
Benevento	16	20,5	11	14,1	14,9	17,7	56,4
Caserta	24	23,1	9	8,7	24,1	36,9	48,1
Napoli	8	8,7	11	12,0	9,0	4,3	43,5
Salerno	34	21,5	8	5,1	20,0	18,1	38,6
Campania	104	18,9	51	9,3	17,8	14,3	45,9

Segue

RUMORE E RADIAZIONE NON IONIZZANTI

Continua

Province	Comuni con zonizzazione approvata		Comuni con zonizzazione iniziata		% territorio zonizzato	% popolazione zonizzata	% risposta
	n	%	n	%			
Bari	1	2,1	1	2,1	0,3	1,1	72,9
Brindisi	5	25,0	0	0,0	30,6	27,2	60,0
Foggia	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	64,1
Lecce	1	1,0	3	3,1	6,9	3,9	63,9
Taranto	1	3,4	0	0,0	8,9	35,6	75,9
Puglia	8	3,1	4	1,6	5,1	9,1	66,7
Matera	1	3,2	0	0,0	11,3	27,5	100,0
Potenza	0	0,0	1	1,0	0,0	0,0	100,0
Basilicata	1	0,8	1	0,8	3,9	9,3	100,0
Catanzaro	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Cosenza	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Crotone	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Reggio Calabria	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Vibo Valentia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Calabria	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Agrigento	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	37,2
Caltanissetta	1	4,5	0	0,0	19,8	22,2	45,5
Catania	0	0,0	1	1,7	0,0	0,0	51,7
Enna	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	45,0
Messina	1	0,9	2	1,9	0,4	0,9	25,9
Palermo	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	30,5
Ragusa	0	0,0	1	8,3	0,0	0,0	41,7
Siracusa	0	0,0	1	4,8	0,0	0,0	38,1
Trapani	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	37,5
Sicilia	2	0,5	5	1,3	1,7	1,4	35,9
Cagliari	1	0,9	0	0,0	1,2	21,9	n.d.
Nuoro	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	n.d.
Oristano	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	n.d.
Sassari	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	n.d.
Sardegna	1	0,3	0	0,0	0,4	10,1	32,9
ITALIA	593	7,3	454	5,6	6,1	11,4	61,4

Fonte: ANPA/CTN_AGF

Tabella 6.7: Distribuzione del territorio provinciale nelle classi acustiche previste dal DPCM 14/11/97¹ - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (2000)

Province	% territorio considerato ²	% territorio per classe acustica							
		I	II	III	IV	V	VI	N.C.	
Alessandria	0,9	10,0	10,0	20,0	40,0	15,0	5,0	0,0	
Asti	1,8	5,0	0,0	60,0	20,0	15,0	0,0	0,0	
Biella	5,1	2,0	77,0	11,0	4,0	3,0	3,0	0,0	
Novara	15,2	45,4	13,0	6,7	3,9	3,1	0,3	27,7	
Torino	1,8	9,6	23,0	44,3	10,4	2,0	4,2	6,5	
Piemonte	1,7	25,2	21,7	22,3	9,6	4,4	2,0	14,8	
Aosta	1,5	1,3	35,0	47,7	13,7	0,4	1,8	0,0	
Valle d'Aosta	1,5	1,3	35,0	47,7	13,7	0,4	1,8	0,0	
Bergamo	10,8	15,1	28,9	37,9	8,9	5,0	1,4	2,8	
Brescia	13,7	5,4	27,3	44,1	9,7	4,1	1,6	7,9	
Como	6,8	40,2	33,3	15,5	7,6	2,7	0,6	0,0	
Cremona	0,5	1,0	10,0	82,0	4,0	3,0	0,0	0,0	
Lecco	8,8	11,6	33,2	14,3	11,1	29,2	0,6	0,0	
Lodi	4,7	14,3	16,5	47,8	14,3	7,2	0,0	0,0	
Mantova	4,8	22,6	6,0	37,4	3,6	0,5	0,5	29,5	
Milano	8,8	12,7	28,7	25,9	12,8	7,5	2,1	10,3	
Pavia	2,1	2,0	80,0	8,0	9,0	1,0	0,0	0,0	
Sondrio	2,7	14,1	56,7	22,3	6,4	0,5	0,0	0,0	
Varese	21,1	18,5	24,2	23,2	13,7	6,9	3,7	9,7	
Lombardia	7,7	12,8	29,4	33,6	9,9	5,4	1,6	7,3	
Trento	17,7	93,9	2,0	0,6	1,0	0,0	0,8	1,5	
Trentino Alto Adige	8,1	93,9	2,0	0,6	1,0	0,0	0,8	1,5	
Belluno	2,8	1,0	1,4	0,9	1,0	0,0	0,7	95,1	
Padova	5,9	1,9	0,8	51,7	34,8	8,0	2,1	0,8	
Rovigo	8,0	17,5	6,9	71,7	1,4	1,0	1,6	0,0	
Treviso	11,0	12,6	16,6	63,6	3,6	1,2	2,3	0,0	
Venezia	4,4	2,2	7,7	76,6	7,5	5,5	0,5	2,2	
Verona	1,73	72,0	15,0	8,2	1,7	2,0	1,0	0,0	
Vicenza	1,5	1,4	4,0	64,1	2,0	2,0	0,6	25,9	
Veneto	4,5	12,3	8,8	53,6	7,9	2,7	1,6	13,2	
Gorizia	2,3	13,0	12,0	56,0	14,0	5,0	0,0	0,0	
Udine	1,2	63,0	3,1	6,1	15,1	1,1	2,8	8,5	
Friuli Venezia Giulia	0,9	55,4	4,5	13,7	15,0	1,7	2,4	7,2	
Genova	14,6	58,3	16,4	13,4	7,4	2,1	1,6	0,7	
Imperia	5,8	33,8	30,8	17,8	15,2	2,5	0,0	0,0	
La Spezia	22,7	43,5	23,0	15,5	7,0	1,8	1,4	7,8	
Savona	8,0	51,4	25,9	11,6	6,2	4,5	0,5	0,0	
Liguria	12,1	50,0	21,7	14,1	7,9	2,5	1,2	2,7	
Bologna	7,8	4,5	12,8	59,8	13,3	8,9	0,0	0,7	
Ferrara	6,7	3,2	1,1	89,0	3,4	0,7	0,3	2,3	
Forlì-Cesena	4,3	3,2	39,2	34,8	22,8	0,0	0,0	0,0	
Modena	10,5	1,3	5,7	62,3	9,0	4,4	0,0	17,3	
Parma	1,6	0,6	0,7	27,7	2,1	1,6	0,0	67,3	
Ravenna	35,1	1,0	0,0	91,0	5,0	1,0	2,0	0,0	
Reggio Emilia	3,7	5,5	9,0	68,8	11,7	5,0	0,0	0,0	
Rimini	4,2	70,0	0,0	20,0	0,0	10,0	0,0	0,0	
Emilia Romagna	7,5	3,3	6,4	74,4	8,4	3,3	0,9	3,4	

