



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale	
Campi elettromagnetici	
Radiazione ultravioletta	

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
PRESSIONI		Lunghezza delle linee elettriche in rapporto alla superficie territoriale; numero di stazioni e cabine di trasformazione in rapporto alla superficie territoriale;		Provincia	1999-2008	☹️	538
		Numero e densità per superficie territoriale e per numero di abitanti, dei siti, degli impianti e dei servizi per radiotelecomunicazione; potenza complessiva degli impianti per radiotelecomunicazione		Provincia	1999-2008	☹️	548
STATO		Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi di induzione magnetica generati da elettrodotti e azioni di risanamento		Provincia	2004-2008	☹️	563
		Valori di campo di induzione magnetica rilevati con misure in continuo in prossimità di elettrodotti		Provincia	2004-2008	😊	565
		Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettrici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento		Provincia	1998-2008	☹️	570
		Valori di campo elettrico rilevati con misure in continuo in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione		Provincia	2002-2008	☹️	575
		Intensità della radiazione UV al suolo; Indice globale della radiazione ultravioletta	Clima	Provincia 1/9	1997-2008 2005-2008	☹️	580
		Ozono colonnare	Clima	Provincia 1/9	1976-2008	☹️	585



Introduzione

I campi elettromagnetici vengono generalmente suddivisi in base alla frequenza in due “blocchi”: i campi ELF (Extremely Low Frequency: campi a frequenza estremamente bassa o campi a bassa frequenza), nell'intervallo da 0 a 300 Hz, generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti), ed i campi RF (Radio Frequency: campi a radiofrequenza e microonde o campi ad alta frequenza), da 100 kHz a 300 GHz, emessi dagli impianti per radiotelecomunicazione. In merito alle frequenze ELF, il complesso delle stazioni di trasformazione da altissima ad alta tensione AAT/AT (380-220 kV e 50-132 kV) e delle linee elettriche di trasmissione AAT e AT sull'intero territorio nazionale, denominato Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), costituisce l'ossatura principale della rete elettrica nazionale e svolge il ruolo di interconnessione degli impianti di produzione nazionale e di collegamento con la rete elettrica internazionale. La rete di distribuzione regionale è costituita da qualche linea AT, ma la parte più consistente, sia come sviluppo in chilometri delle linee, sia come numero di stazioni/cabine, è formata dagli elettrodotti a media tensione MT (15 kV) e bassa tensione BT (220 volt) la cui dimensione è quella maggiormente soggetta a variazioni nel tempo, per costruzione di nuove linee ed impianti e modifiche di quelli esistenti.

La lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione in Emilia-Romagna è di 1.320 km, mentre quelle ad alta tensione (50-132 kV) misurano 3.798 km. Le linee elettriche a bassa tensione raggiungono una lunghezza di 66.222 km, mentre le linee a media tensione hanno una lunghezza complessiva di 33.254 km. Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente, il loro numero in regione è di circa 49.289 (di cui il 99,5% è costituito da impianti MT, distribuiti in modo omogeneo).

L'impatto elettromagnetico delle sorgenti ELF è legato principalmente alla corrente trasportata, da cui dipende l'entità del campo di induzione magnetica generato. Gli elettrodotti ad alta tensione, che trasportano e trasformano correnti più elevate, sono quindi quelli potenzialmente in grado di generare campi più elevati; tuttavia essi sono ubicati per lo più in aree isolate ed in genere non a ridosso delle abitazioni; al contrario gli elettrodotti MT, soprattutto le cabine MT/BT, sono distribuiti in modo omogeneo sul territorio urbanizzato, anche a brevi distanze dai potenziali recettori, per cui possono, in alcuni casi, risultare critici per l'esposizione della popolazione. In particolare, dal 2004 ad oggi sono stati riscontrati in regione 3 superamenti del valore di riferimento normativo di 10 μ T (valore di attenzione), dovuti alla presenza di cabine MT/BT. Nel 2008, il monitoraggio in continuo ha comunque evidenziato il rispetto del valore di attenzione pari a 10 μ T nella totalità dei casi indagati.

Gli impianti per radiotelecomunicazione comprendono le stazioni radio base (SRB) per la telefonia mobile o cellulare ed i sistemi per la diffusione sonora o radiofonica e televisiva (RTV).

In regione Emilia-Romagna si contano 2.139 impianti RTV, di cui 793 radio (37,1%) e 1.346 televisioni (62,9%), distribuiti in 460 siti.

Risultano installati ed attivi 3.982 impianti per la telefonia mobile o cellulare dislocati in 3.048 siti; i servizi tecnologici su di essi attivati (GSM-Global System for Mobile Communication, DCS-Digital Cellular System, UMTS-Universal Mobile Telecommunication System) ammontano a 6.737. Tali sistemi, a differenza di quelli radiotelevisivi, hanno avuto uno sviluppo vorticoso negli anni a partire dal 1999 in poi; ad oggi è ancora in corso il processo di completamento della copertura delle reti mobili in determinate aree, seppure assai rallentato rispetto al passato, insieme alle modifiche tecniche di impianti esistenti (riconfigurazioni), ad es. per l'aggiunta di nuovi servizi. Il settore radiotelevisivo è attualmente in forte evoluzione dal punto di vista tecnologico, in quanto è in corso il processo di passaggio al digitale, che sul nostro territorio verrà attuato nel 2010. Relativamente agli impianti DVB-H (Digital Video Broadcasting Handheld: televisione palmare), che trasmettono segnali televisivi ai terminali della rete telefonica mobile, il numero di impianti sul territorio regionale ammonta in totale a 157.

Attualmente si stanno diffondendo le reti di apparati “Wireless”, quali i sistemi di connessione radio Wi-Fi (Wireless Fidelity) e più recentemente Wi-Max (Worldwide Interoperability for Microwave Access), questi ultimi con l'obiettivo di sopperire al divario digitale, ovvero di coprire le zone non raggiungibili tramite i sistemi tradizionali (via cavo e ADSL).

Gli impianti RTV, seppure meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresentano, in generale, le sorgenti più critiche di campi elettromagnetici ad alta frequenza a livello ambientale, per le maggiori potenze in gioco connesse al loro funzionamento (in totale in regione 1.571 kW). Le SRB sono presen-



ti in modo più diffuso sul territorio, soprattutto in ambito urbano; pertanto, pur generando campi elettromagnetici di entità mediamente inferiore, per le minori potenze coinvolte (complessivamente 365,9 kW), sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, essendo maggiore la percentuale di popolazione potenzialmente esposta nelle aree in cui sono presenti le installazioni. Si sottolinea che le tecnologie più recenti, UMTS e DVB-H, si caratterizzano in particolare per potenze in ingresso più contenute rispetto ai sistemi di vecchia concezione.

In particolare, mentre non sussistono ad oggi superamenti in atto dei valori di riferimento normativo per gli impianti di telefonia mobile (l'ultimo rilevato, relativo a un sito misto, ovvero con presenza anche di impianti RTV, si è concluso proprio nel 2008), per gli impianti RTV si registrano ben 41 superamenti dei valori di soglia, di cui alcuni già in atto da diversi anni. Il monitoraggio in continuo svolto nel 2008 ha evidenziato livelli di campo inferiori a 6 V/m nel 99,4% dei casi per le SRB, mentre per gli impianti RTV i valori misurati sono mediamente più elevati (la percentuale di casi inferiori a 6 V/m scende al 90,9% nei siti con solo impianti RTV ed al 93,3% nei siti misti, con presenza sia di SRB che di RTV).

A completamento del quadro va fatto presente che le attività umane contribuiscono alla riduzione della fascia di ozono stratosferico che da milioni di anni protegge la terra dalle radiazioni solari più dannose (ultravioletta), con un conseguente prevedibile aumento della radiazione elettromagnetica solare UV al suolo, e ripercussioni per la salute e l'ecosistema.

Le informazioni relative ai fattori di pressione vengono gestite tramite i catasti delle sorgenti, che permettono di migliorare lo stato della conoscenza del territorio in termini di individuazione e caratterizzazione delle fonti di pressione: essi sono di supporto all'attività di controllo e prevenzione di Arpa, ed indirizzano i compiti decisionali degli Enti Locali. In particolare, è in via di popolamento il catasto regionale dei fattori di pressione, in coerenza ed in collegamento diretto con il catasto nazionale previsto dalla Legge 36/2001 e sulla base della normativa regionale (LR 30/00 e s.m.i. e relativa Direttiva applicativa DGR 1138/08), che istituisce formalmente in capo ad Arpa il catasto degli impianti fissi per emittenza radio e televisiva (art. 6 bis) ed il catasto degli impianti fissi di telefonia mobile (art. 11).

Le informazioni necessarie al popolamento degli indicatori provengono, in parte, soprattutto in riferimento agli indicatori di stato, dai dati forniti dalle Sezioni provinciali di Arpa Emilia-Romagna e sono raccolti dal Centro Tematico Regionale (CTR) radiazioni non ionizzanti (di Arpa) anche nell'ambito del "popolamento" dell'Osservatorio campi elettromagnetici di ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ed in parte, in particolare per quanto riguarda l'aggiornamento degli indicatori di pressione, da dati forniti ufficialmente dai proprietari e dai gestori di linee ed impianti elettrici e degli impianti per radiotelecomunicazione. Relativamente all'indicatore di stato "Ozono colonnare rilevato", i dati sono stati forniti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dal centro Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss).



Pressioni

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Lunghezza delle linee elettriche in rapporto alla superficie territoriale; numero di stazioni e cabine di trasformazione in rapporto alla superficie territoriale</i>	DPSIR	<i>D/P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Chilometri/chilometri quadrati, numero stazioni-cabine/chilometri quadrati</i>	FONTE	<i>ArpaA Emilia-Romagna, Enel Distribuzione, Terna, RFI, Enipower, S.Marco Bioenergie, Gruppo Hera, Enia, GRTN, ISTAT</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1999-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Clima</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 36/01 DM 29/05/08 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" LR 10/93 e s.m.i., DGR 1965/99 LR 30/00 e s.m.i., DGR 1138/08</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (spaziale, temporale e per tipologie) Rappresentazione cartografica</i>		

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore riporta la consistenza delle linee elettriche diversificate per tensione e gestore: linee ad altissima e alta tensione AAT, AT (380; 220; 40-150 kV), linee a media tensione MT (15 kV) e linee a bassa tensione BT (220 volt). Sul territorio regionale, infatti, oltre alle linee e impianti AAT e AT appartenenti alla Rete di trasmissione nazionale (RTN gestita da Terna), sono presenti anche gli elettrodotti afferenti alla rete di distribuzione primaria (AT) e alle reti di distribuzione MT e BT, appartenenti a diversi proprietari (Terna, Enel Distribuzione, RFI, Aziende Municipalizzate). Le tensioni sopra citate nella classificazione delle diverse reti sono quelle caratteristiche della gran parte delle linee elettriche in corrente alternata presenti in regione; tuttavia, per completezza va precisato che le linee MT possono avere in generale tensione compresa tra 1 kV e 30 kV, ed infatti in alcune province dell'Emilia-Romagna sono presenti, anche se in misura minore, linee elettriche MT a 20 e 30 kV, così come esistono diverse linee MT a 5 e 10 kV di proprietà RFI in prossimità ed al servizio delle stazioni ferroviarie. Le linee elettriche di alimentazione della nuova tratta ferroviaria ad alta velocità TAV MI-BO utilizzano una tensione ancora differente (25 kV in corrente alternata monofase).

Vengono considerati i km di linee presenti in valore assoluto e normalizzati alla superficie; si riportano inoltre le informazioni riguardo al numero degli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente, diversificati per provincia e tensione in valore assoluto e normalizzati alla superficie territoriale interessata.

Per quanto riguarda le sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza trattate nel presente indicatore, ci sono notevoli difficoltà nel recupero annuale dei dati e nel popolamento del catasto previsto dalla Legge Quadro 36/01, dovute ad una forte eterogeneità delle fonti. Tale eterogeneità deriva da un lato dall'aumento progressivo nel corso degli anni degli interlocutori interessati (a seguito della privatizzazione del settore elettrico), dall'altro dal fatto che anche per uno stesso interlocutore alcune informazioni sono disponibili solo su supporto cartaceo, altre su supporti informatici inadeguati e disomo-

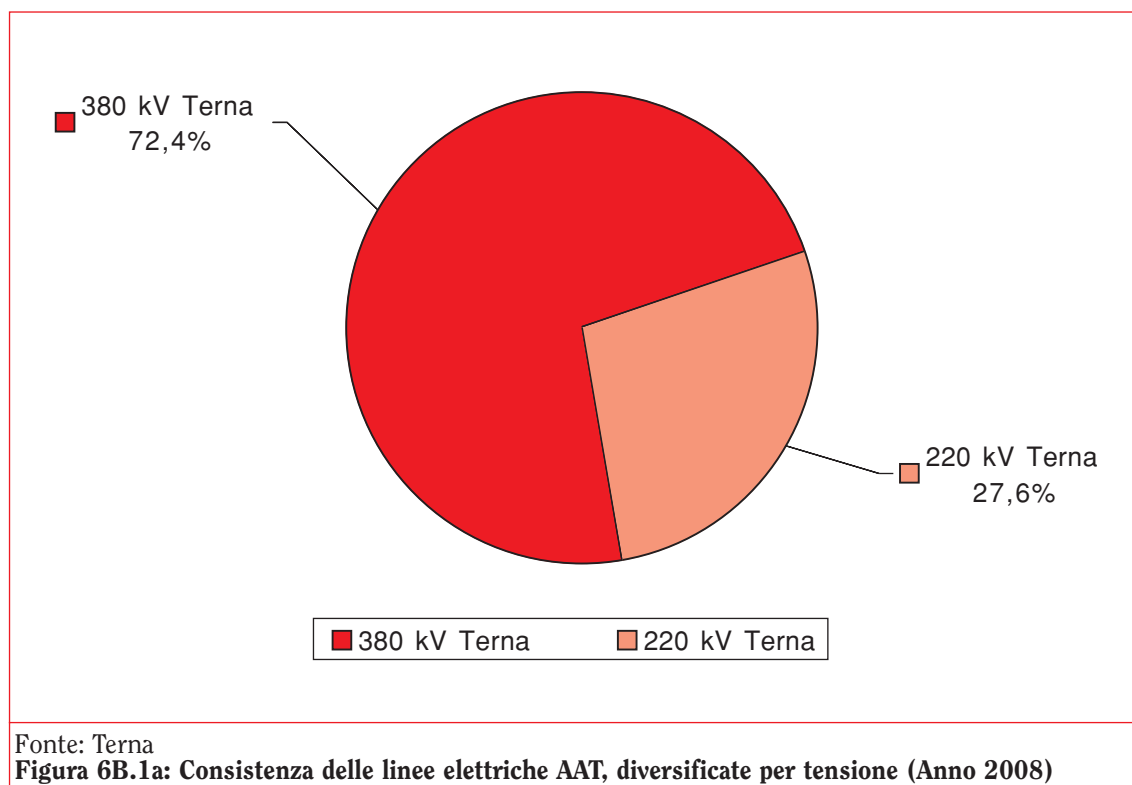


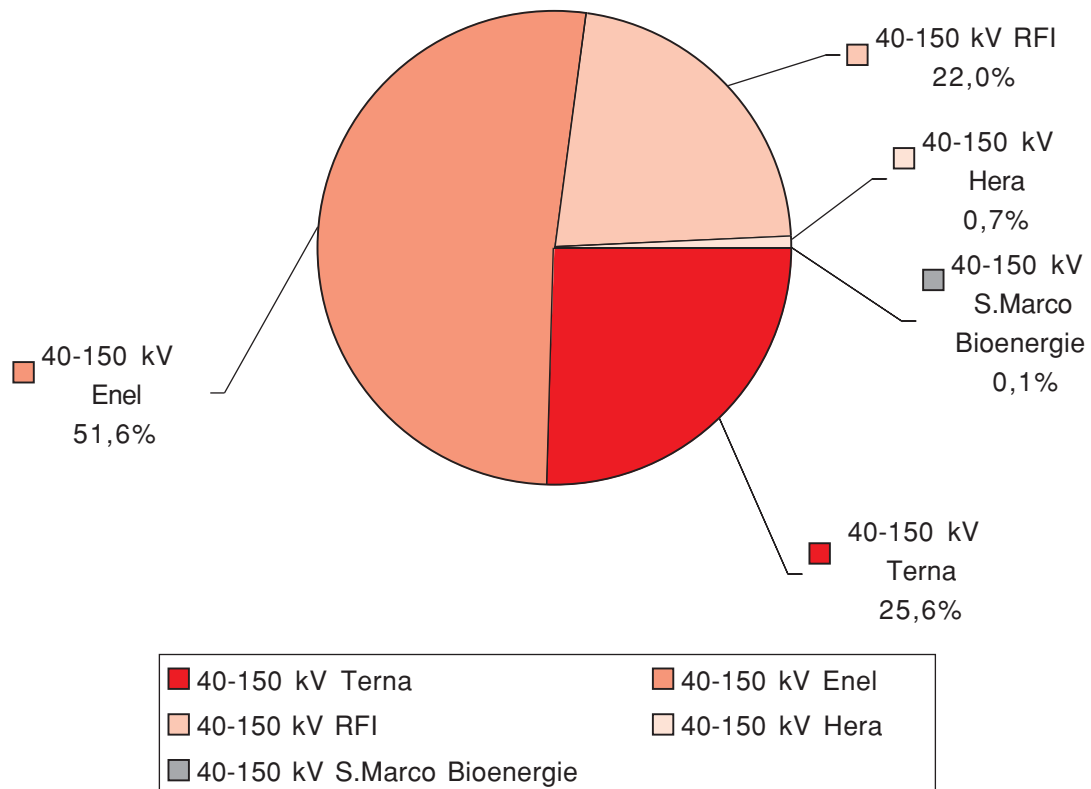
genei, altre non sono proprio disponibili in quanto non previste e presenti nei data base utilizzati dagli esercenti per sviluppare il servizio stesso.

Scopo dell'indicatore

Quantificare le fonti principali di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi elettromagnetici a bassa frequenza, al fine di pervenire ad una buona conoscenza riguardo alla distribuzione e caratterizzazione delle sorgenti presenti con riferimento alla potenziale esposizione della popolazione. Produrre uno strumento idoneo a supportare le strutture addette alla vigilanza e controllo sull'impiego delle radiazioni non ionizzanti e ad agevolare l'espressione dei pareri tecnici relativi al rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti Locali interessati.