Segue

Continua

Province	% territorio considerato ²	% territorio per classe acustica							N.C.
		I	II	III	IV	V	VI		
Arezzo	0,7	1,0	0,0	79,0	18,0	2,0	0,0	0,0	
Firenze	17,4	0,1	4,8	74,5	10,5	2,8	0,0	7,3	
Livorno	35,2	19,2	21,1	29,5	6,8	1,7	0,3	21,5	
Lucca	0,5	0,0	14,0	30,0	56,0	0,0	0,0	0,0	
Massa Carrara	7,6	45,8	8,3	18,2	5,2	5,8	16,7	0,0	
Pisa	3,8	27,9	14,3	33,6	20,7	2,1	1,4	0,0	
Pistoia	9,1	14,0	4,2	55,7	21,0	3,8	0,4	1,0	
Prato	8,4	57,0	11,0	10,0	11,0	8,0	3,0	0,0	
Siena	3,1	2,9	3,6	80,8	11,3	1,4	0,0	0,0	
Toscana	6,5	12,3	10,3	53,5	10,8	2,6	1,2	9,2	
Perugia	2,6	0,0	93,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	
Terni	10,0	2,0	80,0	14,0	1,0	2,0	1,0	0,0	
Umbria	4,4	1,1	85,6	10,1	1,4	1,1	0,6	0,0	
Ancona	0,6	30,0	15,0	30,0	15,0	10,0	0,0	0,0	
Ascoli Piceno	1,2	0,0	0,5	58,5	35,5	4,0	1,5	0,0	
Pesaro e Urbino	0,4	7,3	2,1	68,3	13,3	2,4	6,6	0,0	
Marche	0,5	8,5	4,1	54,4	25,6	5,0	2,4	0,0	
Chieti	1,3	34,0	11,5	16,2	6,9	9,7	0,0	21,7	
Pescara	2,7	5,0	25,0	25,0	35,0	5,0	5,0	0,0	
Abruzzo	0,6	19,5	18,3	20,6	21,0	7,3	2,5	10,8	
Avellino	8,6	30,2	37,7	27,1	1,8	2,0	1,2	0,0	
Benevento	2,2	1,3	40,2	45,3	6,3	3,1	3,8	0,0	
Caserta	11,7	10,7	5,0	58,2	8,4	1,5	1,5	14,6	
Napoli	2,6	4,1	6,1	76,2	7,6	3,3	2,7	0,0	
Salerno	9,4	26,9	16,4	28,2	3,2	3,2	2,7	19,3	
Campania	8,0	21,3	18,5	38,6	4,6	2,5	2,1	12,4	
Brindisi	18,5	5,0	5,7	40,9	17,0	1,5	0,2	29,7	
Lecce	6,9	2,6	17,3	2,1	0,0	0,4	2,9	74,7	
Taranto	8,9	16,0	26,8	21,0	5,7	2,1	0,0	28,4	
Puglia	3,9	7,4	14,5	24,9	9,2	1,4	0,8	41,8	

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

- ¹ I aree particolarmente protette
- II aree prevalentemente residenziali
- III aree di tipo misto
- IV aree ad intensa attività umana
- V aree prevalentemente industriali
- VI aree esclusivamente industriali
- N.C. aree non classificate

² % di territorio attribuita alle classi acustiche calcolata rispetto al territorio totale

6.2 Campi magnetici

La problematica relativa ai campi elettromagnetici, che ormai quasi tutti i media definiscono elettrosmog, tratta le radiazioni non ionizzanti sostanzialmente generate da impianti per radiotelecomunicazioni e dal sistema di produzione, distribuzione e di utilizzo finale dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici ecc.). Il problema dei suoi possibili effetti sulla salute ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre crescente, tanto da essere oggetto di un rilevante numero di ricerche.

Per il tema SINAnet "campi magnetici" sono stati identificati otto indicatori, per i quali sono disponibili informazioni significative:

- interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti sorgenti ELF;
- interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti emettitori di RF;
- impianti per teleradiocomunicazioni sul territorio nazionale;
- sviluppo delle linee elettriche (> 40 kV) in rapporto alla superficie territoriale;
- superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da linee elettriche (> 40 kV);
- superamenti dei limiti e dei valori di cautela, controlli e risanamenti per i campi elettromagnetici a RF;
- censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione ai campi ELF;
- superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da linee elettriche (> 40 kV).

Anche in questo caso l'informazione proviene in massima parte da censimenti condotti dall'ANPA nell'ambito del progetto CTN_AGF (periodo di riferimento: 1999-2000); molto importante è risultata inoltre la collaborazione con i gestori degli impianti (ENEL, gestori delle reti di radiotelecomunicazioni) per il popolamento degli indicatori di *Driving Force*.

Attualmente si sta sviluppando la metodologia di sviluppo di altri importanti indicatori relativi alla esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, sia per sorgenti di radiofrequenze e sia di campi ELF.

Nel quadro Q6.2 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q6.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i campi magnetici

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Interventi di controllo e monitoraggio ELF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza; stimare la consistenza della problematica ambientale.	R	DPCM 23 aprile 1992
Interventi di controllo e monitoraggio e pareri preventivi per impianti sorgenti RF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza; stimare la consistenza della problematica ambientale.	R	DM 381/1998
Impianti per radiotelecomunicazioni sul territorio nazionale	Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per i campi a radiofrequenza.	D	DM 381/1998
Sviluppo delle linee elettriche (>40 kV) in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le sorgenti principali di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi ELF.	D	DPCM 23 aprile 1992
Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da linee elettriche (>40 kv)	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di campi magnetici ELF generati dalle linee ad alte tensione.	I, R	DPCM 23 aprile 1992
Superamenti dei limiti e dei valori di cautela, controlli e risanamenti previsti per i campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF)	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenze (RF) sul territorio (impianti radiotelevisivi -RTV- stazioni radiobase della telefonia cellulare-SRB).	I, R	DM 381/ 98
Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione ai campi ELF	Quantificare la presenza di siti "sensibili in prossimità di linee elettriche".	S	

INDICATORE

INTERVENTI DI CONTROLLO E MONITORAGGIO E PARERI PREVENTIVI PER IMPIANTI SORGENTI ELF

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA (ove non sussistenti dai PMP-Presidi Multizonali di Prevenzione o equivalenti) relativamente al controllo dei campi elettromagnetici dovuti alle sorgenti a bassa frequenza (ELF - *extremely low frequency*) ovvero le linee elettriche ad alta tensione

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Censimento ANPA/CTN_AGF. La fonte delle informazioni è un questionario dell'ANPA inviato a fine estate 2000 alle ARPA/APPA o equivalenti (PMP ove non sussistenti). I dati sono stati oggetto di pubblicazioni da parte dell'ANPA ("Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico" - Volume primo e Volume secondo, serie Stato dell'Ambiente 13/2000).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 6.8 e 6.9, vengono riportati, per regione/provincia autonoma, il numero di pareri e controlli, il numero di controlli sperimentali (programmati e su richiesta) e la somma delle due statistiche precedenti; le tabelle si differenziano per anno, 1999 e primo semestre 2000, e forniscono informazioni sulla copertura regionale dei dati.

Non tutte le regioni/province autonome hanno restituito il questionario (mancano Lombardia, PA Trento e Lazio); alcune regioni, invece, hanno inviato i dati solo per alcune province. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale delle risposte si può stimare intorno all'80%; in realtà l'indice di disponibilità dei dati è inferiore, e pari al 65% se si tolgono le regioni con prevalenza di dati non conosciuti (Molise, Campania e Calabria). Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena). Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999.

L'istogramma di figura 6.2 evidenzia il numero totale tra pareri e controlli per impianti ELF nel 1999 e nel 2000 (somma su tutte le regioni/province autonome per le quali le informazioni sono disponibili); il valore del 2000 è la proiezione dei dati relativi al primo semestre sull'intero anno. Si può notare un incremento dell'attività svolta dalle ARPA/APPA nel corso del corrente anno rispetto al 1999.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è 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).

Il DPCM fissa il limite 1000 μ T come limite di esposizione da non superare in aree in cui l'esposizione è ridotta a poche ore della giornata e in 100 μ T il limite da non superare in aree in cui si trascorre una parte significativa della giornata.

Tabella 6.8: Pareri e controlli per impianti ELF (frequenze estremamente basse) nel 1999 in Italia ¹

Regione/ Provincia autonoma	Pareri e controlli con modello	Controlli sperimentali *	Totale pareri e controlli
Abruzzo	0	45 (45)	45
Basilicata	2	0	2
PA Bolzano	3	22 (22)	25
Calabria	nd	nd	nd
Campania	nd	nd	nd
Emilia Romagna	745	134 (127)	879
Friuli Venezia Giulia ²	nd	nd	nd
Liguria	0	59 (53)	59
Marche	1	28 (28)	29
Molise	nd	nd	nd
Piemonte	5	13 (13)	18
Puglia	0	6 (0)	6
Sardegna	2	10 (10)	12
Sicilia	0	0	0
Toscana	30	63 (54)	93
Umbria	1	6 (6)	7
Valle d'Aosta	3	20 (18)	23
Veneto	118	102 (84)	220

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

* Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta

¹ In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione: la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena).² Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999.

Tabella 6.9: Pareri e controlli per impianti ELF (frequenze estremamente basse) nel primo semestre 2000 in Italia ¹

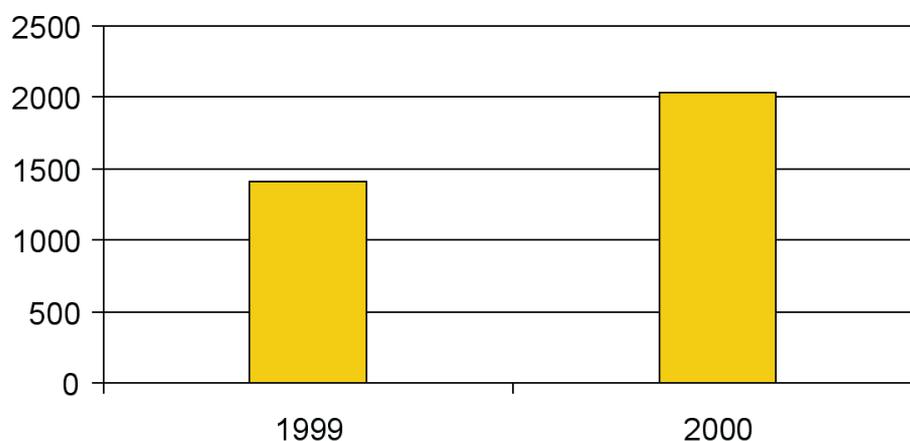
Regione/ Provincia autonoma	Pareri e controlli con modello	Controlli sperimentali *	Totale pareri e controlli
Abruzzo	0	28 (28)	28
Basilicata	0	0	0
PA Bolzano	10	29 (29)	39
Calabria	nd	nd	nd
Campania	nd	nd	nd
Emilia Romagna	383	156 (156)	539
Friuli Venezia Giulia	0	6 (6)	6
Liguria	8	34 (34)	42
Marche	2	19 (19)	21
Molise	nd	nd	nd
Piemonte	5	44 (17)	49
Puglia	0	4 (1)	4
Sardegna	2	3 (3)	5
Sicilia	0	0	0
Toscana	14	29 (27)	43
Umbria	0	8 (4)	8
Valle D' Aosta	4	10 (9)	14
Veneto	84	146 (39)	230

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

* Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta

¹ In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione: la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena).



Fonte: ANPA/ CTN_AGF

Figura 6.2: Pareri e controlli per impianti ELF (frequenze estremamente basse) in 14 regioni/province regioni italiane: confronto tra il 1999 e il 2000 (proiezione)

INDICATORE

INTERVENTI DI CONTROLLO E MONITORAGGIO E PARERI PREVENTIVI PER IMPIANTI EMETTITORI DI RF

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA (PMP-Presidi Multizonali di Prevenzione o equivalenti, ove non sussistenti) relativamente al controllo dei campi elettromagnetici dovuti alle sorgenti ad alta frequenza (RF) come impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase (SRB) della telefonia cellulare.

UNITÀ di MISURA

numero

FONTE dei DATI

Censimento ANPA/CTN_AGF. La fonte delle informazioni è un questionario dell'ANPA, inviato a fine estate 2000 alle ARPA/APPA o equivalenti (PMP ove non sussistenti).

I dati sono stati oggetto di pubblicazioni da parte dell'ANPA ("Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico" - Volume primo e Volume secondo, serie Stato dell'Ambiente 13/2000).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 6.10 e 6.11 vengono riportati, per gli impianti radiotelevisivi (RTV) e per le Stazioni Radio-Base (SRB), rispettivamente per il 1999 e il primo semestre 2000, per regione/province autonome, il numero di pareri e controlli eseguiti mediante applicazione di modelli di calcolo, il numero di controlli sperimentali (programmati e su richiesta) e la somma delle due statistiche precedenti; è altresì indicato il totale (tra controlli e pareri) sugli RTV e SRB. Le tabelle offrono informazioni sulla copertura regionale dei dati. Non tutte le regioni/province autonome hanno restituito il questionario (mancano Lombardia, PA Trento e Lazio); alcune regioni, invece, hanno inviato i dati solo per alcune province. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale delle risposte si può stimare intorno all'80%; in realtà l'indice di disponibilità dei dati è inferiore, ed è pari al 65% se si tolgono le regioni con prevalenza di dati non conosciuti (Molise, Campania e Calabria). Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

L'istogramma di figura 6.3 evidenzia il numero totale tra pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) nel 1999 e nel 2000 (somma su tutte le regioni/province autonome per le quali le informazioni sono disponibili); fanno eccezione la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena). Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999. Il valore del 2000 è la proiezione dei dati relativi al primo semestre sull'intero anno.

Si può notare un incremento dell'attività svolta dalle ARPA/APPA nel corso del corrente anno rispetto al 1999.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è il DM Ambiente 381/98 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana).

Il DM 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 (case, scuole, ospedali, ecc. e relative pertinenze). L'attività di controllo, sia in fase preventiva (con modelli di calcolo) sia in fase di esercizio, dell'impianto è finalizzata al rispetto di tali limiti e valori.

Tabella 6.10: Pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) nel 1999 in Italia ¹

Regione/ Provincia autonoma	Pareri e controlli RTV ² con modelli	Pareri e controlli SRB ² con modelli	Controlli sperim. RTV *	Controlli sperim. SRB *	Totale controlli e pareri RTV	Totale controlli e pareri SRB	Totale controlli e pareri
Abruzzo	0	29	17 (10)	32 (32)	17	61	78
Basilicata	1	31	0	0	1	31	32
PA Bolzano	3	71	2 (2)	18 (18)	5	89	94
Calabria	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Campania	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Emilia Romag.	11	792	38 (34)	275 (267)	49	1.067	1.116
Friuli Ven. G. ³	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Liguria ⁴		113		229 (125)		342	342
Marche	4	176	25 (25)	203 (203)	29	379	408
Molise ⁵							300
Piemonte	50	3.100	12 (nd)	120 (50)	62	3.220	3.282
Puglia	1	230	49 (15)	170 (70)	50	400	450
Sardegna	0	68	7 (7)	6 (6)	7	74	81
Sicilia	0	120	0	25 (25)	0	145	145
Toscana	8	574	5 (4)	50 (19)	13	624	637
Umbria	0	80	2 (2)	13 (13)	2	93	95
Valle d'Aosta	0	9	3 (1)	11 (11)	3	20	23
Veneto	59	198	48 (19)	139 (88)	107	337	444

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

* Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta

¹ In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione: la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari; i pareri sulle SRB comprendono anche i dati della provincia di Sassari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena).

² RTV sono gli impianti radiotelevisivi, SRB sono le stazioni radiobase.

³ Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999.

⁴ La Liguria riporta accorpati i pareri e i controlli per le RTV e le SRB.

⁵ Il Molise ha indicato un solo numero (300) che comprende il numero totale di interventi relativi ai campi elettromagnetici dal 1992 ad oggi. In questa scheda il dato è assegnato a titolo documentale al 1999.