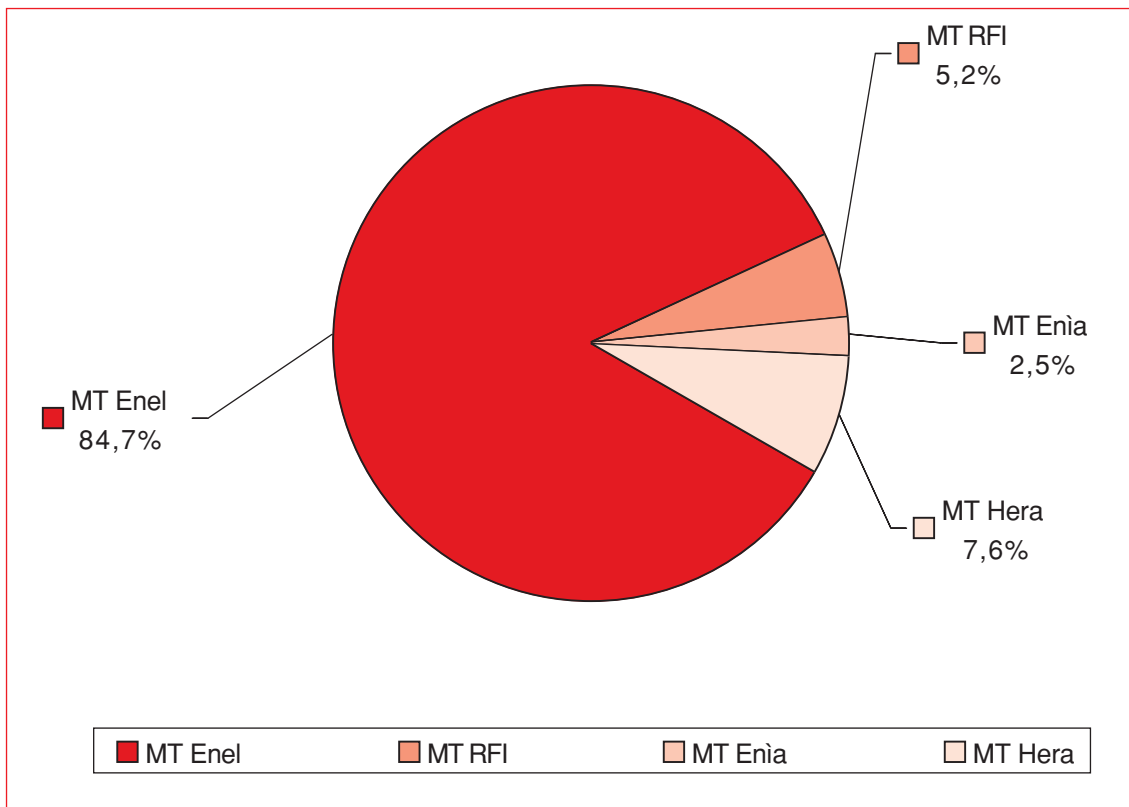
Grafici e tabelle





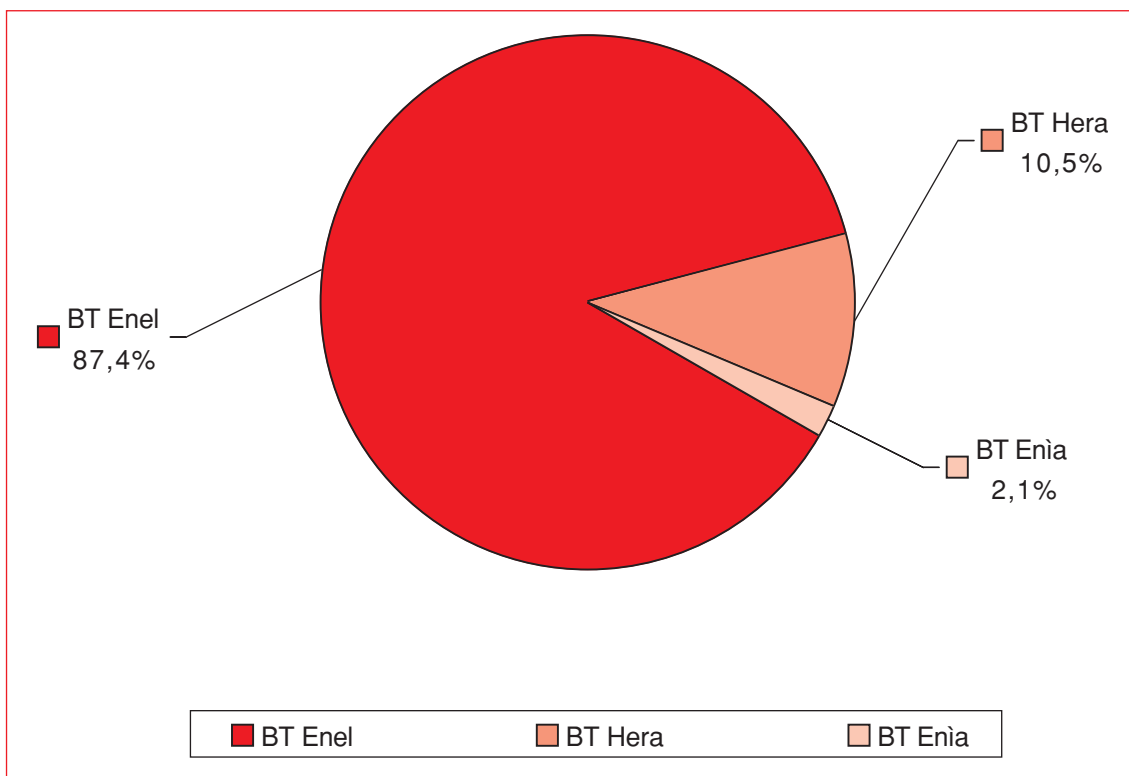
Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RFI, Gruppo Hera, S. Marco Bioenergie

Figura 6B.1b: Consistenza delle linee elettriche AT, diversificate per gestore (Anno 2008)



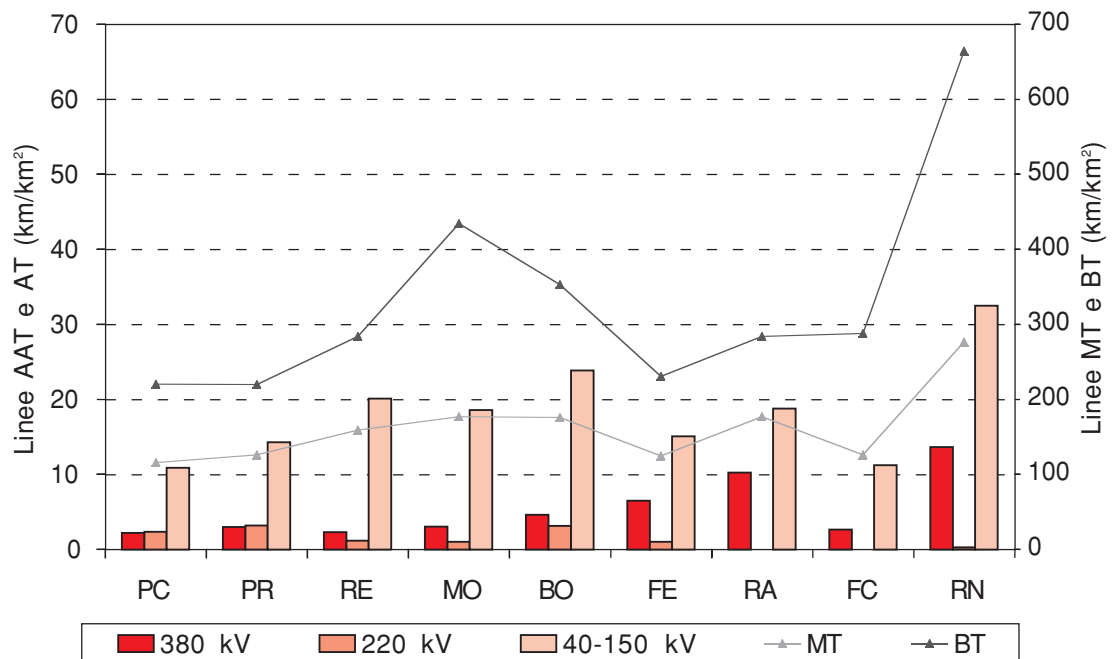
Fonte: Enel Distribuzione, RFI, Enia, Gruppo Hera

Figura 6B.1c: Consistenza delle linee elettriche MT, diversificate per gestore (Anno 2008)

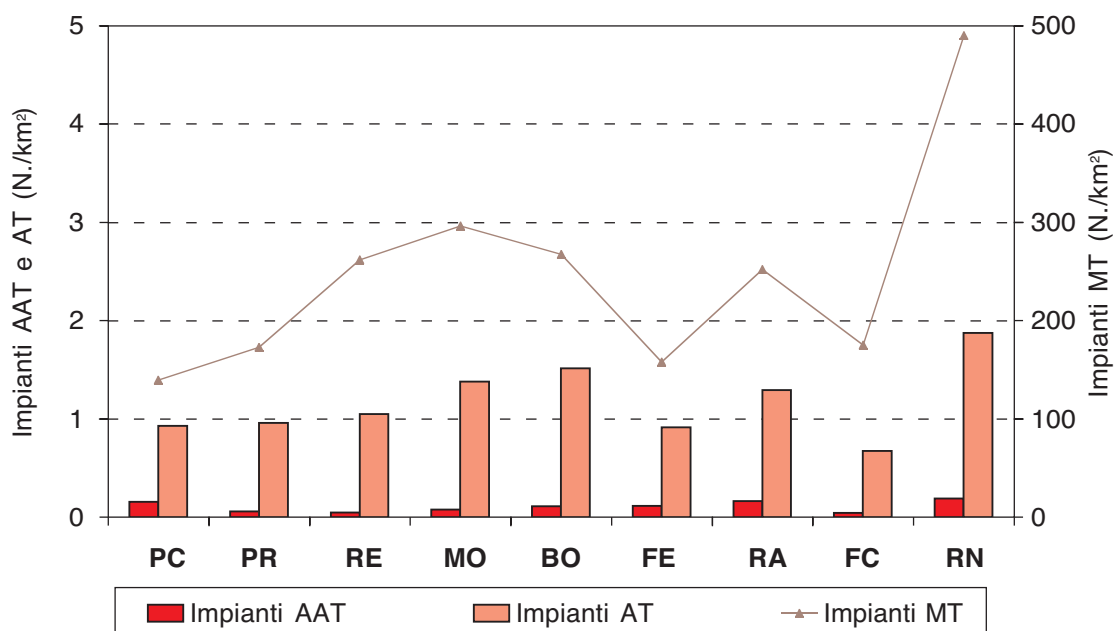


Fonte: Enel Distribuzione, Enia, Gruppo Hera

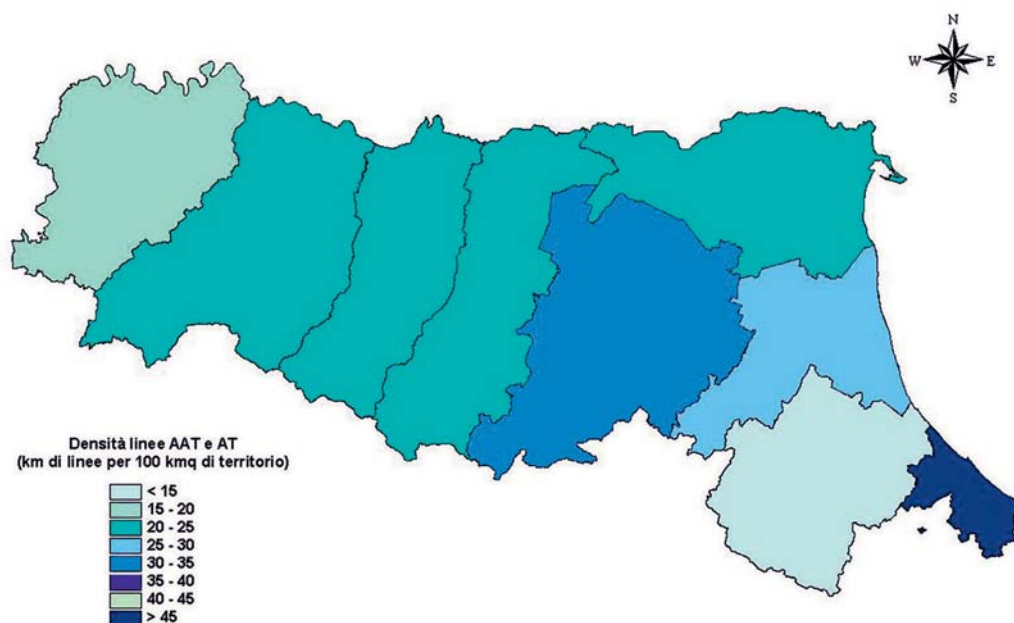
Figura 6B.1d: Consistenza delle linee elettriche BT, diversificate per gestore (Anno 2008)



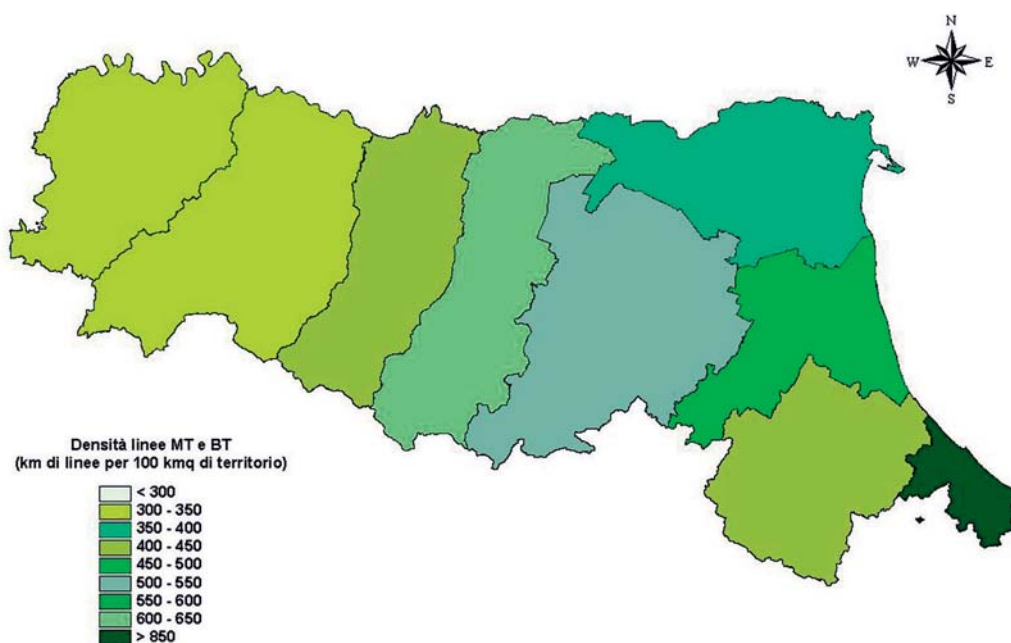
Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RTL, Enipower, RFI, S.Marco Bioenergie, Gruppo Hera, Enìa
Figura 6B.2: Lunghezza delle linee elettriche, diversificate per tensione e per Provincia, in rapporto alla superficie territoriale interessata (Anno 2008)



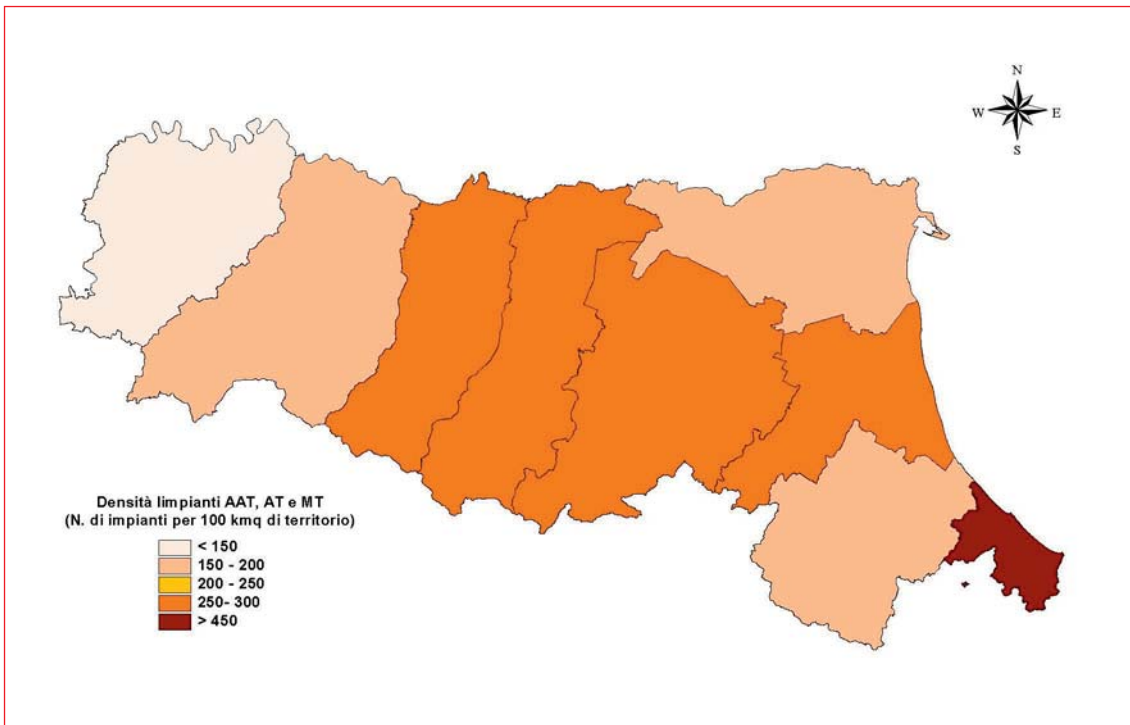
Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RTL, RFI, Enipower, Enìa, Gruppo Hera, ARPA
Figura 6B.3: Numero di impianti (di trasformazione, sezionamento o consegna utente), diversificati per tensione e per Provincia, in rapporto alla superficie territoriale interessata (Anno 2008)



Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RTL, Enipower, San Marco Bioenergie, RFI, Gruppo Hera
Figura 6B.4a: Densità di linee AAT e AT nelle diverse province dell'Emilia-Romagna (Anno 2008)

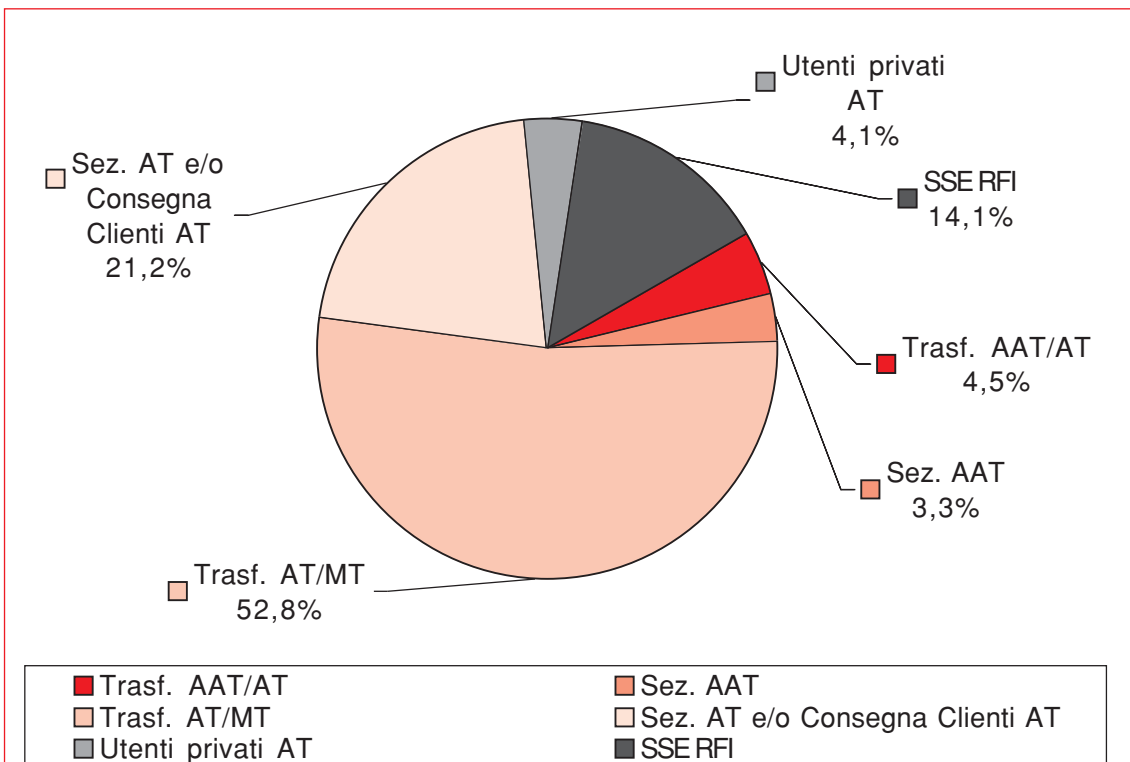


Fonte: Enel Distribuzione, RFI, Eni, Gruppo Hera
Figura 6B.4b: Densità di linee MT e BT nelle diverse province dell'Emilia-Romagna (Anno 2008)



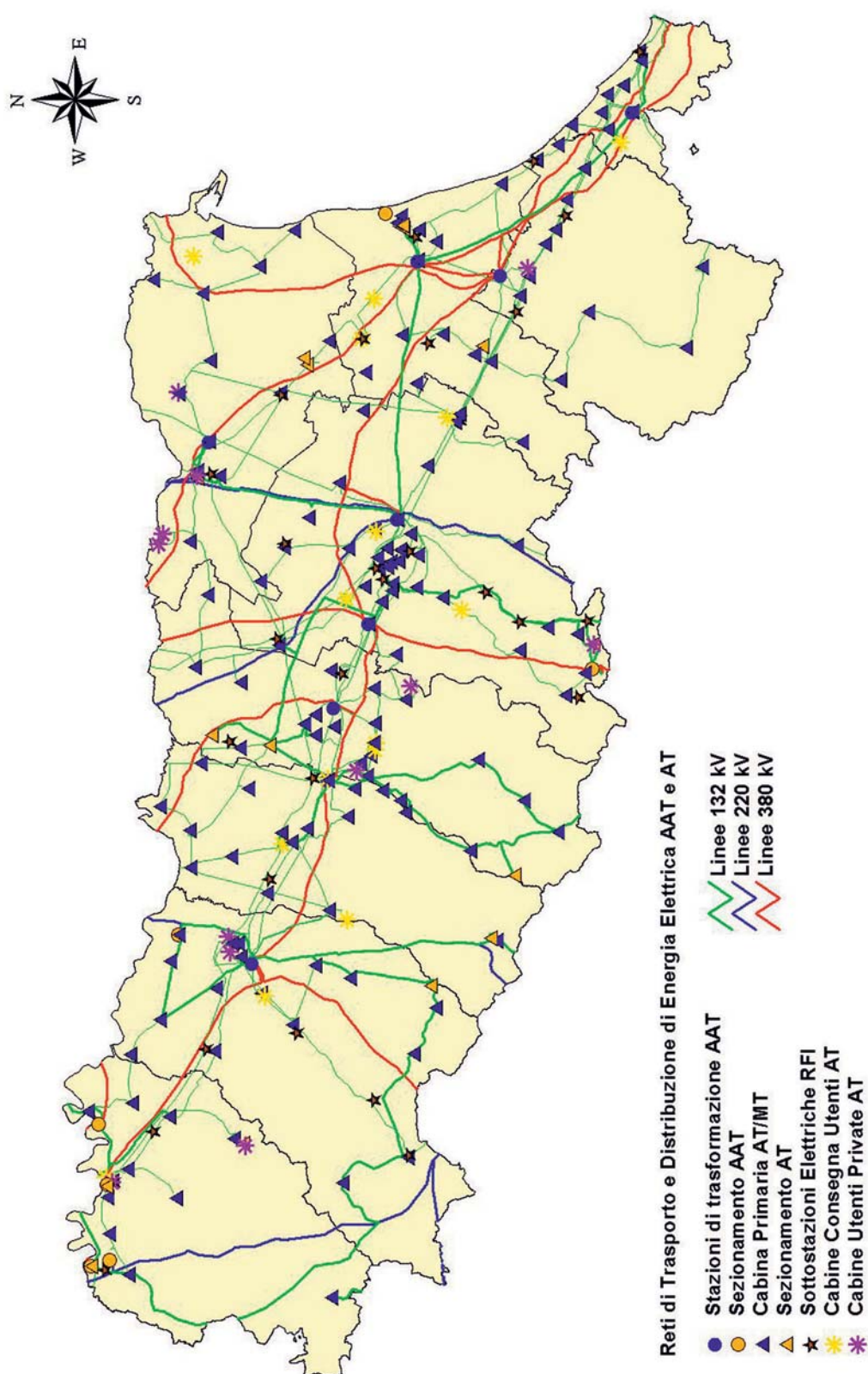
Fonte: Terna, Enel Distribuzione, Enipower, RFI, Enìa, Gruppo Hera

Figura 6B.4c: Densità di impianti AAT, AT e MT nelle diverse province dell'Emilia-Romagna (Anno 2008)



Fonte: Terna, Enel Distribuzione, Enipower, RFI, Enìa, Gruppo Hera, Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.5: Numero di impianti (di trasformazione, sezionamento o consegna utente) AAT e AT in Emilia-Romagna, diversificati per tensione e per tipologia (Anno 2008)



Fonte: Atlante GRTN (edizione 2003), ARPA (2007-2008)

Figura 6B.6 : Rete di trasporto e distribuzione di energia elettrica ad AAT e AT in Emilia-Romagna (elettrodotti ed impianti AAT e AT)



Tabella 6B.1a: Lunghezza delle linee elettriche AT e AAT, diversificate per tensione, gestore e provincia (Anno 2008)

Provincia	L 40 -150 kV km	L 40 -150 kV km	L 40 -150 kV km	L 40 -150 kV km	L 40 -150 kV km	L 220 kV km	L 380 kV km
	Enel	Terna	Hera	RFI	S.Marco Bioenergie	Terna	Terna
Piacenza	127	122	0	31	0	61	56
Parma	135	252	0	104	0	109	102
Reggio Emilia	288	132	0	41	0	26	52
Modena	214	195	15	75	0	26	81
Bologna	440	124	10	308	0	114	170
Ferrara	250	68	0	75	2	26	170
Ravenna	251	53	3	42	0	0	190
Forlì-Cesena	182	0	0	84	0	0	62
Rimini	72	25	0	76	0	1	73
Emilia-Romagna	1.959	973	27	837	2	364	956

Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RTL, RFI, Enia, Gruppo Hera, Enipower e S.Marco Bioenergie

Tabella 6B.1b: Lunghezza delle linee elettriche MT e BT, diversificate per tensione, gestore e provincia (Anno 2008)

Provincia	L BT km	L BT km	L BT km	L MT km	L MT km	L MT km	L MT km
	Enel	Hera	Enia	Enel	Hera	Enia	RFI
Piacenza	5.703	0	0	2.855	0	0	135
Parma	6.212	0	1.365	3.344	0	817	181
Reggio Emilia	6.499	0	0	3.567	0	0	78
Modena	5.654	6.017	0	2.645	2.001	0	97
Bologna	12.297	765	0	5.397	433	0	678
Ferrara	6.061	0	0	3.131	0	0	144
Ravenna	5.090	180	0	2.985	104	0	192
Forlì-Cesena	6.835	0	0	2.879	0	0	114
Rimini	3.545	0	0	1.362	0	0	113
Emilia-Romagna	57.896	6.961	1.365	28.166	2.539	817	1.733

Fonte: Enel Distribuzione, RFI, Enia, Gruppo Hera

Nota: il dato MT RFI ricomprende anche le linee di contatto a 3kV in corrente continua per l'alimentazione dei treni ed alcune linee di servizio alle stazioni ferroviarie a 10kV e 5 Kv (dati del 2007).

Tabella 6B.2: Lunghezza delle linee elettriche, diversificate per tensione e per Provincia, in valore assoluto e in rapporto alla superficie (Anno 2008)

Provincia	L BT km	L MT km	L 40 -150kV km	L 220 kV km	L 380 kV km	L/S ⁽¹⁾ BT km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ MT km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 40-150kV km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 220 kV km ⁻¹	L/S ⁽¹⁾ 380 kV km ⁻¹
Piacenza	5.703	2.990	281	61	56	220,2	115,5	10,8	2,3	2,2
Parma	7.577	4.343	491	109	102	219,7	125,9	14,2	3,2	2,9
Reggio Emilia	6.499	3.646	461	26	52	283,4	159,0	20,1	1,2	2,3
Modena	11.671	4.743	499	26	81	434,1	176,4	18,6	1,0	3,0
Bologna	13.062	6.508	882	114	170	352,8	175,8	23,8	3,1	4,6
Ferrara	6.061	3.275	396	26	170	230,4	124,5	15,0	1,0	6,5
Ravenna	5.270	3.281	348	0	190	283,5	176,5	18,7	0,0	10,2
Forlì-Cesena	6.835	2.994	266	0	62	287,6	126,0	11,2	0,0	2,6
Rimini	3.545	1.475	173	1	73	664,1	276,4	32,5	0,3	13,6
Emilia-Romagna	66.222	33.254	3.798	364	956	299,3	150,3	17,2	1,6	4,3

Fonte: Terna, Enel Distribuzione, RFI, Enia, Gruppo Hera, Enipower e S.Marco Bioenergie

Nota: il dato MT RFI ricomprende anche le linee di contatto a 3kV in corrente continua per l'alimentazione dei treni ed alcune linee di servizio alle stazioni ferroviarie a 10kV e 5 kV (dati al 2007)

LEGENDA: (1) Lunghezza delle linee in rapporto alla superficie provinciale (km di linea per 100 km² di territorio)



Tabella 6B.3: Numero di impianti (di trasformazione, sezionamento o consegna utente) AAT, AT e MT, diversificate per provincia, in valore assoluto e in rapporto alla superficie (Anno 2008)

Provincia	Impianti AAT N.	Impianti AT N.	Impianti MT N.	Impianti AAT/Sup. ⁽¹⁾ N./km ²	Impianti AT/Sup. ⁽¹⁾ N./km ²	Impianti MT/Sup. ⁽¹⁾ N./km ²
Piacenza	4	24	3.604	0,2	0,9	139
Parma	2	33	5.956	0,1	1,0	173
Reggio Emilia	1	24	6.003	0,0	1,0	262
Modena	2	37	7.963	0,1	1,4	296
Bologna	4	56	9.889	0,1	1,5	267
Ferrara	3	24	4.149	0,1	0,9	158
Ravenna	3	24	4.680	0,2	1,3	252
Forlì-Cesena	1	16	4.162	0,0	0,7	175
Rimini	1	10	2.614	0,2	1,9	490
Emilia-Romagna	21	248	49.020	0,1	1,1	222

Fonte: Terna, Enel Distribuzione, Enipower, RFI, Enìa, Gruppo Hera

LEGENDA: (1) Numero delle Cabine/Stazioni normalizzata alla superficie provinciale (N. di Cabine/Stazioni per 100 km² di territorio)

Commento ai dati

La maggior parte della rete elettrica regionale, sia come sviluppo in chilometri delle linee, sia come numero di stazioni/cabine, è costituita dagli elettrodotti a bassa e media tensione. La dimensione di tali impianti elettrici è quella che subisce le maggiori variazioni nel tempo, a causa della costruzione di nuovi elettrodotti e di modifiche di quelli esistenti.

Dai dati raccolti e riportati in Tab. 6B.2, si evince che le linee elettriche a bassa tensione raggiungono una lunghezza di circa 66.222 km, con una densità pari a 299,3 km/km², mentre le linee a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 33.254 km, con densità pari a 150,3 km/km². Quelle ad alta tensione misurano circa 3.798 km (con densità 17,2 km/km²). Infine, la lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione (Tab. 6B.1a) è di circa 1.320 km (con densità pari a 5,9 km/km²).

Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente dai dati raccolti il loro numero in Regione è pari a circa 49.289 (la loro densità sul territorio è di 222,8 cabine/stazioni per 100 km²). Di questi solo lo 0,5% del totale è rappresentato da impianti di grandi dimensioni a cui afferiscono linee AAT e AT; in genere tali impianti, che di per sé potrebbero generare un impatto elettromagnetico notevole, sono ubicati in posizione isolata, in aree recintate e inaccessibili alla popolazione. Di contro il 99,5% del totale è costituito da piccoli impianti MT/BT distribuiti in modo omogeneo su tutto il territorio regionale; anche se si tratta per lo più di impianti di dimensioni e complessità ridotte, i valori di corrente uscente talvolta elevati, unitamente agli spazi ridotti delle aree di installazione e quindi alle brevi distanze che intercorrono tra le cabine stesse e le abitazioni circostanti, fanno sì che tale tipologia di impianti elettrici possa risultare di maggiore impatto ai fini dell'esposizione della popolazione.

Nelle cartine della Fig. 6B.4a/b è rappresentata la distribuzione della densità di linee elettriche rispettivamente AAT/AT e MT/BT nelle diverse province della regione Emilia-Romagna, mentre la Fig. 6B.4c riporta la densità complessiva di impianti di trasformazione, sezionamento e consegna di energia elettrica. A livello provinciale, per le diverse tipologie di sorgenti a bassa frequenza considerate, non si rilevano sostanziali difformità, se si fa eccezione per la provincia di Rimini che presenta un'elevata densità sia di linee, sia di impianti (la densità di questi ultimi è oltre il doppio di quella regionale).

A conclusione si precisa che l'informazione fornita da RFI relativamente alle linee MT e BT non è stata aggiornata rispetto ai dati dell'Annuario 2007.

E' altresì importante specificare che di anno in anno le tabelle ed i grafici possono presentare delle differenze dovute al fatto che alcune delle aziende e società coinvolte cambiano la propria ragione sociale a seguito di riorganizzazioni/fusioni e che alcune aziende acquisiscono la gestione e proprietà di altre linee; è il caso ad esempio di Enìa-Amps che è diventata Enìa e di Terna che dal 2008 ha acquisito tutte le linee AT da RTL e Enipower (Fig. 6B.1a).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Numero e densità, per superficie territoriale e per numero di abitanti, dei siti, degli impianti e dei servizi per radiotelecomunicazione; potenza complessiva degli impianti per radiotelecomunicazione	DPSIR	D/P
UNITA' DI MISURA	Numero siti, impianti e servizi/chilometri quadrati – Numero siti, impianti e servizi /100.000 abitanti - Chilowatt	FONTE	Arpa Emilia-Romagna, Gestori telefonia mobile e radiotelevisivi, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, ISTAT, Province, Comuni
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	1999-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 36/01 LR 30/00 e s.m.i., DGR 1138/08 DLgs 259/03		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Aggregazione dati (spaziale, temporale e per tipologie) Rappresentazione cartografica		

Descrizione dell'indicatore

Nell'indicatore sono conteggiati gli impianti per radiotelecomunicazione attivi sul territorio regionale e la relativa potenza complessiva, distinguendo per tipologia di impianti (SRB-stazioni radio base o per telefonia mobile, RTV-impianti radiotelevisivi, ponti radio radiotelevisivi, DVB-H-Digital Video Broadcasting Handheld: televisione palmare).

Viene inoltre indicato il numero dei siti per radiotelecomunicazione attivi; per sito si intende una località in cui sono installati uno o più impianti, sulla stessa struttura (palo, traliccio, edificio, ecc) o su strutture distinte, ma relativamente vicine.

Per le SRB, il numero di impianti è distinto per gestore/proprietario (Telecom Italia/Tim, Vodafone, Wind, H3G/Tre, RFI, Regione Emilia-Romagna) e per tipologia (SRB tradizionali e microcelle) ed è inoltre riportato il numero di sistemi o servizi di diversa tecnologia su di essi installati, con la relativa potenza. Per le RTV, il numero di impianti è distinto per tipologia (radio e televisioni). I ponti radio radiotelevisivi, i ripetitori SRB e gli impianti DVB-H sono conteggiati a parte.

Infine le due principali categorie di impianti (SRB e RTV), al fine di caratterizzarne la pressione ambientale, sono state confrontate sulla base di diversi parametri, in particolare il numero di siti e di impianti, in riferimento alle superfici territoriali delle varie province e regionale ed al numero di abitanti per provincia/regione ed infine la potenza complessiva degli impianti. Per le SRB è riportato anche il numero di servizi e la relativa densità per superficie e per numero di abitanti.

Si precisa che i dati delle potenze degli impianti RTV e delle SRB non sono immediatamente confrontabili, riferendosi i primi (come quelli dei ponti radio radiotelevisivi) alle potenze massime autorizzate in uscita dai trasmettitori ed i secondi (come quelli dei sistemi DVB-H), alle potenze al connettore d'antenna, decurtate delle varie perdite. Sia pure con tale approssimazione, dovuta all'effettiva disponibilità dei dati, provenienti da fonti diverse, si ritiene che il confronto abbia comunque carattere di significatività, anche considerati gli ordini di grandezza relativi in gioco.

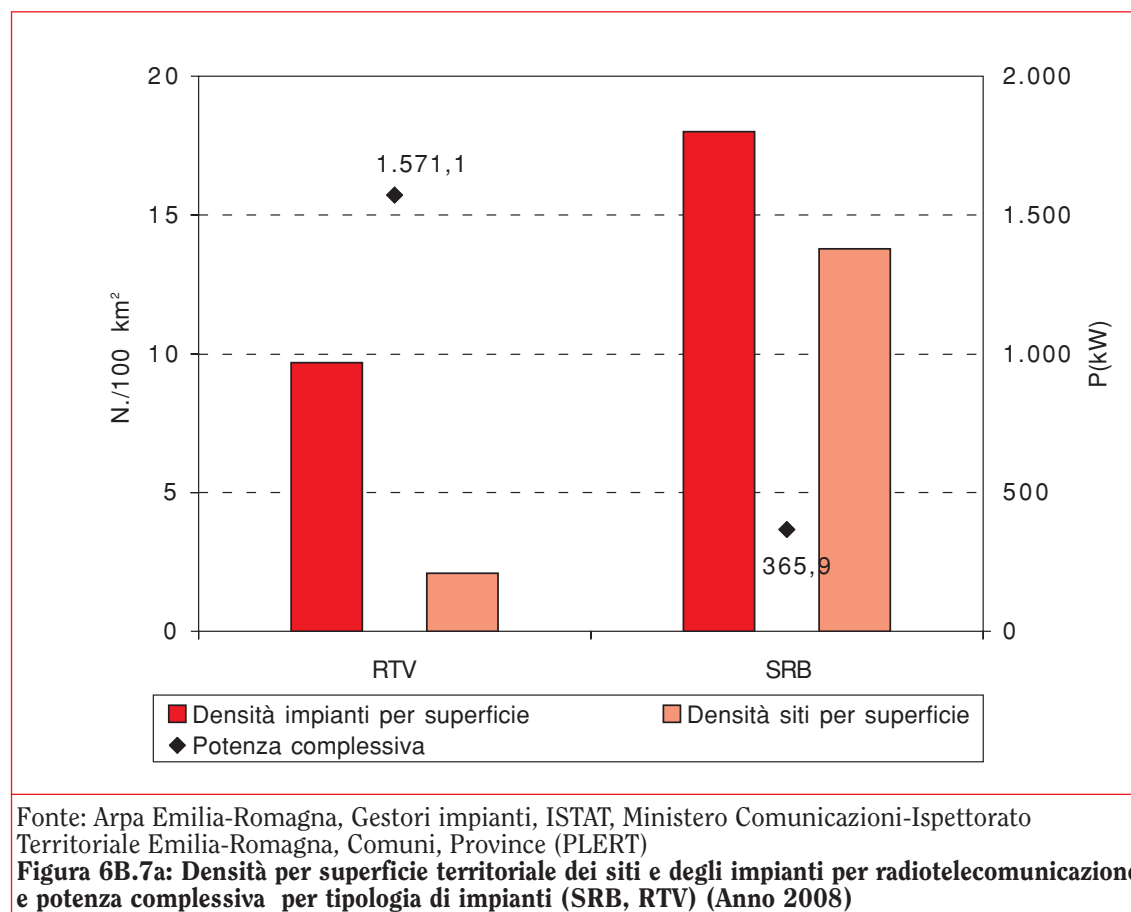


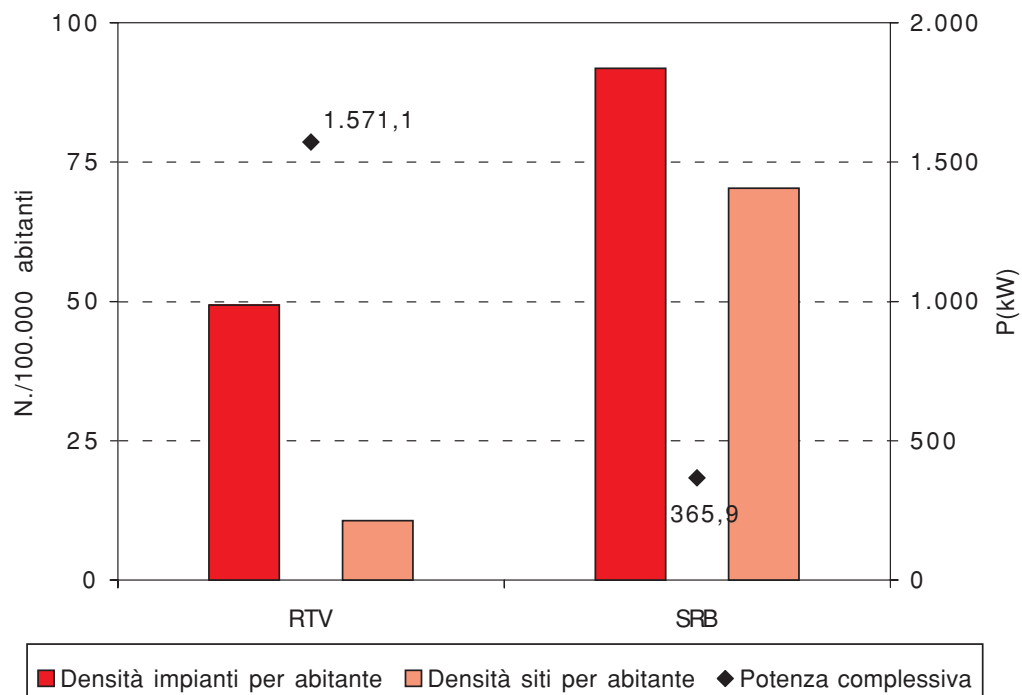
Per gli impianti radiotelevisivi, il confronto con i dati degli anni passati non è di immediata attuazione, in quanto spesso i mutamenti derivano, piuttosto che da reali variazioni sul territorio, dal progressivo miglioramento dello stato conoscitivo di Arpa. Si sottolinea comunque che, mentre per le SRB i dati disponibili sono pressoché completi, vista la procedura di raccolta dati da tempo consolidata, per gli impianti radiotelevisivi il quadro delle informazioni acquisite è ancora parziale, anche a causa dell'elevato numero di gestori, molti dei quali non hanno ottemperato a quanto previsto nella normativa in merito al catasto.

Scopo dell'indicatore

Quantificare sul territorio le principali fonti di pressione di campi elettromagnetici ad alta frequenza, al fine di pervenire ad una buona conoscenza riguardo alla distribuzione e caratterizzazione delle sorgenti presenti con riferimento alla potenziale esposizione della popolazione. Produrre uno strumento idoneo a supportare le strutture addette alla vigilanza e controllo sull'impiego delle radiazioni non ionizzanti e ad agevolare l'espressione dei pareri tecnici relativi al rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti Locali interessati.