Tabella 6.11: Pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) nel primo semestre 2000 in Italia ¹

Regione/ Provincia autonoma	Pareri e controlli RTV ² con modelli	Pareri e controlli SRB ² con modelli	Controlli sperim. RTV ² *	Controlli sperim. SRB ² *	Totale controlli e pareri ¹ RTV ²	Totale controlli e pareri SRB ²	Totale controlli e pareri
Abruzzo	0	10	11 (7)	43 (43)	11	53	64
Basilicata	0	22	0	6 (3)	0	28	28
PA Bolzano	0	56	2 (2)	18 (9)	2	74	76
Calabria	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Campania	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Emilia R.	3	424	26 (23)	133 (127)	29	557	586
Friuli Ven. G. ³	0	3	2 (2)	4 (4)	2	7	9
Liguria ⁴		132		96 (81)		228	228
Marche	3	119	9 (8)	140 (139)	12	259	271
Molise ⁵							
Piemonte	60	2.300	58 (nd)	110 (30)	118	2410	2.528
Puglia	5	143	31 (10)	121 (72)	36	264	300
Sardegna	0	60	0	3 (3)	0	63	63
Sicilia	0	60	1 (1)	47 (47)	1	107	108
Toscana	7	505	3 (0)	61 (20)	10	566	576
Umbria	0	0	1 (1)	6 (6)	1	6	7
Valle d'Aosta.	0	10	0	7 (7)	0	17	17
Veneto	115	294	82 (60)	104 (60)	197	398	595

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

* Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi documentano quelli effettuati su richiesta

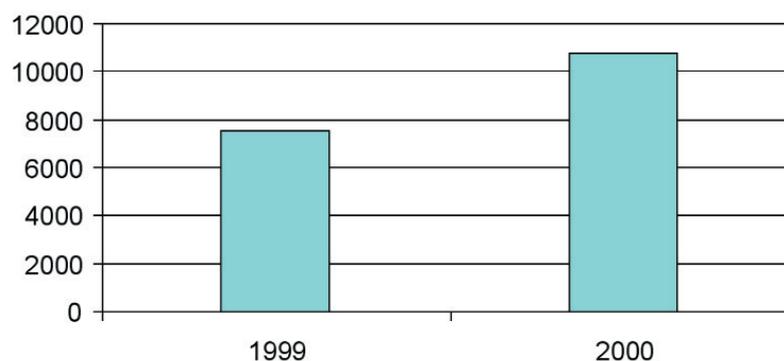
¹ In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione: la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari, i pareri sulle SRB comprendono anche i dati della provincia di Sassari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena).

² RTV sono gli impianti radiotelevisivi, SRB sono le stazioni radio-base.

³ Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999.

⁴ La Liguria riporta accorpate i pareri e i controlli per le RTV e le SRB.

⁵ Il Molise ha indicato un solo numero (300) che comprende il numero totale di interventi relativi ai campi elettromagnetici dal 1992 ad oggi. In questa scheda il dato è assegnato a titolo documentale al 1999.



Fonte: ANPA/CTN_AGF

Figura 6.3: Pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) in 14 regioni/province autonome italiane: confronto tra il 1999 e il 2000 (proiezione)

INDICATORE

IMPIANTI PER TELERADIOCOMUNICAZIONI SUL TERRITORIO NAZIONALE

SCOPO

Quantifica le fonti di pressione principali sul territorio per i campi a radiofrequenza; individua i sistemi per telecomunicazioni e radiotelevisivi interessati dal DM 381/1998.

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per regione/provincia autonoma il numero assoluto e il numero normalizzato agli abitanti degli impianti radiotelevisivi (RTV), degli impianti radio base della telefonia mobile (SRB) con relative potenze di emissione.

FONTE dei DATI

I dati provengono da un questionario sul monitoraggio dei campi elettromagnetici distribuito alle ARPA/APPA (Presidi Multizonali di Prevenzione (PMP) o equivalenti, ove non sussistenti) dall'ANPA/CTN_AGF. Per le SRB è stato possibile utilizzare anche una seconda fonte di informazioni fornita dai gestori del servizio (aggiornamento febbraio 2000).

NOTE TABELLE e FIGURE

In generale i dati ricavati dal questionario presentano incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione,...). Tre regioni/province autonome non hanno restituito il questionario (Lombardia, P.A. Trento e Lazio). Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

Si nota comunque una discreta corrispondenza sul numero delle SRB rispetto alla fonte "gestori"; stime più elevate da parte delle ARPA/APPA in questo caso documentano gli effettivi incrementi di installazioni nel corso del 2000 (come nel caso del Piemonte).

Come riportato nelle tabelle 6.12 e 6.13, sia per le stazioni radiobase che per gli impianti radiotelevisivi il numero di impianti normalizzato agli abitanti tende ad essere più elevato nelle piccole regioni/province autonome montane, che presentano una bassa densità di popolazione a fronte di un numero assoluto piuttosto alto di impianti (vedi per le SRB: la Basilicata, Bolzano, ...; per le RTV: Abruzzo, Liguria, ...). Nei pochi casi in cui, essendo disponibili i dati, il confronto si opera sulle potenze normalizzate alla popolazione, questo effetto tende a sparire.

Nella tabella 6.14 per le otto regioni/province autonome con set completo di dati, si possono confrontare le potenze complessive di emissione degli impianti RTV e SRB. Emerge chiaramente che la pressione "elettromagnetica" più consistente è esercitata dagli impianti radiotelevisivi (la potenza totale delle SRB rappresenta circa il 2% di quella delle RTV).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è il DM 381/98 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana).

Tabella 6.12: Numero di impianti per stazioni radiobase (SRB) (in valore assoluto e con normalizzazione alla popolazione) e potenza complessiva associata

Regione	Numero ¹ impianti SRB	Potenza impianti SRB ¹ (kW)	Numero impianti dichiarato dai gestori ²	Impianti SRB per abitante ³ (per 10.000)
Abruzzo	450	2	309	2,4
Basilicata	137	12	238	3,9
Calabria	463	n.d.	412	2,0
Campania	387	n.d.	597	1,0
Emilia Romagna	926	78	937	2,4
Friuli Venezia Giulia	n.d.	n.d.	396	3,3
Lazio	n.d.	n.d.	1005	1,9
Liguria	600	180	504	3,1
Lombardia	n.d.	n.d.	1.387	1,5
Marche	336	30	262	1,8
Molise	n.d.	n.d.	91	2,8
Piemonte	1.624	200	822	1,9
Puglia	134	17	660	1,6
Sardegna	200	10	466	2,8
Sicilia	n.d.	n.d.	792	1,6
Toscana	n.d.	n.d.	794	2,2
Trentino Alto Adige	569 ⁴	15	347	3,7
Umbria	151	n.d.	193	2,3
Valle d'Aosta	83	5	87	7,2
Veneto	856	n.d.	830	1,8
Italia	-	-	11.129	1,9

FONTE: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

nd: dati non disponibili.

¹ L'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione (ad eccezione della Puglia, che copre solo la provincia di Taranto, e della Sardegna, che copre solo la provincia di Sassari).

² Dati forniti dai gestori nazionali della telefonia mobile (Tim, Omnitel, Wind). Il dato si riferisce al 1999.

³ Il dato sugli abitanti è di fonte ISTAT (aggiornamento al 1999). Il dato sugli impianti è quello dei gestori.

⁴ Il dato si riferisce alla sola provincia di Bolzano e documenta il numero di antenne.

Tabella 6.13: Numero di impianti radiotelevisivi (RTV) (in valore assoluto e con normalizzazione alla popolazione) e potenza complessiva associata

Regione/ Provincia autonoma	Numero impianti RTV ¹	Potenza impianti RTV ¹ (kW)	Impianti RTV ¹ per abitante ² (per 10.000)
Abruzzo	1.547	1.591	12,1
Provincia Autonoma Bolzano	1.334 ³	256	29,0
Calabria	252	n.d.	1,2
Campania	926	n.d.	1,6
Emilia Romagna	2.292	2.511	5,8
Liguria	4.523	900	27,8
Marche	1293	607	8,9
Piemonte	1.000	20.000	2,3
Puglia	45	61	2,2
Umbria	708	n.d.	8,5
Valle d'Aosta	149	8	12,4
Veneto	1.643	n.d.	3,6

FONTE: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

nd: dati non disponibili.

¹ L'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione (ad eccezione della Puglia, che copre solo la provincia di Taranto, e della Sardegna, che copre solo la provincia di Sassari).² Il dato sugli abitanti è di fonte ISTAT (aggiornamento al 1999); i dati sugli impianti è di fonte ANPA.³ Il dato indica il numero di antenne.**Tabella 6.14: Potenza degli impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase (SRB) per otto regioni/province autonome (dati aggiornati al settembre 2000) ¹**

Regione/ Provincia autonoma	Potenza RTV (kW)	Potenza SRB (kW)
Abruzzo	1.591	2
Provincia Autonoma Bolzano	256	15
Emilia Romagna	2.511	78
Liguria	900	180
Marche	607	30
Piemonte	20.000	200
Puglia	61	17
Valle d'Aosta	8	5
Totale	25.934	527

Fonte: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:¹ L'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione (ad eccezione della Puglia, che copre solo la provincia di Taranto, e della Sardegna, che copre solo la provincia di Sassari).