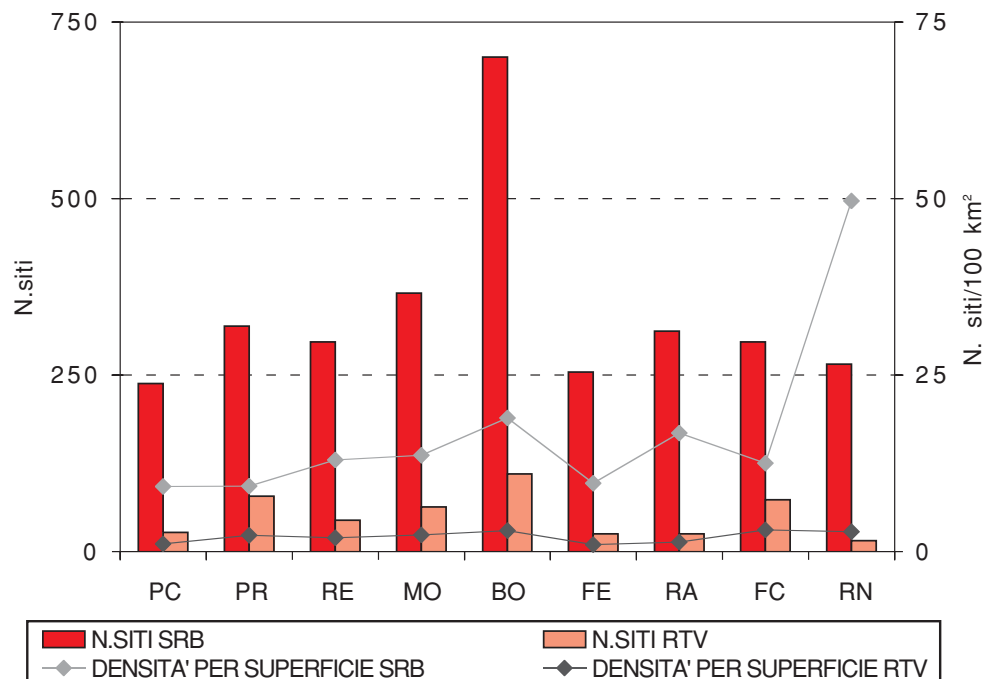
Grafici e tabelle





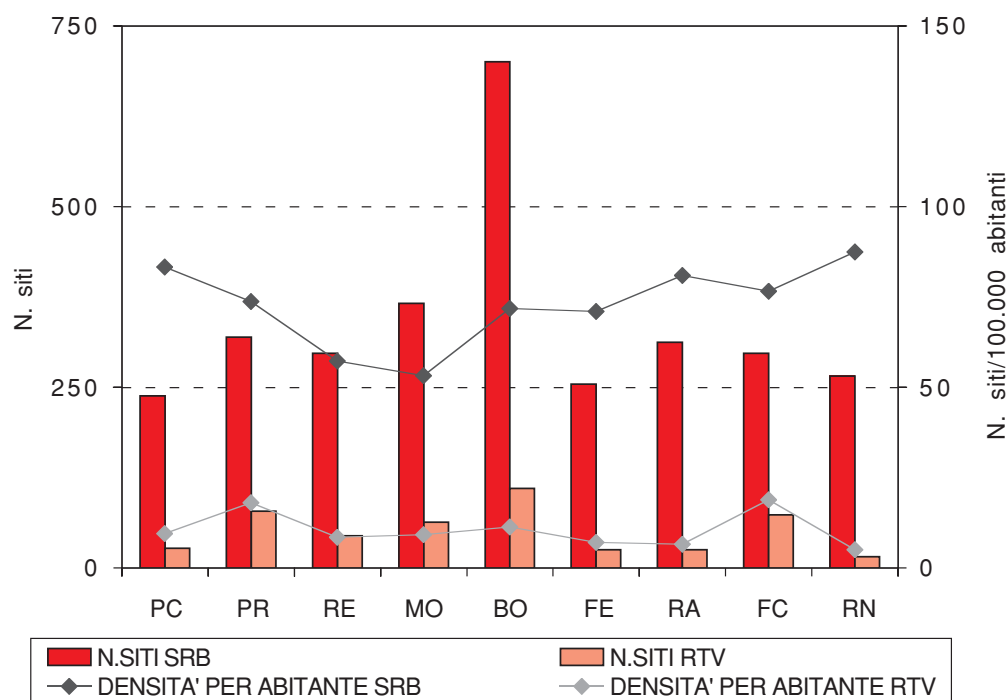
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.7b: Densità per abitante dei siti e degli impianti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva per tipologia di impianti (SRB, RTV) (Anno 2008)



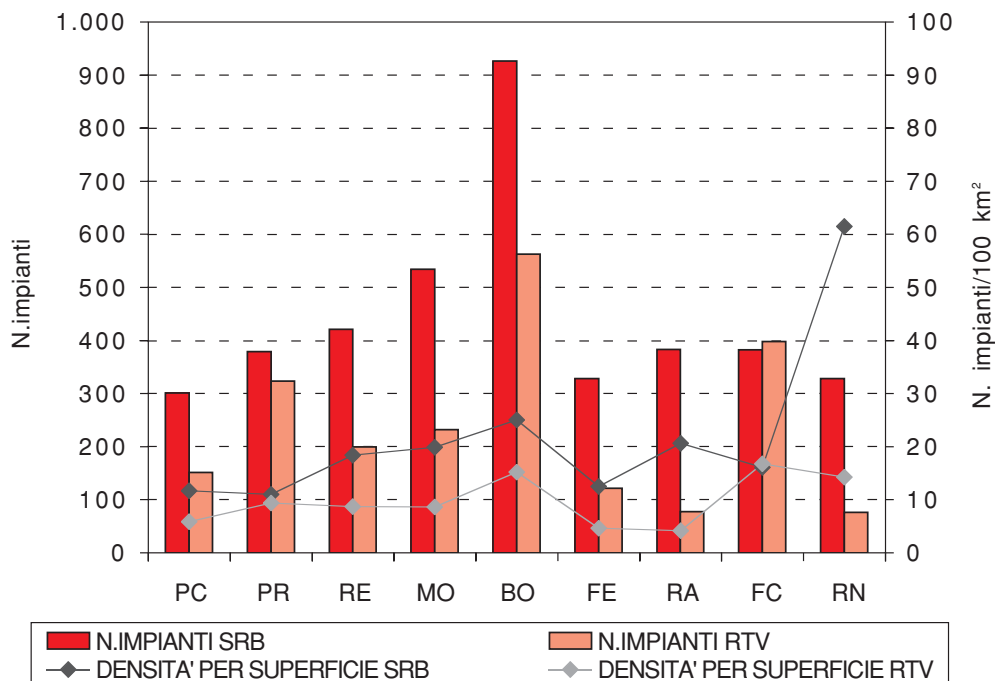
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.8a: Numero di siti per radiotelecomunicazione e relativa densità per superficie territoriale, per tipologia di impianti (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2008)



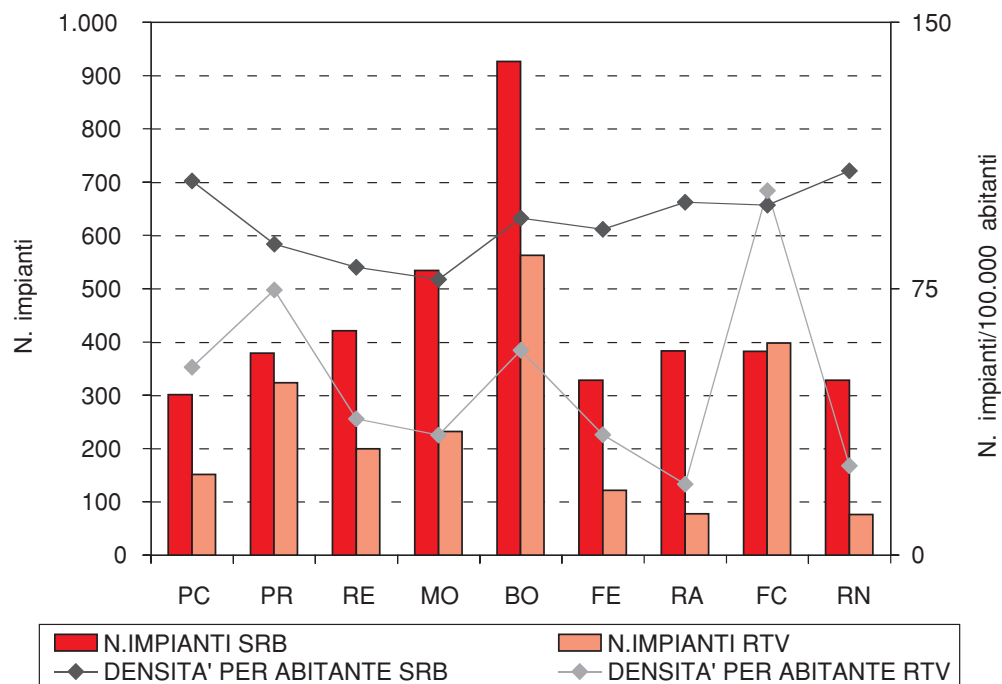
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.8b: Numero di siti per radiotelecomunicazione e relativa densità per abitante, per tipologia di impianti (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2008)



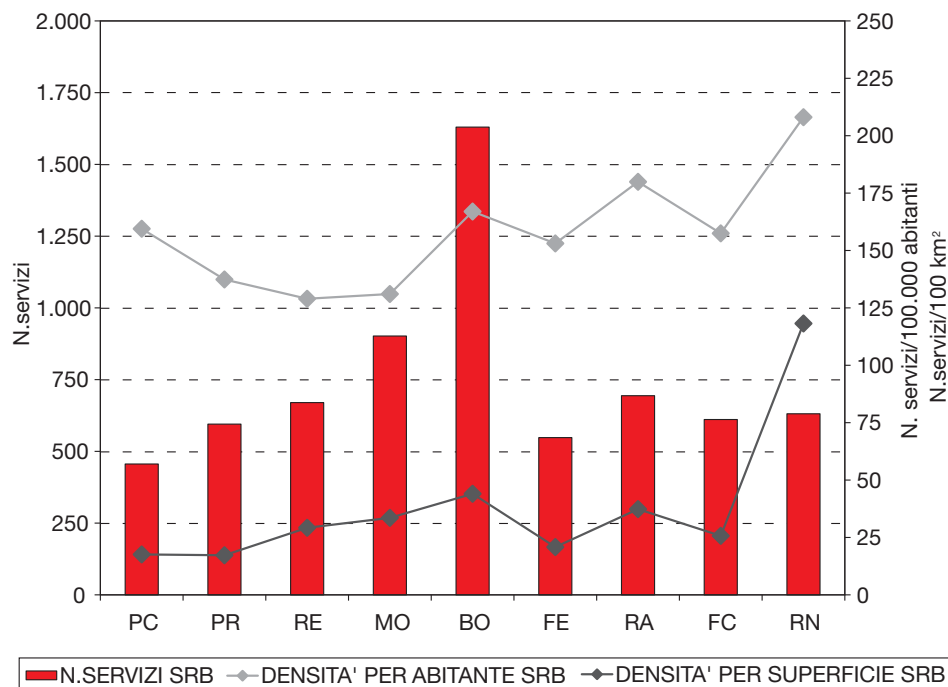
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.9a: Numero di impianti per radiotelecomunicazione e relativa densità per superficie territoriale, per tipologia (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2008)



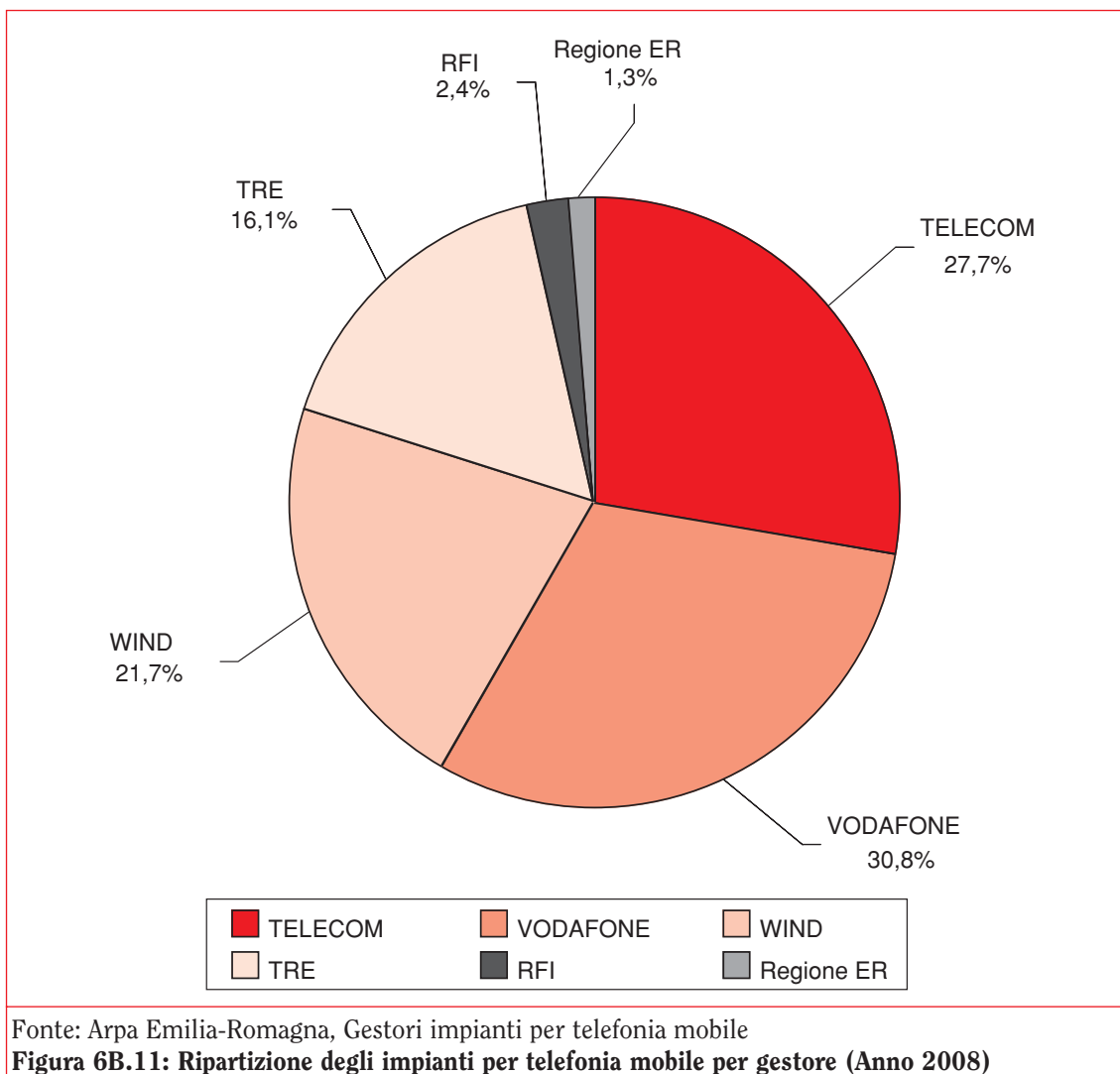
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

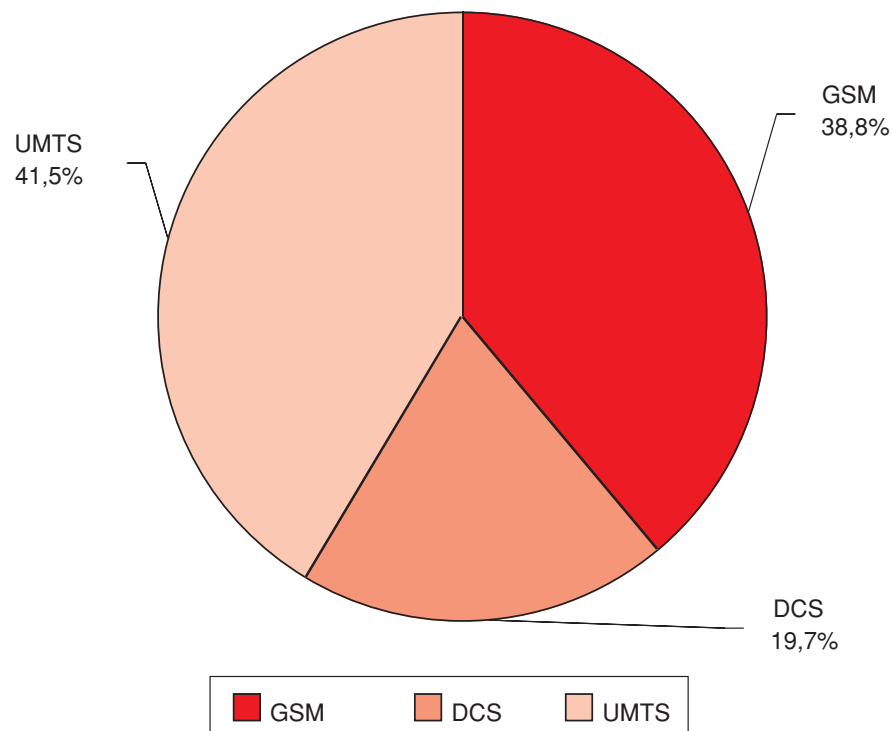
Figura 6B.9b: Numero di impianti per radiotelecomunicazione e relativa densità per abitante, per tipologia (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti per telefonia mobile, ISTAT

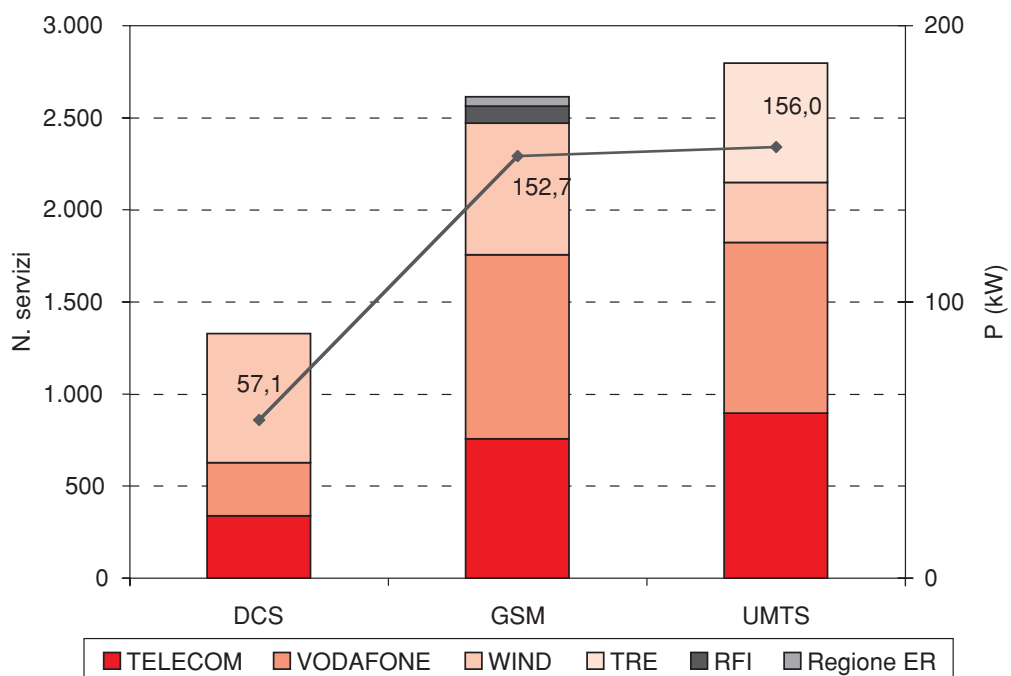
Figura 6B.10: Numero di servizi degli impianti per telefonia mobile e relativa densità per superficie territoriale e per abitante, per provincia (Anno 2008)





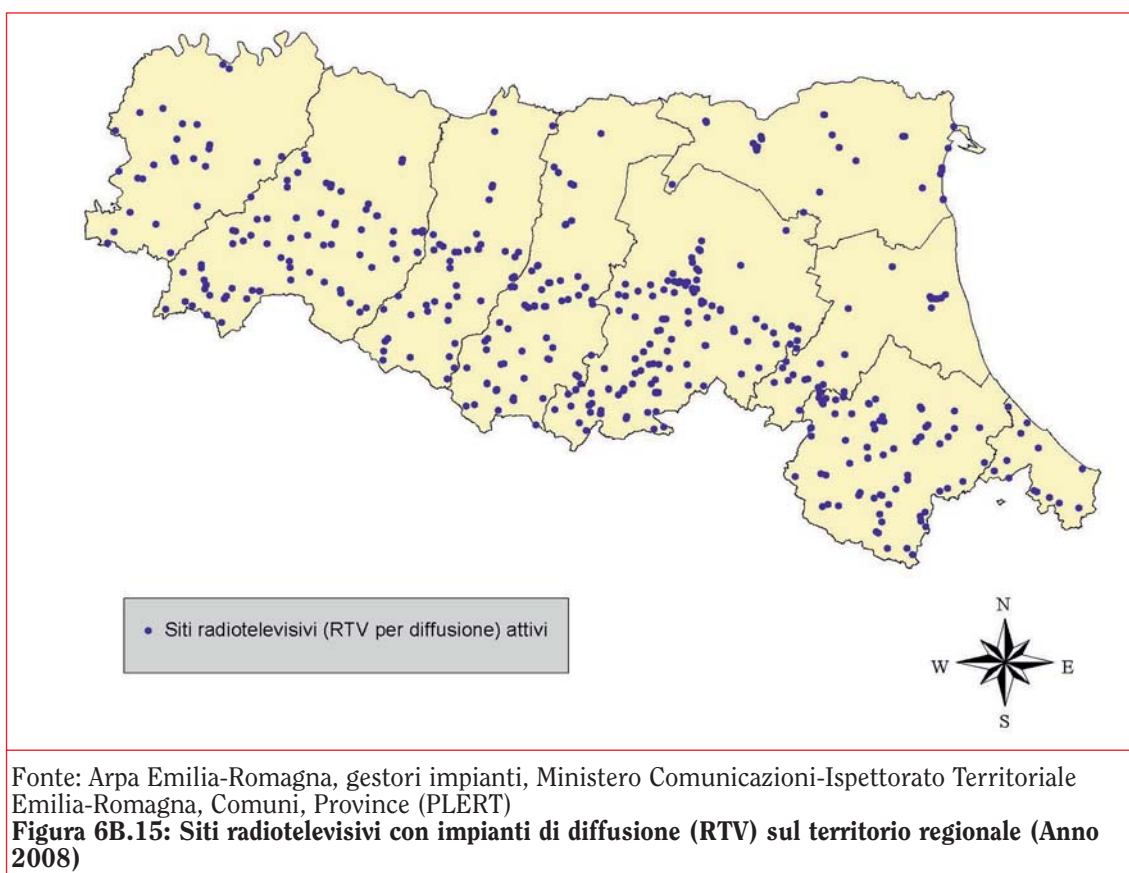
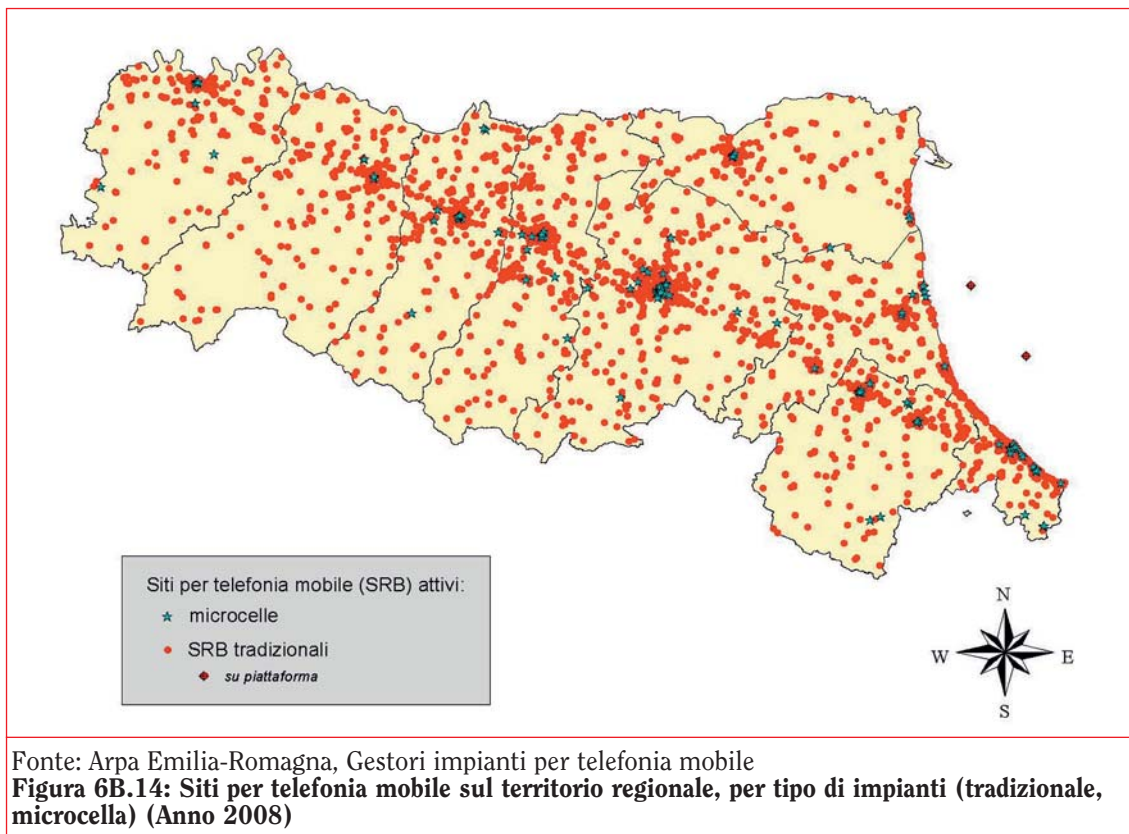
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti per telefonia mobile

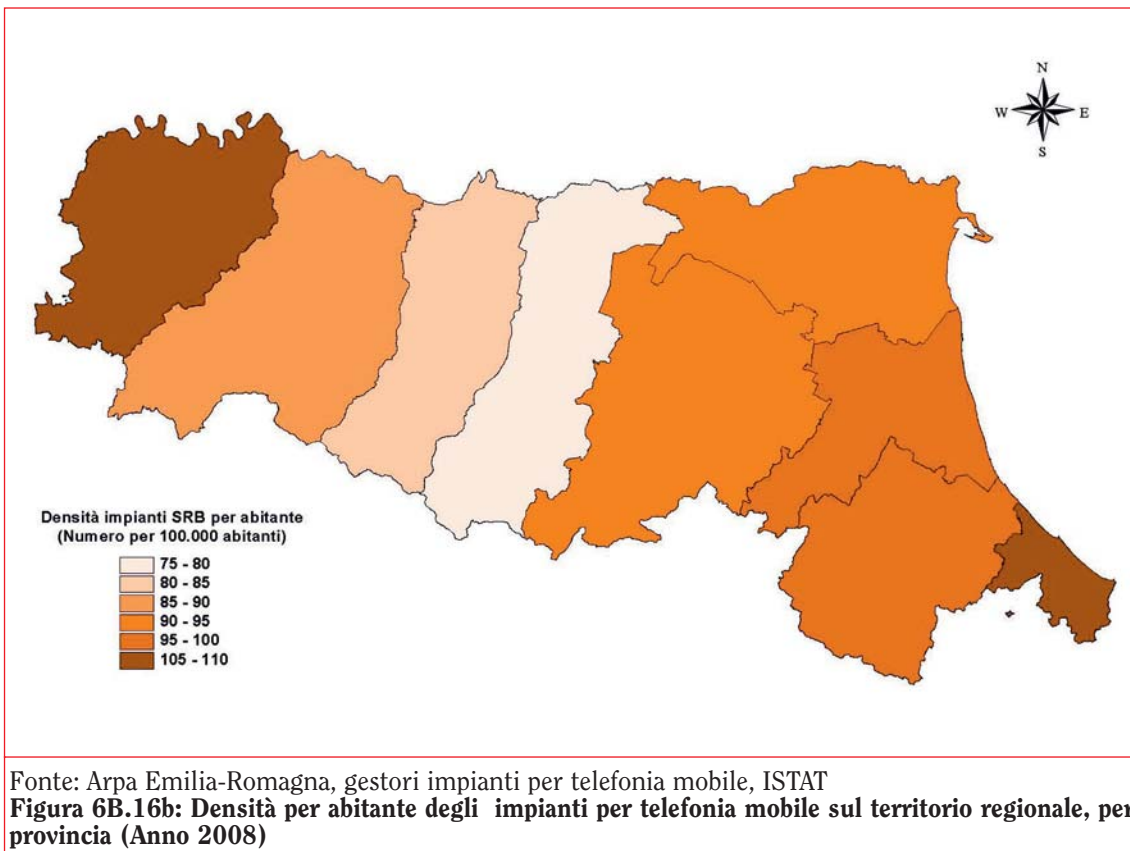
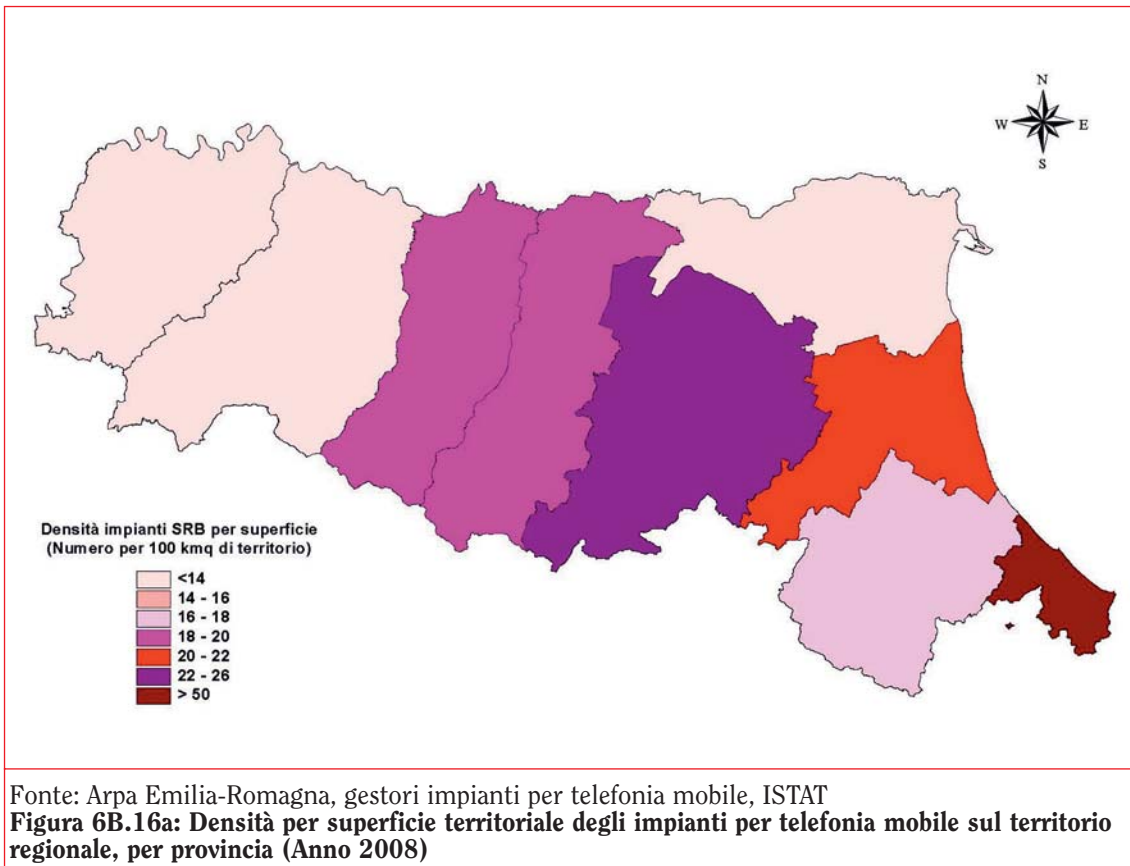
Figura 6B.12: Ripartizione dei servizi per telefonia mobile per tipo di servizio (Anno 2008)

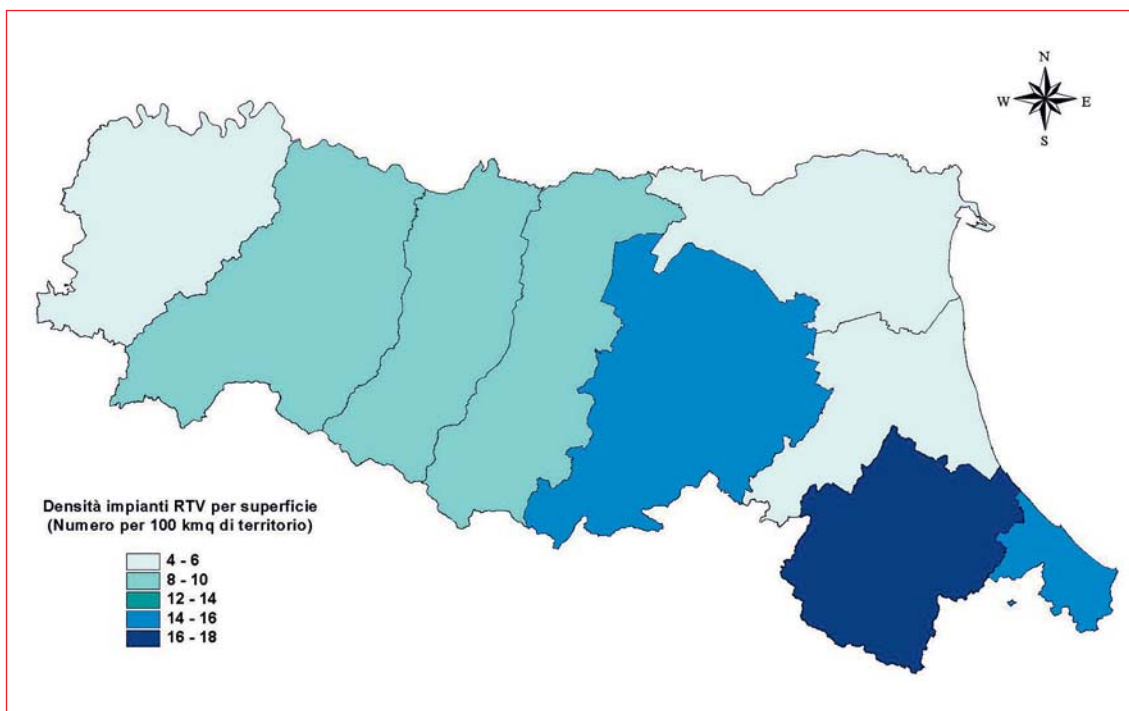


Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Gestori impianti per telefonia mobile

Figura 6B.13: Numero di servizi per telefonia mobile, per gestore e per tipo di servizio, e potenza complessiva (Anno 2008)

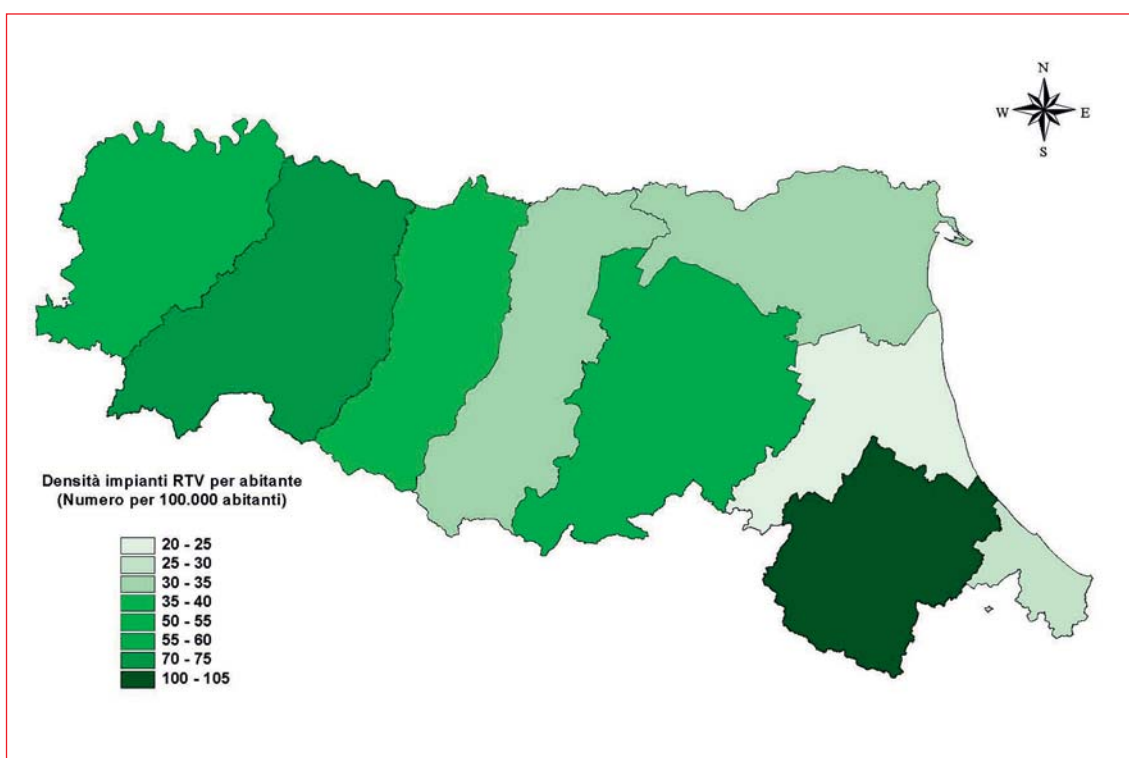






Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT), ISTAT

Figura 6B.17a: Densità per superficie territoriale degli impianti radiotelevisivi sul territorio regionale, per provincia (Anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT), ISTAT

Figura 6B.17b: Densità per abitante degli impianti radiotelevisivi sul territorio regionale, per provincia (Anno 2008)



Tabella 6B.4: Numero di siti, impianti e servizi per telefonia mobile e loro densità per superficie territoriale e per abitante, potenza complessiva degli impianti SRB per provincia (Anno 2008)

	Siti SRB (N.)	Impianti SRB (N.)	Servizi SRB (N.)	Potenza impianti SRB (kW)	Siti SRB per superficie (N./100 km ²)	Siti SRB per abitante (N./100.000 ab.)	Impianti SRB per superficie (N./100 km ²)	Impianti SRB per abitante (N./100.000 ab.)	Servizi SRB per superficie (N./100 km ²)	Servizi SRB per abitante (N./100.000 ab.)
Piacenza	238	301	456	29,1	9,2	83,2	11,6	105,3	17,6	159,5
Parma	319	379	595	32,7	9,2	73,7	11,0	87,5	17,2	137,4
Reggio Emilia	297	421	670	41,0	13,0	57,2	18,4	81,0	29,2	129,0
Modena	366	534	902	50,4	13,6	53,2	19,9	77,6	33,5	131,1
Bologna	700	926	1630	89,3	18,9	71,7	25,0	94,9	44,0	167,0
Ferrara	254	328	548	32,7	9,7	71,0	12,5	91,6	20,8	153,1
Ravenna	312	383	694	33,9	16,8	80,9	20,6	99,3	37,3	179,9
Forlì-Cesena	297	382	611	30,0	12,5	76,5	16,1	98,4	25,7	157,5
Rimini	265	328	631	26,7	49,6	87,4	61,4	108,2	118,2	208,1
Emilia-Romagna	3.048	3.982	6.737	365,9	13,8	70,3	18,0	91,8	30,5	155,3

Fonte: Gestori impianti per telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna, ISTAT

Tabella 6B.5: Numero di siti, impianti e servizi per telefonia mobile e potenza complessiva, per tipo di impianto (tradizionale, microcella) e per provincia (Anno 2008)

Provincia	Siti SRB (N.)		Impianti SRB (N.)		Servizi SRB (N.)		Potenza impianti SRB (kW)	
	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle
Piacenza	226	12	289	12	444	12	29,12	0,02
Parma	311	8	371	8	586	9	32,64	0,09
Reggio Emilia	282	15	406	15	654	16	40,85	0,11
Modena	349	17	517	17	881	21	50,29	0,15
Bologna	650	50	869	57	1563	67	89,10	0,15
Ferrara	237	17	311	17	531	17	32,67	0,02
Ravenna	302	10	373	10	684	10	33,81	0,09
Forlì-Cesena	282	15	364	18	592	19	29,94	0,09
Rimini	241	24	303	25	606	25	26,71	0,04
Emilia-Romagna	2.880	168	3.803	179	6.541	196	365,14	0,76

Fonte: Gestori impianti per telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna


Tabella 6B.6: Numero di impianti per telefonia mobile per gestore e per provincia (Anno 2008)

Provincia	Impianti SRB (N.)					
	Telecom	Vodafone	Wind	Tre	RFI	Rete R3
Piacenza	88	77	71	49	12	4
Parma	92	118	86	53	24	6
Reggio Emilia	124	134	84	64	11	4
Modena	150	160	121	81	12	10
Bologna	251	293	196	154	24	8
Ferrara	83	112	73	55	2	3
Ravenna	107	112	84	73	1	6
Forlì-Cesena	116	112	82	64	3	5
Rimini	91	107	66	54	5	5
Emilia-Romagna	1.102	1.225	863	647	94	51

Fonte: Gestori impianti per telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.7: Numero di servizi per telefonia mobile e potenza complessiva, per tipo di servizio e per provincia (Anno 2008)

Provincia	Servizi SRB (N.)			Potenza servizi SRB (kW)		
	GSM	DCS	UMTS	GSM	DCS	UMTS
Piacenza	200	80	176	14,4	3,6	11,1
Parma	290	94	211	16,8	3,7	12,2
Reggio Emilia	272	108	290	18,5	5,1	17,4
Modena	336	194	372	20,0	9,2	21,3
Bologna	557	383	690	32,7	17,0	39,6
Ferrara	233	77	238	14,6	3,6	14,5
Ravenna	264	133	297	14,5	4,8	14,7
Forlì-Cesena	245	109	257	12,5	4,6	13,0
Rimini	217	150	264	8,8	5,7	12,3
Emilia-Romagna	2.614	1.328	2.795	152,7	57,1	156,0

Fonte: Gestori impianti per telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.8: Numero di siti e impianti radiotelevisivi e loro densità per superficie territoriale e per abitante, potenza complessiva degli impianti per provincia (Anno 2008)

Provincia	Siti RTV (N.)	Impianti RTV (N.)	Potenza impianti RTV (kW)	Siti RTV per superficie (N./100 km ²)	Siti RTV per abitante (N./100.000 ab.)	Impianti RTV per superficie (N./100 km ²)	Impianti RTV per abitante (N./100.000 ab.)
Piacenza	27	151	83,4	1,0	9,4	5,8	52,8
Parma	78	323	199,5	2,3	18,0	9,4	74,6
Reggio Emilia	44	199	145,0	1,9	8,5	8,7	38,3
Modena	63	232	278,1	2,3	9,2	8,6	33,7
Bologna	110	562	461,7	3,0	11,3	15,2	57,6
Ferrara	25	121	105,4	1,0	7,0	4,6	33,8
Ravenna	25	77	36,6	1,3	6,5	4,1	20,0
Forlì-Cesena	73	398	191,4	3,1	18,8	16,7	102,6
Rimini	15	76	70,0	2,8	4,9	14,2	25,1
Emilia-Romagna	460	2.139	1.571,1	2,1	10,6	9,7	49,3

Fonte: Arpa Emilia-Romagna, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)



Tabella 6B.9: Numero di impianti radiotelevisivi e potenza complessiva, per tipo di impianto (radio, televisione) e per provincia (Anno 2008)

Provincia	Impianti RTV (N.)		Potenza impianti RTV (kW)	
	Televisioni	Radio	Televisioni	Radio
Piacenza	110	41	37,3	46,1
Parma	212	111	42,6	156,9
Reggio Emilia	126	73	23,0	122,0
Modena	124	108	79,3	198,8
Bologna	360	202	171,7	290,0
Ferrara	38	83	11,1	94,3
Ravenna	45	32	6,2	30,4
Forlì-Cesena	301	97	57,6	133,8
Rimini	30	46	5,1	65,0
Emilia-Romagna	1.346	793	433,87	1.137,20

Fonte: Arpa Emilia-Romagna, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Tabella 6B.10: Numero di siti radiotelevisivi con solo ponti radio, numero totale dei ponti radio radiotelevisivi (anche in siti con impianti diffusivi) e potenza complessiva, per provincia (Anno 2008)

Provincia	Siti RTV con solo ponti radio (N.)	Ponti radio RTV (N.)	Potenza ponti radio RTV (kW)
Piacenza	9	24	0,05
Parma	2	119	0,10
Reggio Emilia	8	106	0,13
Modena	11	181	0,33
Bologna	30	509	0,70
Ferrara	2	65	0,07
Ravenna	6	84	0,21
Forlì-Cesena	10	83	0,39
Rimini	11	35	0,06
Emilia-Romagna	89	1.206	2,04

Fonte: Arpa Emilia-Romagna, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)



Tabella 6B.11: Numero di impianti DVB-H per operatore e potenza complessiva, per provincia (Anno 2008)

Provincia	N. Impianti DVB-H			Potenza impianti DVB-H (kW)
	RTI	3LI	Totale	
Piacenza	8	7	15	0,30
Parma	7	11	18	0,36
Reggio Emilia	7	6	13	0,26
Modena	11	7	18	0,36
Bologna	17	3	20	0,40
Ferrara	11	6	17	0,34
Ravenna	2	14	16	0,32
Forlì-Cesena	2	13	15	0,30
Rimini	15	10	25	0,50
Emilia-Romagna	80	77	157	3,14

Fonte: Gestori impianti per telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

Gli impianti per telefonia mobile installati ed attivi in regione ammontano in totale a 3.982 (Tab. 6B.4). Le tipologie di installazione più utilizzate sono quelle di tipo tradizionale (95,5%), mentre le microcelle rappresentano solo il 4,5% del totale. Gli impianti sono dislocati complessivamente in 3.048 siti (Tab. 6B. 4). I servizi tecnologici attivati sulle SRB in funzione sono 6.737, con una predominanza delle tecnologie UMTS (41,5%) e GSM (38,8%), (compresi il GSM-450 MHz della Rete R3 della Regione Emilia-Romagna ed il GSM-R 900 MHz di RFI), rispetto a DCS (19,7%), (Tab. 6B.7).