INDICATORE

SVILUPPO DELLE LINEE ELETTRICHE (>40kV) IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

SCOPO

Quantifica le fonti principali di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi ELF.

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per ciascuna regione e per i diversi livelli di tensione i km di linee elettriche esistenti in valore assoluto e normalizzati rispetto alla superficie, insieme agli analoghi dati per l'intero Paese. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come di 'causa primaria'. Tra gli indicatori collegati vi è il numero dei controlli per i campi ELF (extremely low frequency).

UNITÀ di MISURA

chilometro

FONTE dei DATI

ENEL (il più importante proprietario nazionale di linee elettriche)

Le superfici regionali 1998 sono ricavate dai dati ISTAT.

Questionario sul monitoraggio dei campi elettromagnetici distribuito alle ARPA/APPA (Presidi Multizonali di Prevenzione (PMP) o equivalenti, ove non sussistenti) dall'ANPA/CTN_AGF

NOTA Tabella e FIGURE

I dati rappresentati in tabella 6.15 riguardano le tensioni maggiori o uguali a 40 kV, coprono l'intero territorio nazionale e si riferiscono al 1999; si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

Dal confronto con i dati di fonte ARPA/APPA (pochi casi disponibili) si nota una discreta omogeneità per i dati sulle linee a 380 kV, mentre per le restanti tensioni si registrano scostamenti non trascurabili. Mediamente i dati regionali sono superiori ai dati ENEL (p.e. del 30% per le linee a 220 kV).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è 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).

Tabella 6.15: Lunghezza (L) delle linee elettriche ENEL diversificate per tensione e per regione in valore assoluto e normalizzata alla superficie (S) regionale

Regione	L 380 kV [km]	L 220 kV [km]	L 40 -150kV ¹ [km]	L/S ² 380 kV [km ²]	L/S ² 220 kV [km ²]	L/S ² 40-150kV ¹ [km ²]
Abruzzo	232	319	1.064	2	3	10
Basilicata	189	140	875	2	1	9
Calabria	399	142	1.852	3	1	13
Campania	572	674	1.800	4	5	14
Emilia Romagna	936	395	2.446	4	2	11
Friuli Ven. Giulia	165	255	962	2	3	12
Lazio	1.334	388	2.187	8	2	13
Liguria	192	413	815	4	8	15
Lombardia	1.233	795	4.829	5	3	20
Marche	216	175	1.214	2	2	13
Molise	44	28	397	1	1	9
Trentino A. Adige	0	788	816	0	6	6
Piemonte	827	1042	3.292	3	4	13
Puglia	1.004	124	2.195	5	1	11
Sardegna	301	1227	2206	1	5	9
Sicilia	248	1538	3106	1	6	12
Toscana	1.074	624	2.703	5	3	12
Umbria	71	166	887	1	2	10
Valle d' Aosta	130	238	229	4	7	7
Veneto	600	866	3.357	3	5	19
Italia	9.767	10.337	37.232	3	4	13

Fonte: ENEL-ISTAT

LEGENDA:

¹ Rientrano in questa categoria tutte le linee elettriche di tensione compresa fra 40 e 150 kV.

² Lunghezza delle linee normalizzata alla superficie regionale (km di linea per 100 km² di territorio).

INDICATORE

SUPERAMENTI DEI LIMITI PER I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI PRODOTTI DA LINEE ELETTRICHE (>40 kV)

SCOPO

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

DESCRIZIONE

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità per le linee elettriche, raggruppate in funzione dei diversi livelli di tensione (superiori a 40 kV), in valore assoluto e in rapporto allo sviluppo chilometrico complessivo delle linee stesse. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "impatto". Tra gli indicatori collegati vi sono: lo sviluppo delle linee elettriche (> 40 kV) in rapporto alla superficie territoriale, utilizzato per popolare il presente indicatore nella sua espressione percentuale, e il numero di interventi di controllo per impianti ELF.

UNITÀ di MISURA

Percentuale

FONTE dei DATI

I dati sui chilometri di linee da risanare sono stati forniti nel 2000 dal Ministero dell'Ambiente all'ANPA e sono stati estratti da relazioni riassuntive redatte da ENEL relativamente ai progetti di risanamento presentati a livello locale a partire dal 1996. 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.

I chilometri di linee da risanare derivano da relazioni riassuntive ENEL presentate al Ministero dell'Ambiente, i chilometri complessivi delle linee derivano da comunicazione ENEL del 1999.

NOTE TABELLE E FIGURE

I dati riportati in tabella 6.16 rappresentano per ogni regione i chilometri di linee elettriche, suddivise per tensione, 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 µT) fissati dal DPCM citato. Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

Elaborando la media sui dati delle linee elettriche da risanare normalizzati allo sviluppo complessivo delle linee della stessa tensione (ancorché non completi per tutta Italia), 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

I superamenti riguardano le situazioni nelle quali si sono misurati livelli superiori ai limiti di campo elettrico e di campo magnetico previsti dal DPCM 23/04/92 (rispettivamente 5 kV/m per il campo elettrico e 100 µT per il campo magnetico).

Tabella 6.16: 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 superamenti 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 %
Abruzzo	1,1	232	0,5	0	319	0	0	1.064	0
Basilicata	0,6	189	0,3	0	140	0	0	875	0
Calabria	1,9	399	0,5	0	142	0	0	1.852	0
Campania	9,1	572	1,6	21,0	674	3,1	2,9	1.800	0,2
Emilia Romagna	6,5	936	0,7	0,6	395	0,2	0,8	2.446	0
Friuli Venezia G.	0,8	165	0,5	0	255	0	3,1	962	0,3
Lazio	40,3	1.334	3	5,5	388	1,4	0	2.187	0
Liguria	18,0	192	9,4	1,4	413	0,3	0	815	0
Lombardia	37,0	1.233	3	1,3	795	0,2	0	4.829	0
Marche	0,8	216	0,4	0	175	0	0	1.214	0
Molise	0	44	0	1,3	28	4,8	0	397	0
Piemonte	28,9	827	3,5	25,2	1.042	2,4	0	3.292	0
Puglia	17,2	1.004	1,7	0,5	124	0,4	0	2.195	0
Sardegna	0	301	0	0,9	1.227	0,1	0	2.206	0
Sicilia	1,9	248	0,8	6,0	1.538	0,4	7,2	3.106	0,2
Toscana	20,5	1.074	1,9	0,7	624	0,1	5,2	2.703	0,2
Trentino A.Adige ³	-	0	-	nd	788	nd	nd	816	nd
Umbria	nd	71	nd	nd	166	nd	nd	887	nd
Valle d'Aosta	2,1	130	1,6	6,8	238	2,9	0	229	0
Veneto	4,3	600	0,7	1,2	866	0,1	2,6	3.357	0,1

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

³ In Provincia di Bolzano sono stati segnalati 4 siti con superamento dei limiti (questionario "Rilevamento dati sulle attività di controllo dei campi elettromagnetici")

INDICATORE

SUPERAMENTI DEI LIMITI E DEI VALORI DI CAUTELA, CONTROLLI E RISANAMENTI PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI A RF

SCOPO

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenze (RF) sul territorio (impianti radiotelevisivi - RTV e stazioni radiobase della telefonia cellulare-SRB), in rapporto all'attività ispettiva volta alla loro individuazione ed alle azioni di risanamento portate a termine.

DESCRIZIONE

Vengono riportati per regione/provincia autonoma il numero di controlli effettuati per gli impianti RTV per le SRB (e il totale dato dalla somma dei due valori), il numero di superamenti individuati per le due tipologie di impianti (e il totale), il numero di risanamenti conclusi ancora distinto per tipologia di impianti (e il totale).

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono da una raccolta eseguita nel settembre 2000 dall'ANPA/CTN_AGF, attraverso un questionario appositamente predisposto e distribuito alle ARPA/APPA (PMP o equivalenti, ove non sussistenti). In generale i dati pervenuti presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione,...); inoltre, da tre regioni non sono pervenute risposte (Lombardia, PA Trento e Lazio); alcune regioni, invece, hanno fornito i dati solo per alcune province.

NOTE TABELLE E FIGURE

I dati riportati nella tabella 6.17 si riferiscono al periodo 1999 - primo semestre 2000, e includono i superamenti evidenziati per la prima volta nel corso del 1998, ma ancora presenti nel 1999 o nel 2000.

La copertura nazionale delle risposte si può stimare intorno all'80%; in realtà l'indice di disponibilità dei dati è inferiore, e pari al 65% se si tolgono le regioni con prevalenza di dati non noti (Molise, Campania e Calabria). Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione: la Puglia (solo le province di Brindisi, Lecce e Taranto), la Sardegna (solo la provincia di Cagliari), la Sicilia (mancano le province di Catania e Siracusa), la Toscana (mancano le province di Lucca, Massa e Siena). Non sono disponibili i dati del Friuli per il 1999. La Liguria ha indicato il numero di controlli totali senza differenziare fra impianti RTV e SRB. Il Molise ha indicato un solo numero (300) che comprende il numero totale di interventi relativi ai campi elettromagnetici dal 1992 ad oggi.

I controlli conteggiati sono quelli sperimentali effettuati sia su programmazione interna delle ARPA/APPA (PMP o equivalenti, ove non sussistenti) sia su richiesta di soggetti esterni. I superamenti riscontrati ed i risanamenti effettuati sono conteggiati per sito e non per impianto.

L'istogramma di figura 6.4 riporta la percentuale di superamenti rilevati sul numero totale di siti esi-

stenti, differenziando fra impianti RTV e SRB, per il periodo 1999-primo semestre 2000. Il grafico si riferisce alle 8 regioni per le quali l'intero set di dati è disponibile e corrisponde ad una copertura nazionale del 35% circa. Si può notare un più elevato numero di superamenti per gli impianti radio-televisivi rispetto a quello delle stazioni radiobase.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

DM 381/98 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" .

I superamenti riguardano le situazioni nelle quali si sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela (rispettivamente 20 V/m e 6 V/m per il campo elettrico) o ad entrambi, come previsto dal DM 381/98 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana". Per le RTV il 33% dei casi riguarda il superamento del limite di esposizione, il 51% del valore di cautela e il 15% di entrambi; per le SRB invece i superamenti corrispondono alle seguenti percentuali 13%, 87% e 0% rispetto ai valori limite prefissati.

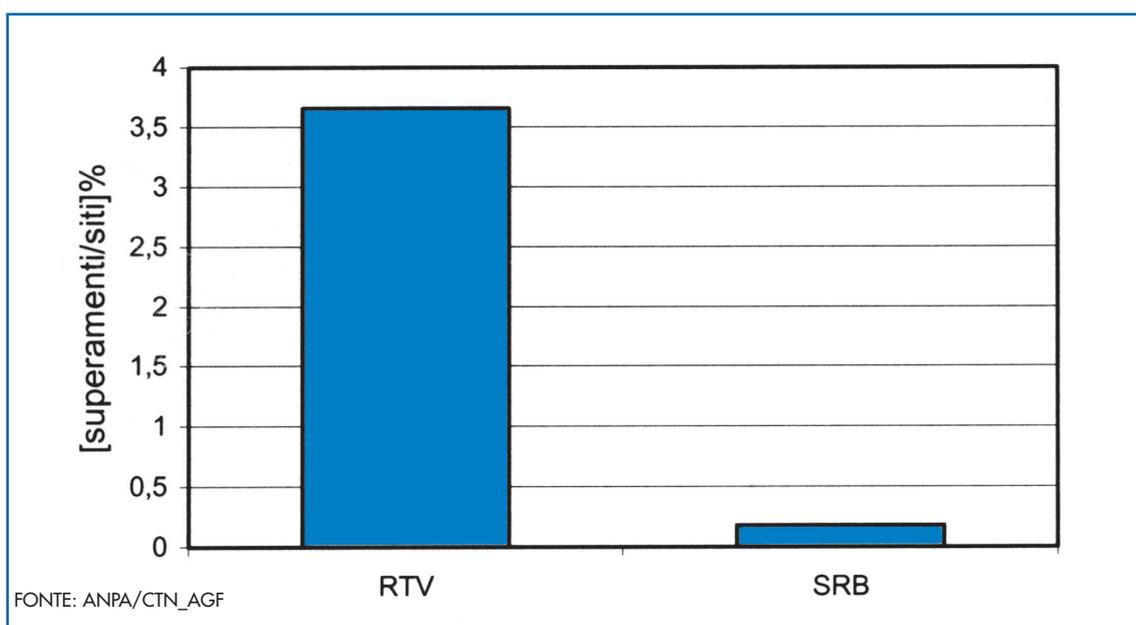
Tabella 6.17: Controlli, superamenti e risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) e le stazioni radiobase (SRB) nel periodo 1999 primo semestre 2000 ¹

Regione/ Provincia autonoma	Controlli			Superamenti			Risanamenti		
	RTV	SRB	Totali	RTV	SRB	Totali	RTV	SRB	Totali
Abruzzo	28	75	103	4	0	4	0	0	0
Basilicata	0	6	6	0	0	0	0	0	0
PA Bolzano	4	36	40	1	2	3	1	0	1
Calabria	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Campania	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Emilia Romagna	64	408	472	24	3	27	1	1	2
Friuli Ven. Giulia	4	4	8	2	0	2	0	0	0
Liguria		325	10	1	11	4	1	5	
Marche	34	343	377	8	0	8	2	0	2
Molise		300	1	0	1	nd	nd	nd	
Piemonte	70	230	300	32	3	35	4	3	7
Puglia	80	291	371	12	1	13	3	1	4
Sardegna	7	9	16	3	0	3	0	0	0
Sicilia	1	72	73	1	1	2	0	0	0
Toscana	8	111	119	4	1	5	0	1	1
Umbria	3	19	22	3	3	6	0	0	0
Val d'Aosta	3	18	21	0	0	0	0	0	0
Veneto	130	243	373	40	1	41	0	1	1

FONTE: ANPA/CTN_AGF

LEGENDA:

¹ La sigla RTV indica gli impianti radiotelevisivi; la sigla SRB indica le stazioni radio-base per telefonia mobile.



FONTE: ANPA/CTN_AGF

Figura 6.4: Percentuale dei siti con superamento sul totale dei siti esistenti per gli impianti RTV e le SRB in 8 regioni/province autonome d'Italia (periodo 1999 primo semestre 2000)

INDICATORE

CENSIMENTO "SITI SENSIBILI" (SCUOLE, ASILI NIDO E PARCHI) IN RIFERIMENTO ALL'ESPOSIZIONE AI CAMPI ELF

SCOPO

Questo indicatore descrive lo stato dei campi elettromagnetici generati da linee elettriche in prossimità di siti "sensibili", intesi come spazi dedicati all'infanzia quali scuole, asili, parchi gioco.

DESCRIZIONE

L'indicatore vuole individuare a livello nazionale l'entità numerica dei potenziali siti sensibili individuati come spazi dedicati all'infanzia e all'assistenza sanitaria.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono da un censimento condotto da ANPA ed ENEA su richiesta del Ministero dell'Ambiente.

Dal questionario predisposto ed inviato a tutte le ARPA/Regioni sono state ricavate informazioni in merito alla distribuzione di "siti sensibili" situati in prossimità di linee elettriche.

Al censimento hanno risposto circa il 34% dei Comuni e tra questi oltre il 21% (609 Comuni) ha segnalato interferenze tra linee elettriche e spazi dedicati all'infanzia.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 6.18 sono riportate le risposte pervenute entro settembre 2000 a seguito dell'indagine avviata alla fine del 1999 dal Ministero Ambiente sui luoghi destinati all'infanzia, situati in prossimità di linee elettriche ad alta tensione.