Nella distribuzione degli impianti sui vari territori provinciali (Fig.6B.8) si rilevano delle disomogeneità: il caso più evidente è quello di Rimini, provincia a maggior densità di popolazione della regione, che presenta un numero di impianti in rapporto alla superficie territoriale circa triplo rispetto alla media ed anche un numero più elevato di impianti per numero di abitanti. È consistente anche la densità per abitante degli impianti SRB in provincia di Piacenza, ma tale dato, diversamente da quello relativo alla provincia di Rimini, risente sensibilmente della bassa densità di popolazione della provincia interessata.

Sul territorio regionale, si contano 2.139 impianti di diffusione radiotelevisiva (RTV: televisioni e radio), distribuiti in 460 siti (Tab. 6B.8). Le TV rappresentano la maggior parte dei sistemi, ammontando a 1.346 (62,9%), contro le 793 (37,1%) radio (Tab. 6B.9), ma hanno comunque una potenza complessiva assai inferiore a quella delle radio (27,6% contro 72,4%).

Anche per gli impianti RTV la ripartizione numerica tra le varie province, in rapporto alla superficie territoriale, non è uniforme: emergono in particolare i casi di Bologna, Forlì-Cesena e Rimini con valori di densità degli impianti assai più elevati rispetto al dato regionale. Nelle province di Parma e Forlì-Cesena si osserva anche una rilevante densità di impianti rispetto al numero di abitanti.

Risultano inoltre in funzione a livello regionale 157 impianti DVB-H, con una potenza complessiva pari a 3,14 kW, avendo ciascun impianto una potenza in antenna di circa 20 W (Tab. 6B.11).

Se si confrontano su scala regionale le due tipologie di impianti, SRB e RTV, anche considerando l'approssimazione evidenziata nella descrizione dell'indicatore, risalta immediatamente la differenza nel valore della potenza complessiva, nettamente più elevata per le RTV rispetto alle SRB (con un fattore di oltre 4 volte), pur essendo gli impianti RTV in numero minore rispetto alle SRB. Considerando quindi il dato della potenza, principale parametro da cui dipende l'entità dei campi elettromagnetici generati, si osserva che la pressione ambientale più consistente prodotta dagli impianti per radiotelecomunicazione è esercitata dagli impianti per diffusione radiotelevisivi. Tali sistemi risultano però concentrati in un numero molto minore di siti (il rapporto è di circa 1/6) rispetto a quelli per la telefonia cellulare e sono generalmente ubicati in località isolate, lontane dai centri abitati; fanno eccezione alcune realtà - si citano a titolo puramente esemplificativo le installazioni sui grattacieli della città di Ferrara, o quelle della città di Parma. In futuro, con l'auspicabile applicazione PLERT, la situazione in merito alla dislo-



Radiazioni non ionizzanti

cazione sul territorio dei siti e degli impianti RTV, è destinata ad evolversi, con lo smantellamento di siti esistenti, la creazione di nuovi siti ed in generale la redistribuzione degli impianti nei siti ritenuti idonei all'interno dei piani.

Gli impianti delle SRB sono invece distribuiti in modo più uniforme sul territorio per garantire la copertura del servizio, in funzione del numero di utenti e quindi della densità di popolazione, necessitando proprio per questo di potenze in ingresso inferiori. Si spiega così come nella maggior parte dei casi, la preoccupazione della popolazione sia rivolta nei confronti delle installazioni SRB, più diffuse nelle aree densamente abitate.



Stato

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi di induzione magnetica generati da elettrodotti e azioni di risanamento</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Numero superamenti, percentuale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 36/01, DPCM 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (temporale, spaziale e per tipologie)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il DPCM 08/07/03, emanato in attuazione della Legge Quadro 36/01, individua i valori di riferimento normativo per campi elettrici, magnetici alla frequenza di rete generati dagli elettrodotti.

Il decreto fissa un limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico (art. 3), ed un valore di attenzione di 10 μ T (art. 3), a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, da rispettarsi nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Il quadro normativo a livello nazionale non è ancora completo, si è ancora in attesa del DPCM previsto dalla Legge Quadro 36/01 per la determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento.

L'attività di controllo e vigilanza per la verifica del rispetto dei valori di riferimento normativo è svolta da Arpa attraverso sopralluoghi e rilevazioni strumentali sia su programmazione annuale sia su richiesta degli Enti Locali.

Nell'indicatore viene riportato l'elenco dei superamenti suddivisi per provincia e lo stato delle azioni di risanamento, se previste, con riferimento al campo di induzione magnetica.

Scopo dell'indicatore

Quantificare le situazioni di non conformità per sorgenti a bassa frequenza (ELF) presenti sul territorio regionale e valutare lo stato di attuazione dei relativi risanamenti, al fine di pianificare, anche in collaborazione con gli enti Locali interessati, le misure da adottare per risolvere le criticità riscontrate ed i successivi interventi di controllo.



Grafici e tabelle

Tabella 6B.12: Elenco dei superamenti in atto dei valori di riferimento normativo, per provincia (Anni 2004-2008)

Provincia	Comune	Sito	Tipologia sorgente	Tipo superamento
Modena	Soliera	Via Boito	Cabina MT/bt	10 μ T
Forlì-Cesena	Forlì	Via Zanchini	Cabina MT/bt	10 μ T
Bologna	Castenaso	Via Cairoli	Cabina MT/bt	10 μ T

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

In totale, sul territorio regionale, dal 2004 (Tab. 6B.12) ad oggi sono stati riscontrati 3 superamenti del valore di attenzione di 10 μ T secondo il DPCM 08/07/03, di cui nessuno rilevato nel corso del 2008. I superamenti registrati riguardano cabine/stazione di trasformazione da media tensione a bassa tensione collocati in ambiente urbano. Gli esiti delle rilevazioni in continuo, con la segnalazione dei superamenti riscontrati, sono stati regolarmente comunicati da Arpa, a seconda dei casi, agli enti istituzionali competenti, ai gestori degli elettrodotti coinvolti ed ai soggetti richiedenti le misure. In tali situazioni, nell'applicazione delle normative ci si è scontrati con la difficoltà legata all'incompletezza del quadro legislativo nazionale di riferimento. Ad oggi non risulta ad Arpa che sia stata intrapresa alcuna azione di risanamento.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Valori di campo di induzione magnetica rilevati con misure in continuo in prossimità di elettrodotti</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Percentuale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 36/01 LR 10/93 e s.m.i. , DGR 1965/99 DPCM 08/07/03 "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" DM 29/05/08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica"</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (spaziale e per tipologie)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Vengono valutati i risultati delle misure in continuo del campo di induzione magnetica effettuati tramite strumentazione/stazioni di misura posizionate per periodi (campagne) della durata minima di un giorno, generalmente in aree a permanenza prolungata di persone (superiore a quattro ore giornaliere). Il campo di induzione magnetica (B, in μT) è il parametro che viene comunemente misurato nel corso delle rilevazioni strumentali in riferimento ad elettrodotti (linee elettriche e stazioni/cabine di trasformazione).

Il quadro normativo nazionale di riferimento non è ancora completato, in particolare si è ancora in attesa del Decreto attuativo previsto dalla Legge Quadro 36/01 in riferimento ai risanamenti. Ad oggi, comunque, per la valutazione delle misure ai fini di un eventuale risanamento, vengono considerati i valori superiori al valore di attenzione pari a $10 \mu\text{T}$ ed al limite di esposizione pari a $100 \mu\text{T}$.

Per ogni punto di monitoraggio indagato il parametro di riferimento è il valore massimo tra le mediane calcolate dai valori di induzione magnetica misurati nell'arco delle ventiquattro ore; tali valori massimi sono raggruppati in cinque classi, su base provinciale, aventi ad estremi rispettivamente il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità pari a $10 \mu\text{T}$ e $3 \mu\text{T}$, fissati dal DPCM 08/07/03 ed infine, per tenere maggiormente conto della effettiva distribuzione dei livelli che si riscontra nella maggior parte delle situazioni territoriali monitorate, con la prevalenza di valori di campo mediamente non elevati, le soglie di $0,5 \mu\text{T}$ e $1 \mu\text{T}$:

$B < 0,5 \mu\text{T}$

$0,5 \mu\text{T} \leq B < 1 \mu\text{T}$

$1 \mu\text{T} \leq B < 3 \mu\text{T}$

$3 \mu\text{T} \leq B < 10 \mu\text{T}$

$B \geq 10 \mu\text{T}$

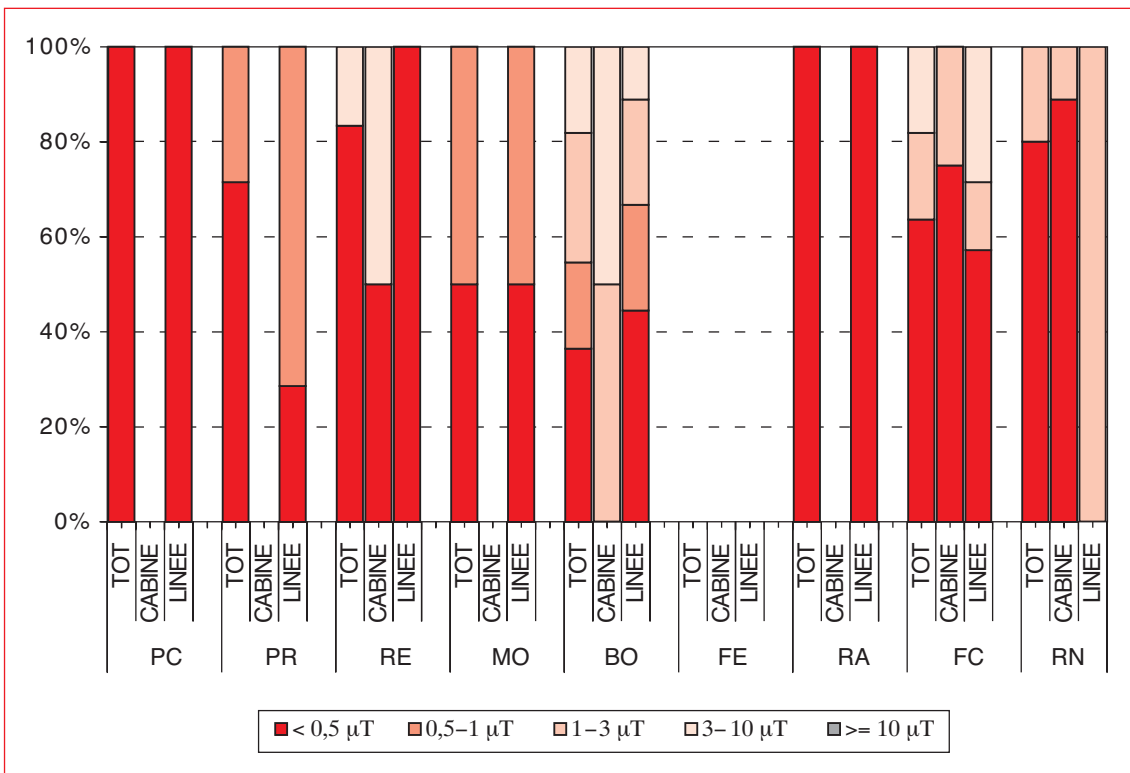
L'indicatore è quindi rappresentato dalla distribuzione percentuale di appartenenza alle classi sopra indicate dei valori massimi delle mediane di campo di induzione magnetica B nell'arco delle ventiquattro ore calcolate rispetto ai valori misurati nei punti di monitoraggio nelle varie province e suddivisi per tipologia di impianti presenti (linee elettriche: linee e stazioni/cabine di trasformazione: cabine).

Scopo dell'indicatore

Quantificare, tramite rilevazioni prolungate nel tempo, i livelli di campo d'induzione magnetica presenti in siti accessibili alla popolazione ed a permanenza prolungata di persone in prossimità di elettrodotti presenti sul territorio regionale, rapportandoli ai valori di riferimento normativo ed individuare situazioni di potenziale criticità.

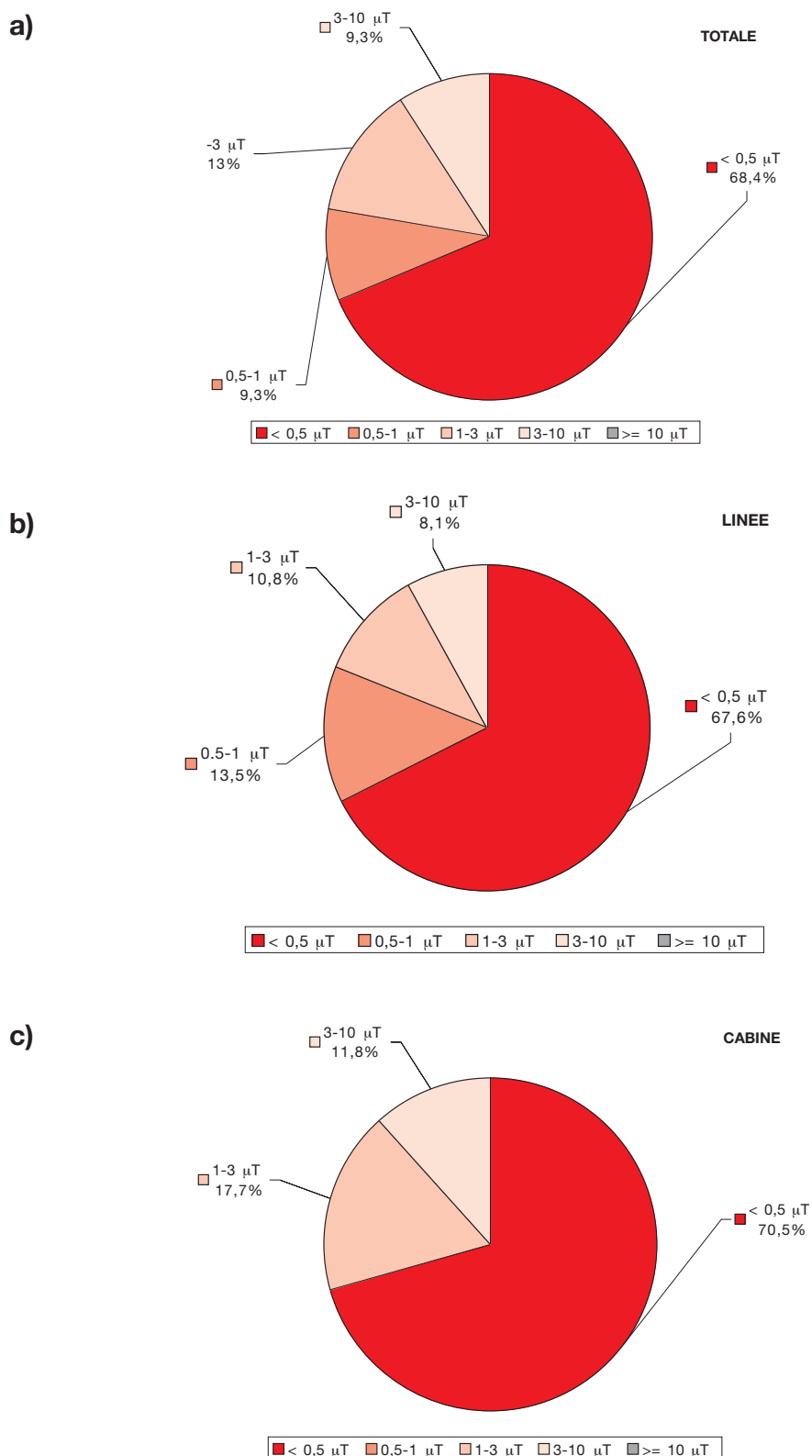


Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.18: Valori massimi (mediane sulle 24 ore) del campi di induzione magnetica (µT) misurati in continuo, per tipologia di impianti presenti (linee e cabine) e per provincia: distribuzione percentuale per classi di valori (Anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.19 (a,b,c): Valori massimi (mediane sulle 24 ore) del campi di induzione magnetica (μT) campo magnetico misurati in continuo, totale e per tipologia di impianti presenti (linee, cabine): distribuzione del numero di casi per classi di valori (Anno 2008)



Tabella 6B.13: Valori massimi (mediane sulle 24 ore) del campi di induzione magnetica (μT) misurati in continuo, per tipologia di impianti presenti (linee, cabine, mista) e per provincia: distribuzione del numero di casi per classi di valori (Anno 2008)

Classi valori (%)		< 0.5 μT	>=0.5;< 1 μT	>=1;< 3 μT	>=3;<10 μT	>= 10 μT
Prov.	Tipo					
Piacenza	CABINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	LINEA	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Parma	CABINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	LINEA	28,6	71,4	0,0	0,0	0,0
	TOT	71,4	28,6	0,0	0,0	0,0
Reggio Emilia	CABINA	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0
	LINEA	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	83,3	0,0	0,0	16,7	0,0
Modena	CABINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	LINEA	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
Bologna	CABINA	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0
	LINEA	44,4	22,2	22,2	11,1	0,0
	TOT	36,4	18,2	27,3	18,2	0,0
Ferrara	CABINA	-	-	-	-	-
	LINEA	-	-	-	-	-
	TOT	-	-	-	-	-
Ravenna	CABINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	LINEA	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forlì Cesena	CABINA	75,0	0,0	25,0	0,0	0,0
	LINEA	57,1	0,0	14,3	28,6	0,0
	TOT	63,6	0,0	18,2	18,2	0,0
Rimini	CABINA	88,9	0,0	11,1	0,0	0,0
	LINEA	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	TOT	80,0	0,0	20,0	0,0	0,0
Emilia-Romagna	CABINA	70,5	0,0	17,7	11,8	0,0
	LINEA	67,6	13,5	10,8	8,1	0,0
	TOT	68,4	9,3	13,0	9,3	0,0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

I dati riportati si riferiscono alle campagne di misura 2008 concluse alla data del 31/12, anche se iniziate nel 2007 considerate nel loro complesso e distinguendo per tipologia di impianti presenti (linee elettriche o linee, stazioni/cabine di trasformazione elettrica o cabine).

La maggior parte delle campagne di monitoraggio in continuo del campo di induzione magnetica (90,7%) nelle diverse province in prossimità di elettrodotti ha evidenziato livelli, calcolati come mediana nell'arco delle ventiquattro ore, ampiamente al di sotto dei valori di riferimento nazionali.

Infatti il 68,5% dei casi risulta inferiore allo 0,5 μT , il 9,3% è compreso tra 0,5 μT e 1 μT ed il 13% tra 1 μT e 3 μT ; solo nel 9,3% dei casi si sono rilevati valori superiori a 3 μT , valore pari all'obiettivo di qualità, che non è comunque da considerarsi come valore di riferimento per l'individuazione dei superamenti ai fini del risanamento (Fig. 6B.19a). In nessun caso le mediane sono risultate superiori al valore



di riferimento di 10 μT e tanto meno dei 100 μT . Le eventuali difformità riscontrate a livello provinciale tra i valori misurati in continuo non sono comunque attribuibili a reali differenze nella distribuzione dei livelli di campo sul territorio, data la forte dipendenza dai criteri di scelta di posizionamento degli strumenti, in relazione alle problematiche locali ed alle diverse esigenze manifestate dalle amministrazioni pubbliche e dai cittadini. Vi è inoltre dipendenza dalla consistenza dell'attività di monitoraggio, ovvero dal numero di campagne effettuate nel corso dell'anno dalle varie sezioni Arpa provinciali. Relativamente alla tipologia delle sorgenti, si nota che la distribuzione dei valori di campo è in generale più spostata verso le classi di valori elevati in corrispondenza dei siti con impianti di trasformazione (cabine) rispetto ai siti con solo linee elettriche (linee). Infatti, nei siti con presenza di linee elettriche (Fig. 6B.19b - Tab. 6B.13) la percentuale di monitoraggi che hanno restituito valori inferiori a 3 μT ammonta a 91,9% e soltanto l'8,1% dei monitoraggi ha al contrario evidenziato il superamento dei 3 μT (nell'intervallo di valori tra 3 μT e 10 μT). Relativamente alle cabine di trasformazione (Fig. 6B.19c - Tab. 6B.13), l'88,2% dei monitoraggi ha registrato valori inferiori a 3 μT , mentre per l'11,8% dei casi (percentuale leggermente più elevata rispetto a quella riportata per le linee elettriche) si è assistito a valori superiori all'obiettivo di qualità (3 μT).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettrici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Numero superamenti, percentuale</i>	FONTI	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1998-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DM 381/98 L 36/01, L 66/01 DPCM 08/07/03 "Fissazione dei valori di riferimento normativo 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" LR 30/00 e s.m.i., DGR 1138/08</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (temporale, spaziale e per tipologie)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il DPCM 08/07/03, emanato in attuazione della Legge Quadro 36/01, individua i valori di riferimento normativo per campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. Il decreto, confermando le soglie individuate dal DM 381/98, fissa un limite di esposizione di 20 V/m per il campo elettrico, nell'intervallo di radiofrequenze e microonde, ed un valore di attenzione di 6 V/m, a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, da rispettarsi all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere e loro pertinenze esterne (che siano fruibili come ambienti abitativi: balconi, terrazzi e cortili, esclusi i lastrici solari).