Per la selezione e valutazione dei siti sensibili, sono stati utilizzati i seguenti criteri:

con riferimento a $0,2 \mu\text{T}$	< 60 m per linee da 60, 132 e 150 kV
	< 150 m per linee da 220 kV e 380 kV

Un'analisi più attenta delle risposte, verificando cioè tensioni e distanze, ha consentito di evidenziare, rispetto alla totalità delle situazioni segnalate, 464 situazioni critiche che potrebbero ricadere nella condizione di esposizione a campo magnetico a bassa frequenza di $0,2 \mu\text{T}$.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DPCM 23/04/1992 definisce i limiti del campo elettrico e dell'induzione magnetica pari rispettivamente a 5 kV/m e $0,1 \mu\text{T}$ negli ambienti in cui si possa prevedere una permanenza significativa della popolazione.

Tabella 6.18: Risposte pervenute entro settembre 2000 a seguito dell'indagine avviata alla fine del 1999 dal Ministero Ambiente sui luoghi destinati all'infanzia, situati in prossimità di linee elettriche ad alta tensione

Dati Pervenuti 1=si 0=no	Regione (o Provincia Autonoma)	Totale Comuni	Comuni che hanno risposto		Comuni con segnalazioni		Siti sensibili censiti
		n	n	% del totale	n	% delle risposte	n
1	Valle d'Aosta	74	74		5		5
1	Piemonte	1.206	441	36,57	109	24,72	94
1	Lombardia	1.546	869	56,21	186	21,40	0
1	P.A. Trento	223	142	63,68			74
1	P.A. Bolzano	116	110	94,83	30	27,27	24
1	Friuli Venezia Giulia	219	78	35,62	18	23,08	21
1	Veneto	581	288	49,57	31	10,76	95
0	Liguria	235					0
1	Emilia Romagna	341	170	50	40	23	84
1	Toscana	287	87	30,31	54	62,07	0
1	Umbria	92	46	50	18	39	19
1	Marche	246	126	51,22	29	23,02	15
1	Lazio	377					0
1	Abruzzo	305	23	7,54	13	56,52	0
0	Molise	136					0
1	Campania	551	294	53,36	34	11,56	0
1	Calabria	409	11	2,69	3		20
1	Basilicata	131	23	17,56	4	17,39	6
1	Puglia	258	177	68,60	24	13,56	7
1	Sicilia	390	6	1,5	2	33	0
0	Sardegna	377					0
	ITALIA	8.100	2.743	33,86	580	21,14	464

Fonte: ANPA/ENEA

6.3 Inquinamento luminoso

L'indicatore "Inquinamento luminoso" è relativo ad informazioni reperite in letteratura scientifica riferite in modo omogeneo e completo all'intero territorio nazionale.

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 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 che 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 relative 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.

Nel quadro Q6.3 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q6.3: 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 sugli ecosistemi dell'inquinamento luminoso	S	

INDICATORE

BRILLANZA RELATIVA DEL CIELO NOTTURNO

SCOPO

Quantificazione del grado di inquinamento luminoso dell'ambiente notturno per valutare gli effetti sugli ecosistemi e il degrado della visibilità stellare.

DESCRIZIONE

Nelle mappe è rappresentato il rapporto tra la luminosità artificiale del cielo e quella naturale media (rapporto dei rispettivi valori di luminanza, espressa come flusso luminoso (in candele) per unità di angolo solido di cielo per unità di area di rivelatore.

UNITÀ di MISURA

Al nero corrisponde una eccedenza della luminanza artificiale inferiore al 5% di quella naturale, al blu tra il 6% e il 15%, al verde scuro tra il 16 e il 35%, al verde chiaro tra il 36 e il 110% e al giallo 1.1-3 volte, all'arancio 3-10 volte, al rosso 10-30 volte, al magenta 30-100 volte e al bianco oltre 100 volte i livelli di luminanza naturali.

FONTE dei DATI

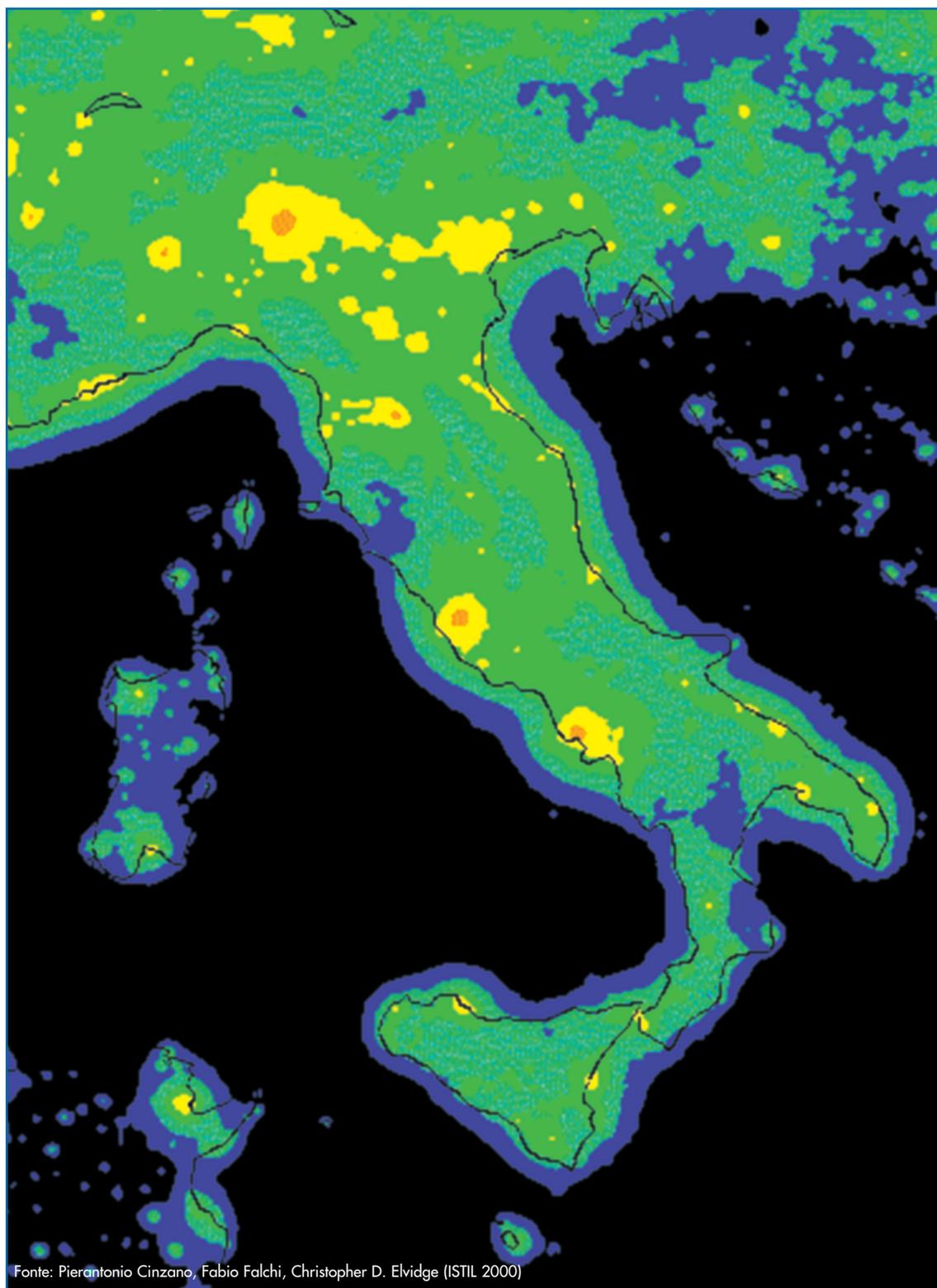
In Europa solo l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), fornisce una mappatura della luminosità artificiale del cielo per ampi territori (Italia, Europa e intero Globo) con una risoluzione di circa 1 km², nelle bande fotometriche di interesse astronomico, grazie ad un modello di stima della "brillanza" 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). Copyright 2000, Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge.

NOTE TABELLE e FIGURE

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).

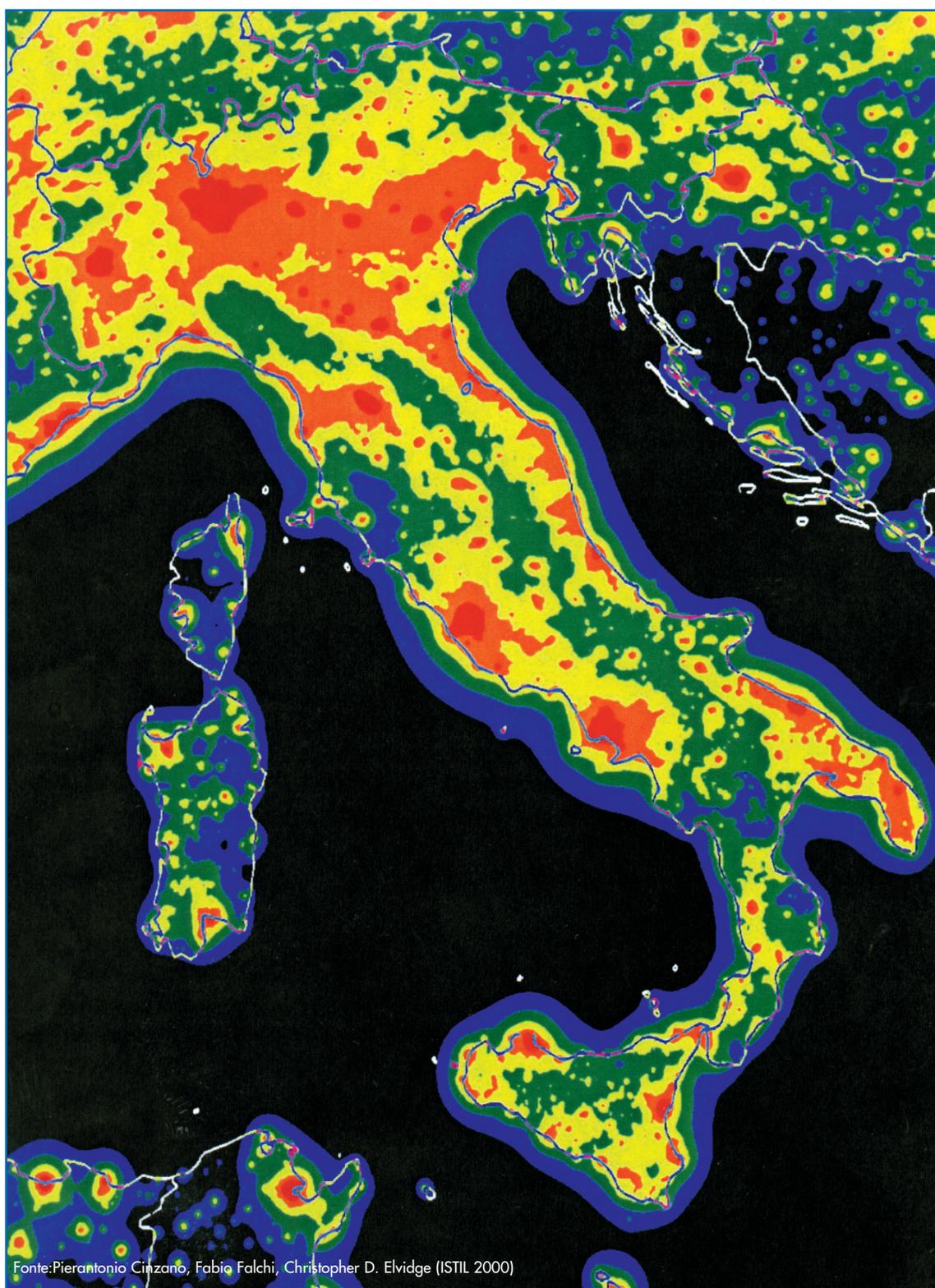
OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Attualmente non esiste una normativa nazionale, ma solo in alcune regioni, tra cui Lombardia, Veneto, Lazio.



Fonte: Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge (ISTIL 2000)

Figura 6.5: L'inquinamento luminoso in Italia nel 1971



Fonte: Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge (ISTIL 2000)

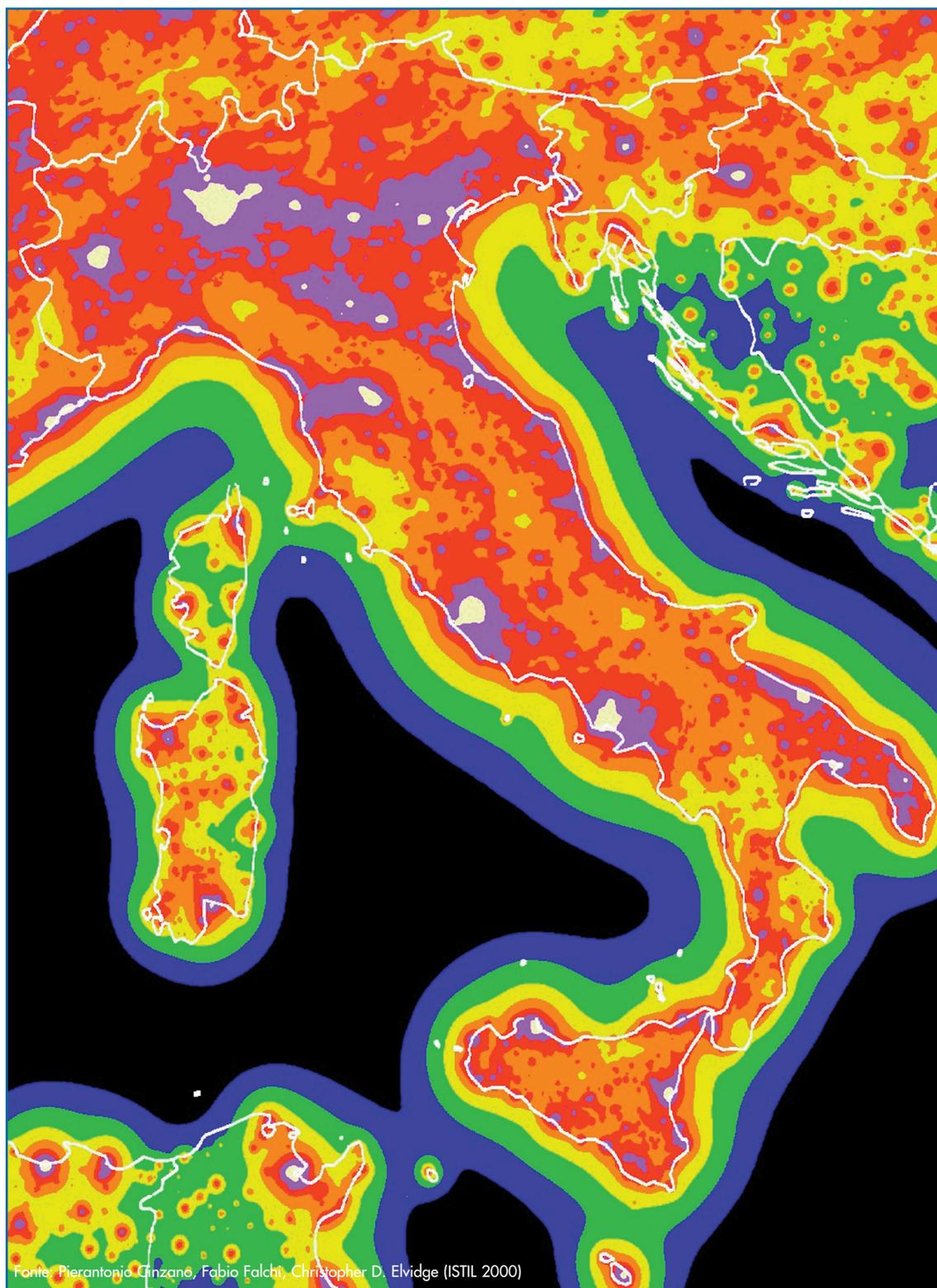


Figura 6.7: L'inquinamento luminoso in Italia: previsioni per il 2025