L'attività di controllo e vigilanza condotta da Arpa negli ultimi 10 anni ha portato alla definizione di un quadro a livello regionale, distinguendo per stazioni radio base (SRB) e impianti radiotelevisivi (RTV), in cui viene riportato il numero dei superamenti rilevati, per provincia.

Per i soli impianti radiotelevisivi si riporta l'elenco dei superamenti ancora in atto per provincia, comune, sito e valore di riferimento. Se in uno stesso sito risultano superati sia i 6 V/m che i 20 V/m, si considerano due superamenti distinti. Viene inoltre rappresentata la percentuale dei superamenti per i quali, dal 1998, risultano conclusi, programmati, in corso o ancora da definire (superamenti in corso di verifica) i risanamenti previsti per legge.

L'attività di controllo e vigilanza per la verifica del rispetto dei valori di riferimento normativo è svolta da Arpa attraverso sopralluoghi e rilevazioni strumentali, sia su programmazione annuale, sia su richiesta degli Enti Locali.

Scopo dell'indicatore

Individuare e quantificare le situazioni di non conformità rilevate nell'ambito dell'attività di controllo svolta da Arpa relativamente agli impianti per radiotelecomunicazione (radiotelevisivi-RTV, stazioni radio base-SRB) presenti sul territorio e valutare lo stato di attuazione dei relativi risanamenti, al fine di pianificare, anche in collaborazione con gli enti Locali interessati, le misure da adottare per risolvere le criticità riscontrate ed i successivi interventi di controllo.



Grafici e tabelle

Tabella 6B.14: Numero di superamenti rilevati e relativo stato dei risanamenti per impianti SRB, per provincia (Anni 1998-2008)

	Superamenti rilevati dal 1998 (N.)	Risanamenti conclusi (N.)	Risanamenti in corso (N.)	Risanamenti programmati (N.)	Superamenti in corso di verifica (N.)
Piacenza	0	0	0	0	0
Parma	0	0	0	0	0
Reggio Emilia	0	0	0	0	0
Modena	3	3	0	0	0
Bologna	3	3	0	0	0
Ferrara	0	0	0	0	0
Ravenna	0	0	0	0	0
Forlì-Cesena	0	0	0	0	0
Rimini	2	2	0	0	0
Emilia-Romagna	8	8	0	0	0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.15: Numero di superamenti rilevati e relativo stato dei risanamenti per impianti RTV, per provincia (Anni 1998-2008)

Provincia	Superamenti rilevati dal 1998 (N.)	Risanamenti conclusi (N.)	Risanamenti in corso (N.)	Risanamenti programmati (N.)	Superamenti in corso di verifica (N.)
Piacenza	6	6	0	0	0
Parma	2	1	1	0	0
Reggio Emilia	10	6	2	1	1
Modena	19	4	12	1	2
Bologna	12	6	6	0	0
Ferrara	4	1	3	0	0
Ravenna	3	2	0	1	0
Forlì-Cesena	11	4	0	5	2
Rimini	6	2	4	0	0
Emilia-Romagna	73	32	28	8	5

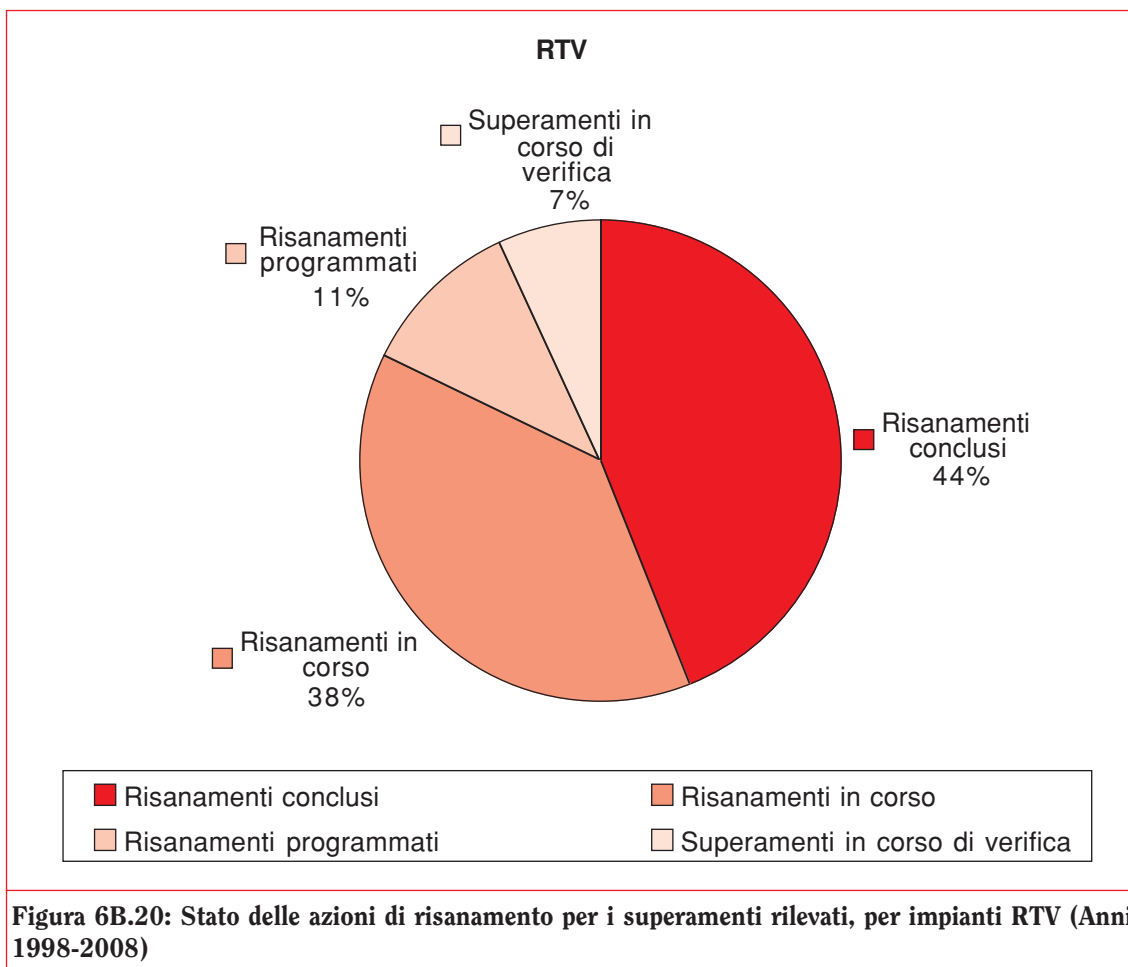
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Tabella 6B.16: Elenco dei superamenti in atto dei valori di riferimento normativo, per provincia al 2008

Provincia	Comune	Sito	Tipo superamento
Parma	Parma	Via Verdi, 25	6 V/m
Reggio Emilia	Casina	Costaferrata	6 V/m
Reggio Emilia	Scandiano	M.te Evangelo	6 V/m
Reggio Emilia	Viano	Colombaia	6 V/m
Reggio Emilia	Viano	Querceto	6 V/m
Modena	Carpi	Via Lombardia, 8	6 V/m
Modena	Fiorano Modenese	Via Rovinello, 43- Cà Belvedere	6 V/m
Modena	Fiorano Modenese	Via Rovinello, 53- Cà Zini	6 V/m
Modena	Marano sul Panaro	Via Papa Giovanni XXIII- Rodiano	6 V/m
Modena	Modena	Via Giardini- Direzionale, 70	6 V/m
Modena	Sestola	Pian Cavallaro-Monte Cimone	6 V/m, 20 V/m
Modena	Pavullo nel Frignano	Via Monte Garuzzo- Gaiato	6 V/m
Modena	Serramazzoni	Casa del Vento	6 V/m, 20 V/m
Modena	Serramazzoni	Monte Faeto (Faeto_1)	6 V/m
Modena	Serramazzoni	I Boschi (Faeto_2)	6 V/m
Modena	Serramazzoni	Casa di Sotto-Monfestino	6 V/m, 20 V/m
Modena	Serramazzoni	Casa Mazzoni	20 V/m
Bologna	Castel San Pietro Terme	Monte Grande	6 V/m, 20 V/m
Bologna	Bologna	Via Osservanza	6 V/m
Bologna	Bologna	Via Gaibola, 22	6 V/m
Bologna	Bologna	San Luca- Santuario Monte Albano	6 V/m
Bologna	Bologna	Via Monte Donato, 17	6 V/m
Ferrara	Comacchio	Condominio California, Viale Carducci, 147 - Lido degli Estensi	6 V/m, 20 V/m
Ferrara	Ferrara	Ferrara Grattacielo, Viale Costituzione - Via Felisatti	6 V/m
Ravenna	Brisighella	Via Rontana, 50	6 V/m
Forlì-Cesena	Bertinoro	Via Frangipane- Rocca	6 V/m
Forlì-Cesena	Borghi	Via Matteotti - San Giovanni in Galilea	6 V/m
Forlì-Cesena	Borghi	Via delle Rimembranze, 5 - San Giovanni in Galilea	6 V/m
Forlì-Cesena	Cesena	Via Luzzena, 5600 - Monte Cavallo, Borello (Monte Cavallo 1)	20 V/m
Forlì-Cesena	Cesena	Monte Cavallo, Borello (Monte Cavallo 2)	20 V/m
Forlì-Cesena	Longiano	Balignano	6 V/m
Forlì-Cesena	Cesena	Luogoraro	20 V/m
Rimini	Montescudo	Via Monte-Cima di Montescudo	6 V/m, 20 V/m
Rimini	Rimini	Via Covignano-San Fortunato	6 V/m, 20 V/m

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

Dal 1998 ad oggi, si sono riscontrati complessivamente 81 superamenti dei valori di riferimento fissati dal DM 381/98 e successivamente dal DPCM 08/07/03. Relativamente allo stato di attuazione dei risanamenti previsti per legge (Tab.6B.14, Tab.6B.15), degli 81 superamenti riscontrati, 40 risultano risanati o comunque rientrati entro i limiti di legge, 28 sono in corso di risanamento, per 8 sono in programma azioni di bonifica, mentre 5 sono ancora oggetto di verifica da parte di Arpa stessa. Sono pertanto in totale 41 i superamenti in atto, riportati in elenco in Tab.6B.16 e relativi solo a siti radiotelevisivi.

Nel corso del 2008 non sono stati riscontrati nuovi superamenti ed inoltre 4 superamenti, presenti in passato, sono risultati rientrati nei limiti di legge per attuazione del risanamento (riconduzione a conformità o disattivazione/smantellamento): 1 nella provincia di Reggio Emilia e 3 nella provincia di Modena.

Nella provincia di Reggio Emilia trattasi del sito radiotelevisivo in località Grassano (San Polo d'Enza), in provincia di Modena trattasi del sito in località Casa Cavana (Serramazzoni), conteggiato sia per il superamento dei 6 V/m sia dei 20 V/m. Sempre in provincia di Modena è da considerarsi concluso anche il superamento riscontrato in corrispondenza del sito misto a Modena, Direzionale 70-Via Giardini 460-476, ove la SRB non contribuisce più al superamento dei valori di riferimento normativi.

Pertanto, riguardo le SRB, tutti i risanamenti rilevati dal 1998 ad oggi (Tab.6B.14) sono da ritenersi conclusi.

Per gli impianti radiotelevisivi è invece ancora ad oggi consistente il numero di siti da risanare, con situazioni che si protraggono ormai da diversi anni; infatti, come si osserva in Fig.6B.20, si ha il 38% di risanamenti in corso, l'11% programmati, il 7% in corso di verifica, contro solo il 44% di conclusi. Contribuisce al persistere di un così elevato numero di siti da risanare il fatto che, per questi impianti, l'azione di riduzione a conformità è tecnicamente più complessa e delicata, poiché coinvolge più impianti.



Radiazioni non ionizzanti

ti coesistenti nello stesso sito. Si sottolinea inoltre che, in alcuni casi, i risanamenti sono sospesi, talvolta solo programmati, talvolta addirittura ancora in fase di verifica ed accertamento, perché, pur avendo Arpa comunicato alle Amministrazioni comunali competenti gli esiti delle misure, queste non hanno ancora adottato gli opportuni provvedimenti. In futuro la situazione è destinata a modificarsi, venendo approvati i PLERT da parte di ciascuna provincia. Nei PLERT sono individuati i siti più idonei per la realizzazione di nuovi impianti, sono previsti sostituzioni di apparati ormai obsoleti e fuori norma e definite tutte quelle “misure” che possono essere impiegate per ridurre l’impatto elettromagnetico prodotto. Ad oggi solo Reggio Emilia non ha provveduto in tal senso.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Valori di campo elettrico rilevati con misure in continuo in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Percentuale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2002-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Semestrale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 36/01 DPCM 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" LR 30/2000 e s.m.i., DGR 1138/08</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (spaziale e per tipologie)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Vengono valutati i risultati delle misure in continuo dei campi elettromagnetici effettuati tramite la rete di monitoraggio ad alta frequenza gestita da Arpa. Le stazioni di misura rilocabili della rete di monitoraggio vengono periodicamente spostate sul territorio, per lo più in aree a permanenza prolungata di persone (superiore a quattro ore giornaliere), rilevando in continuo i livelli di campo presenti nei vari punti per periodi di durata variabile (campagne), in genere tra una settimana e qualche mese. Il campo elettrico (E, in V/m) è il parametro che viene comunemente misurato nel corso delle rilevazioni strumentali dei campi elettromagnetici ad alta frequenza, prodotti da impianti per radiotelecomunicazione. I valori di campo rilevati dalle stazioni di misura rilocabili nel corso delle campagne di monitoraggio sono elaborati e classificati in funzione dei valori di riferimento previsti dalla normativa vigente.

Per ogni punto di monitoraggio indagato, il parametro di riferimento è il valore massimo del campo elettrico tra le medie, relative ad intervalli temporali di sei minuti, dei dati ottenuti tramite i rilievi; tali valori massimi sono raggruppati, su base provinciale, in sei classi, aventi ad estremi il limite di esposizione di 20 V/m, il valore di cautela/attenzione ed obiettivo di qualità di 6 V/m, fissati dal DPCM 08/07/03 e le rispettive metà, ovvero 10 V/m e 3 V/m. Inoltre, per tenere maggiormente conto della effettiva distribuzione dei livelli di campo che si riscontra nella maggior parte delle situazioni territoriali monitorate, con la prevalenza di valori mediamente non elevati, si è definita la soglia di 1 V/m:

$E < 1 \text{ V/m}$

$1 \text{ V/m} \leq E < 3 \text{ V/m}$

$3 \text{ V/m} \leq E < 6 \text{ V/m}$

$6 \text{ V/m} \leq E < 10 \text{ V/m}$

$10 \text{ V/m} \leq E < 20 \text{ V/m}$

$E \geq 20 \text{ V/m}$

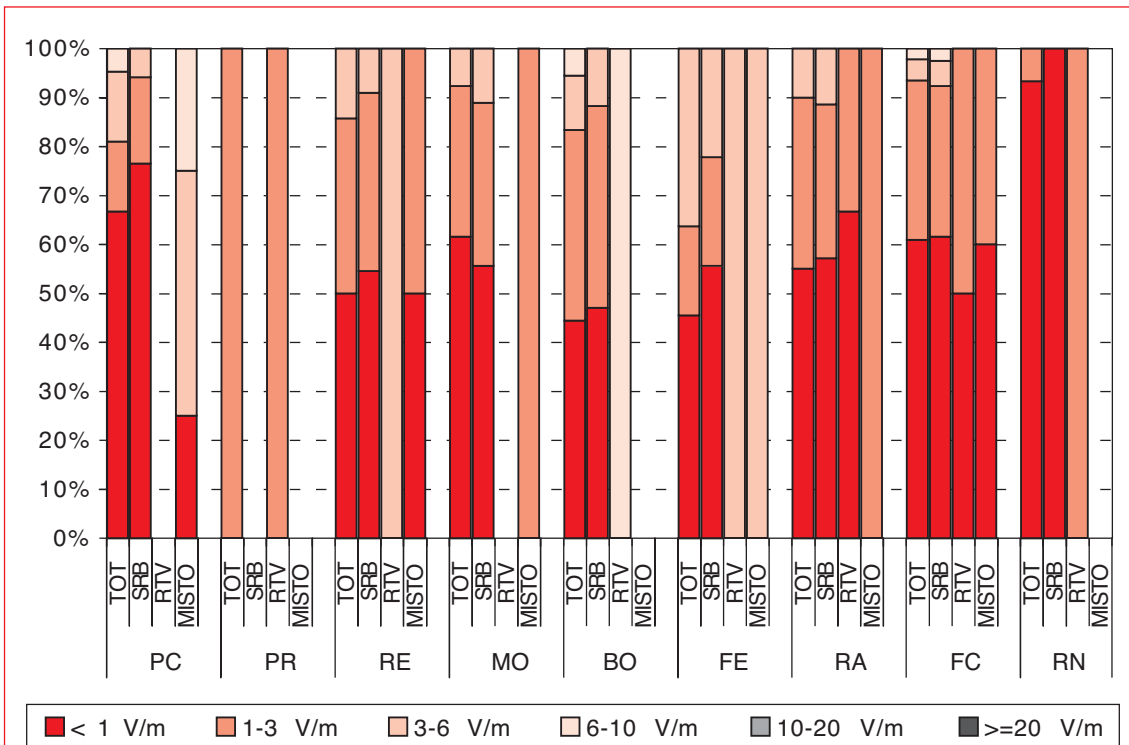
L'indicatore è quindi rappresentato dalla distribuzione percentuale di appartenenza alle classi sopra indicate dei valori massimi di campo elettrico E misurati come media su sei minuti, nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate nelle varie province, distinguendo per tipologia di impianti presenti (radiotelevisivi: RTV, stazioni radio base: SRB e mista: sia RTV sia SRB).



Scopo dell'indicatore

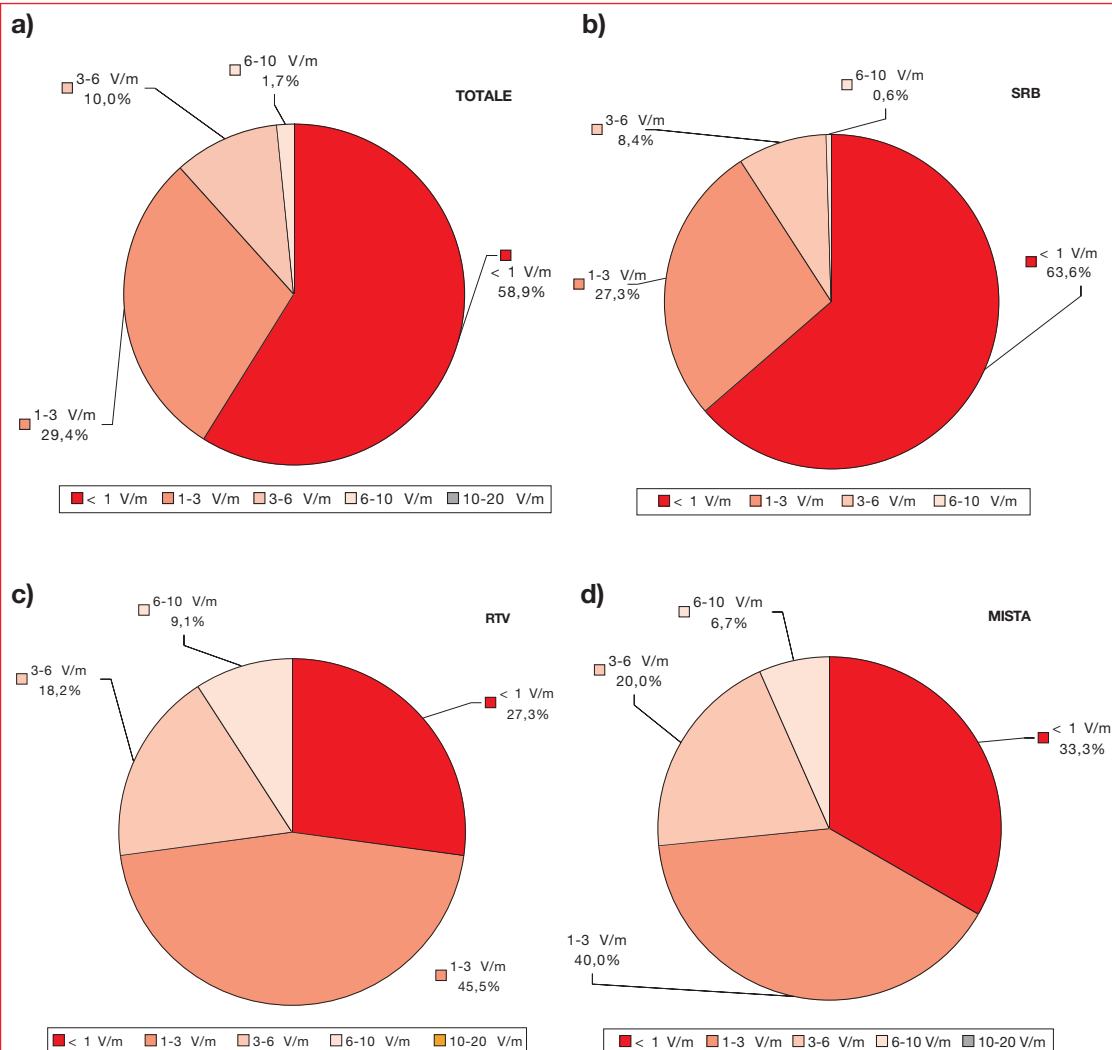
Quantificare, tramite rilevazioni prolungate nel tempo, i livelli di campo elettrico presenti in siti accessibili alla popolazione ed a permanenza prolungata di persone in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione installati sul territorio regionale, rapportandoli ai valori di riferimento normativo ed individuare situazioni di potenziale criticità da sottoporre ad ulteriori indagini da parte di Arpa. In caso di rilevamento di valori superiori alle soglie di riferimento, Arpa procede ad una verifica dell'eventuale superamento, mediante esecuzione di ulteriori rilievi secondo le norme tecniche di settore.

Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.21: Valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico (V/m) misurati in continuo: distribuzione percentuale per classi di valori (Anni 2002-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.22(a,b,c,d): Valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico (V/m) misurati in continuo per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV, mista): distribuzione del numero di casi per classi di valori (Anni 2002-2008)



Tabella 6B.17: Valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico (V/m) misurati in continuo per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV, mista): distribuzione del numero di casi per classi di valori (Anni 2002-2008)

Classi valori %		< 1 V/m	>=1;< 3 V/m	>=3;< 6 V/m	>=6;<10 V/m	>=10;<20 V/m	>= 20 V/m
Prov.	Tipo						
Piacenza	SRB	76,5	17,6	5,9	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	25,0	0,0	50,0	25,0	0,0	0,0
	TOT	66,7	14,3	14,3	4,8	0,0	0,0
Parma	SRB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reggio Emilia	SRB	54,5	36,4	9,1	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	50,0	35,7	14,3	0,0	0,0	0,0
Modena	SRB	55,6	33,3	11,1	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	61,5	30,8	7,7	0,0	0,0	0,0
Bologna	SRB	47,1	41,2	11,8	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	44,4	38,9	11,1	5,6	0,0	0,0
Ferrara	SRB	55,6	22,2	22,2	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	45,5	18,2	36,4	0,0	0,0	0,0
Ravenna	SRB	57,1	31,4	11,4	0,0	0,0	0,0
	RTV	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	55,0	35,0	10,0	0,0	0,0	0,0
Forlì Cesena	SRB	61,5	30,8	5,1	2,6	0,0	0,0
	RTV	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	60,9	32,6	4,3	2,2	0,0	0,0
Rimini	SRB	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	RTV	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	MISTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TOT	93,3	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Emilia-Romagna	SRB	63,6	27,3	8,4	0,6	0,0	0,0
	RTV	27,3	45,5	18,2	9,1	0,0	0,0
	MISTA	33,3	40,0	20,0	6,7	0,0	0,0
	TOT	58,9	29,4	10,0	1,7	0,0	0,0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

La maggior parte delle campagne di monitoraggio in continuo del campo elettrico (circa il 98%) effettuate nel 2008 nelle diverse province, considerando quelle concluse alla data del 31/12, anche se iniziate nel 2007, distinte per tipologia di impianti presenti RTV (radiotelevisivi), SRB (stazioni radio base) e misti, ha evidenziato livelli di campo elettrico ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo (Fig. 6B.21 e Fig. 6B.22). Gli impianti di tipo radioamatoriale, presenti in soli tre casi (nelle province di RE, RA e RN) tra quelli monitorati, sono stati assimilati ad impianti RTV.

Dalle elaborazioni dei dati complessivi rilevati (Fig. 6B.22a), si evince che i valori misurati inferiori a 3 V/m rappresentano l'88,3% del totale e di questi la maggior parte, il 58,9% sul dato complessivo, risulta inferiore a 1 V/m (il restante 29,4% compreso tra 1 e 3 V/m). I casi tra 3 e 6 V/m ammontano al 10% del totale, mentre valori superiori a 6 V/m (nell'intervallo da 6 V/m a 10 V/m) sono stati rilevati solo nell'1,7% del totale. In nessun caso si sono rilevati valori maggiori a 10 V/m e conseguentemente superamenti del limite di esposizione pari a 20 V/m.

Le eventuali difformità che si sono riscontrate a livello provinciale tra i valori misurati in continuo non sono attribuibili a reali differenze nella distribuzione dei livelli di campo elettrico sul territorio. Infatti esiste una forte dipendenza dai criteri di scelta di posizionamento delle stazioni, anche in relazione alle situazioni locali, variabili anche di anno in anno in relazione alla realizzazione di monitoraggi pianificati a lungo termine, ed alle diverse esigenze manifestate dalle amministrazioni pubbliche e dai cittadini. Vi è inoltre dipendenza dalla consistenza dell'attività di monitoraggio, ovvero dal numero di campagne effettuate nel corso dell'anno dalle varie sezioni provinciali Arpa.

Considerando il contributo delle singole tipologie di sorgenti (Fig. 6B.22b/c/d), si può osservare che generalmente i valori di campo più elevati, nell'intervallo 6-10 V/m, sono stati misurati in corrispondenza di impianti RTV (9,1%), a seguire in prossimità di impianti a tipologia mista (6,7%) e da ultimo in riferimento alle SRB (0,7%).

I casi in cui si sono rilevati valori maggiori a 6 V/m (Fig. 6B.21) sono in corrispondenza di siti nelle province di Piacenza, Bologna e Forlì-Cesena. Relativamente a quest'ultima, essendo il valore di riferimento normativo nel sito pari a 20 V/m, non si è evidenziato alcun superamento.

I siti in provincia di Piacenza e Bologna sono stati nuovamente esaminati dall'Agenzia tramite misure manuali per la verifica dell'effettivo superamento del valore di riferimento (6 V/m), secondo le norme tecniche di settore. A Piacenza il superamento non è stato confermato, mentre a Bologna si è riconfermato il superamento in corrispondenza del sito di San Luca in località Monte Albano, ove, nel corso degli anni, era già stata individuata una situazione critica.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Intensità della radiazione UV al suolo. Indice globale della radiazione ultravioletta</i>	DPSIR	<i>S/I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Watt / metro quadro Indice adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia 1/9</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1997-2008 2005-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Clima</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Massimi orari, massimi giornalieri Elaborazione Indice biorario – Bollettino</i>		

Descrizione dell'indicatore

La radiazione elettromagnetica emessa dal sole è suddivisa in classi in base alla lunghezza d'onda ed include la radiazione ultravioletta (UV), la radiazione visibile (luce) e la radiazione infrarossa (IR).

Lo spettro della radiazione ultravioletta è a sua volta suddiviso in tre bande (UV-C, UV-B ed UV-A) di lunghezza d'onda crescente, tuttavia, nel passaggio attraverso l'atmosfera solare, tutta la componente UV-C della radiazione solare (quella a più alta energia e potenzialmente più pericolosa per la salute umana) e circa il 90% di quella UV-B viene assorbita.

La radiazione UV al suolo è quindi costituita essenzialmente da raggi UV-A ed in minima parte UV-B; quest'ultima componente, a più alta energia, è potenzialmente più dannosa sebbene anche la componente UV-A concorra al danno. Accanto ad effetti benefici, infatti, l'esposizione alla radiazione UV è in grado di determinare anche effetti potenzialmente dannosi per la salute umana. Nell'uomo l'eccessiva esposizione a questi raggi è correlata ad un aumento del rischio di cancro della pelle, generato a seguito delle mutazioni indotte nel DNA delle cellule epiteliali. La radiazione UV-B può causare scottature solari, invecchiamento della pelle, cataratte agli occhi e depressione del sistema immunitario.

I livelli di radiazione UV sono influenzati dall'altezza del sole (variano con l'ora del giorno e nel corso dell'anno), dalla latitudine, dall'altitudine (i livelli di radiazione UV aumentano del 10% ogni 1000 metri di incremento di altitudine), dallo spessore di ozono atmosferico (che assorbe parte della radiazione UV), dalla riflessione sulla superficie terrestre (le neve fresca può riflettere l'80% della radiazione UV, la schiuma del mare circa il 25%, la sabbia asciutta il 15%, etc.) ed infine dal grado di copertura del cielo (la radiazione UV è massima in condizioni di cielo sereno, ma ci possono essere anche alti livelli con cielo coperto a causa dell'effetto di diffusione delle nubi).

La componente UV-B della radiazione di origine solare viene misurata ormai da diversi anni da Arpa in provincia di Rimini, tramite un radiometro che acquisisce i dati in continuo (Fig. 6B.18). Tali dati vengono utilizzati per costruire una curva storica dell'andamento stagionale di tale radiazione, a partire dai valori orari massimi giornalieri misurati negli anni di campionamento 1997-2008 (Fig. 6B.19).

I rischi ed i danni indotti dall'eccessiva esposizione alla radiazione UV, in particolare quella solare, sono stati oggetto di attenta valutazione e considerazione da parte dell'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), soprattutto nel corso degli ultimi dieci anni. In particolare, in collaborazione con altre Istituzioni Internazionali, l'OMS ha pubblicato nel 2002 una guida pratica per il calcolo dell'Indice Universale della radiazione UV Solare (UVI), che rappresenta un indicatore del potenziale danno che tale radiazione può arrecare alla pelle. Scopo del documento è quello di fornire alle autorità nazionali e locali, così come agli uffici meteorologici ed ai mezzi di comunicazione, uno strumento utile a garantire una



informazione chiara ed adeguata alla popolazione per una corretta esposizione al sole, attraverso l'emissione di bollettini riportanti le previsioni dell'indice per le diverse aree geografiche e/o le diverse ore della giornata. L'UVI è una misura dell'intensità della radiazione UV sulla superficie terrestre, "pesata" sulla base della sua efficacia a produrre effetti sulla pelle umana; più specificatamente è stato formulato usando come funzione di peso relativa all'efficacia biologica della radiazione UV quella dello spettro di azione "standard" dell'eritema definito ed adottato dalla Commissione Internazionale dell'Illuminazione. Si tratta di un numero adimensionale variabile tra 0 e 11+ e può essere ottenuto attraverso misure o modelli di calcolo.

Nel caso specifico, la curva storica dell'andamento stagionale della radiazione UV, ricavata dalle misure di Arpa (Sezione di Rimini), viene anche utilizzata per l'emissione all'inizio della stagione estiva di bollettini quindicinali riportanti i valori massimi previsti dell'UVI in intervalli biorari.

A partire dall'estate 2006, all'interno delle nuove pagine del sito internet di Arpa dedicate al Mare (<http://www.arpa.emr.it/mare/index.asp>), sono inoltre disponibili in tempo reale i valori orari di indice UVI per la giornata in corso (sempre ricavati dai valori misurati tramite il radiometro della stazione di Rimini), nonché le previsioni dell'UVI massimo giornaliero nelle tre stazioni costiere di Marina di Ravenna, Cervia e Rimini, a cura del servizio meteorologico tedesco (DWD). Il DWD prevede l'indice UV su scala globale, per la giornata di emissione della previsione e le due giornate successive, e fornisce due tabelle. Nella prima tabella le previsioni tengono conto della nuvolosità prevista, nella seconda invece sono calcolate in condizioni di cielo sereno e rappresentano il valore massimo dell'indice che si avrebbe in assenza di nubi. La previsione si riferisce al massimo dei 24 valori medi orari di una giornata. (Fig. 6B.20)

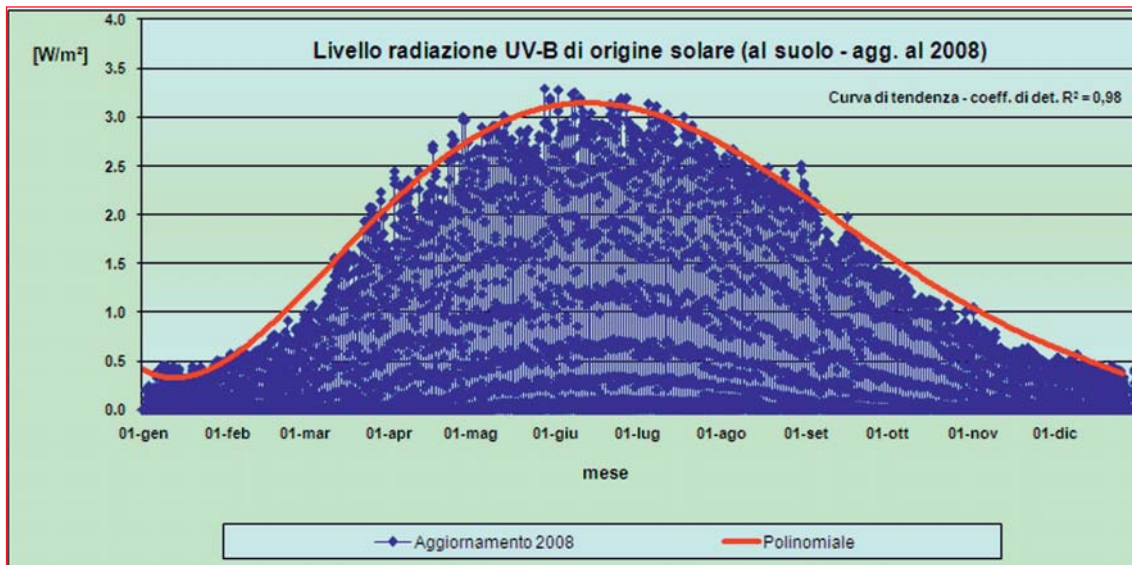
Scopo dell'indicatore

Quantificare, attraverso campagne di misura della radiazione solare estiva, l'andamento stagionale dell'intensità della radiazione UV-B al suolo.

Fornire una indicazione dell'efficacia della radiazione UV a produrre effetti sulla pelle umana, attraverso l'indice universale UVI, riportato in bollettini quindicinali ottenuti a partire da una serie storica.

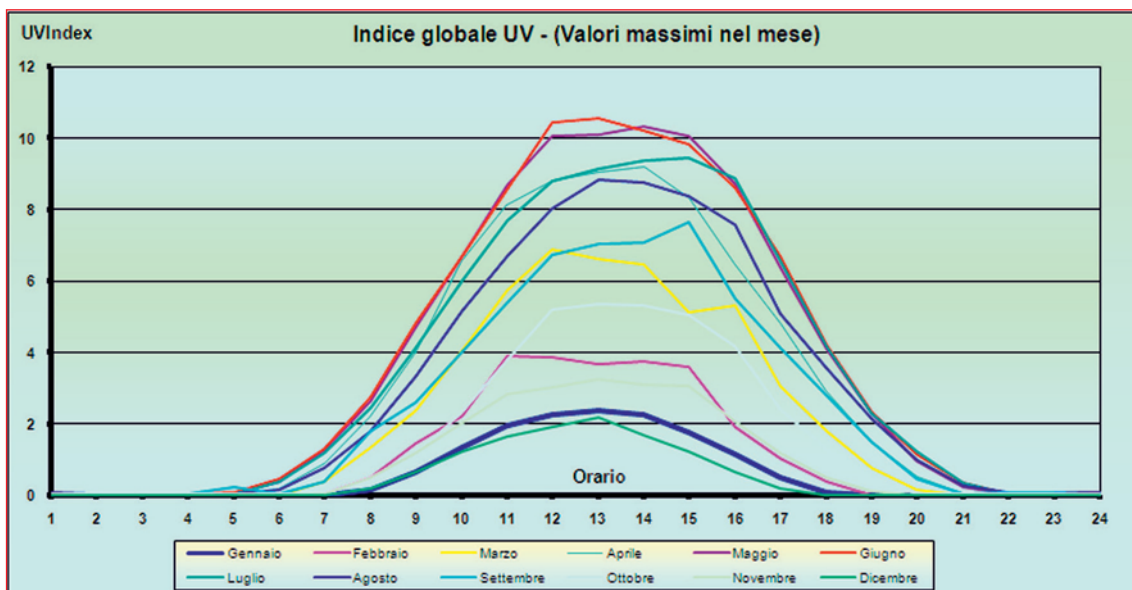


Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.23: Andamento temporale nel periodo Gennaio-Dicembre del livello di radiazione ultravioletta di origine solare (UV-B) rilevato presso la stazione di monitoraggio di Rimini - valori orari giornalieri massimi 2007, confrontati con la curva di interpolazione storica (1997-2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.24: Valore massimo mensile dell'indice UVI, su scala oraria giornaliera, registrato nel periodo 1997-2008 (giorno tipo mensile)



Radiazioni ultraviolette

Dati in tempo reale a Rimini: mercoledì 11 luglio 2007

Ore	17	18	19	20	05	06	07	08	09	10	11
Indice UV	6	4	2	1	1	1	1	1	2	4	6

Indice UV previsto
sulla base della nuvolosità prevista

Indice UV previsto
in condizioni di cielo sereno

Località	11 luglio	12 luglio	13 luglio
Marina di Ravenna	7	7	8
Cervia	7	7	8
Rimini	6	7	8

Località	11 luglio	12 luglio	13 luglio
Marina di Ravenna	7	7	8
Cervia	7	7	8
Rimini	8	7	8

A cura del servizio meteorologico tedesco (DWD)

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.25: Esempio delle informazioni fornite quotidianamente sul sito di Arpa dedicato al mare, relativamente all'indice UV misurato e previsto



Commento ai dati

Nel grafico di figura 6B.23, oltre a essere riportato l'andamento medio stagionale costruito a partire dai valori massimi orari giornalieri registrati nell'ultimo anno, viene evidenziata la curva di tendenza ottenuta con una polinomiale considerando i valori massimi giornalieri (della curva storica).

Il coefficiente di determinazione della curva di tendenza, pari a $R = 0,99$, rileva un buon grado di adattamento dei valori stimati con i valori storici. Attraverso la costruzione di una curva di tendenza si eliminano le oscillazioni dovute alle condizioni meteorologiche o ad altri fattori perturbanti e si ottiene quindi un andamento medio stagionale più omogeneo. Si evidenzia, con il progredire della stagione estiva, un graduale aumento della radiazione UV-B, che raggiunge un valore massimo nel mese di giugno.

Nella figura 6B.24 è riportato il giorno tipo del mese, per intervallo orario, ottenuto con il valore massimo dell'indice dei valori massimi orari (periodo 1997-2007); da tali dati è possibile rilevare come il valore più elevato si misuri sempre nelle ore centrali della giornata, con un picco più pronunciato nei mesi estivi. Tale indice, nelle ore centrali della giornata, raggiunge il valore massimo di picco pari a 10-11 nei mesi di maggio-giugno; mentre, a fine stagione (settembre), l'UVI non supera il valore 7-8.

In figura 6B.25 è rappresentato un esempio delle informazioni disponibili quotidianamente sul sito internet di Arpa Emilia-Romagna, relativamente all'indice UV misurato in tempo reale presso la stazione di Rimini, nonché alle previsioni dell'UVI massimo giornaliero a cura del servizio meteorologico tedesco in tre località costiere dell'Emilia-Romagna.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Ozono colonnare rilevato	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Dobson	FONTI	CAMM Monte Cimone-Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss)
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1976-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Cambiamenti climatici
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie annuali		

Descrizione dell'indicatore

La maggior parte dell'ozono presente nell'atmosfera si trova nella regione denominata stratosfera (che si estende fra i 10 km e i 50 km al di sopra della superficie terrestre), dove viene prodotto attraverso reazioni fotochimiche in equilibrio dinamico tra loro; esso raggiunge la massima concentrazione a circa 20 km dalla superficie. La stratosfera contiene il 90% dell'ozono atmosferico totale, mentre il rimanente 10% è contenuto nella troposfera, strato situato fra la superficie terrestre e la stratosfera. La presenza dell'ozono stratosferico è importante in quanto assorbe la radiazione ultravioletta (UV), proteggendo la superficie terrestre da possibili effetti dannosi dovuti ad un eccessivo incremento della radiazione UV. Il contenuto colonnare di ozono viene misurato in continuo da una rete mondiale di Spettrometri Dobson posti in varie stazioni superficiali e su piattaforme spaziali, quali il TOMS della statunitense NASA ed il GOME dell'europea ESA. Il contenuto colonnare di ozono viene misurato nella nostra regione alla stazione della rete Dobson di Sestola (MO).

A livello dei tropici i livelli di ozono nel corso dell'anno sono tipicamente fra 250 e 300 DU; il valore si mantiene pressoché costante perché l'attività fotochimica rimane invariata durante tutto il corso dell'anno a causa dell'intensità costante dell'irraggiamento solare. A latitudini diverse le concentrazioni sono invece soggette a variazioni. I valori massimi di concentrazione si trovano alle latitudini medio alte.

Per quanto riguarda le variazioni temporali, il valore massimo assoluto si verifica all'inizio della primavera alle alte latitudini. In estate si osserva una diminuzione dell'ozono, fino a raggiungere un minimo in autunno. Le piccole variazioni che si possono presentare nella distribuzione longitudinale sono essenzialmente dovute all'alternarsi delle terre emerse e dei mari. La quantità dell'ozono stratosferico può variare anche di molto per cause naturali, cicliche (ad esempio quelle legate all'attività solare, all'alternarsi dei venti stratosferici nella fascia intertropicale da ovest e da est o alla variabilità naturale intrinseca che può comportare oscillazioni annuali anche del 40%) od occasionali (fenomeni casuali, come le eruzioni vulcaniche, possono provocare variazioni anche del 10%). Infine, in tutto il corso dell'anno, possono avvenire delle variazioni della durata di pochi giorni a causa delle particolari condizioni meteorologiche (variazioni che possono essere dell'ordine del 30-50%). In ogni caso il fatto che gli inquinanti originati da attività umane causino, a prescindere dalle naturali variazioni cicliche, in tutto il globo una graduale diminuzione dell'ozono stratosferico è stata chiaramente documentata. A partire dal 1979, alle latitudini più popolate del globo si è osservata una diminuzione annuale dell'ozono colonnare pari al 5% ogni 10 anni.

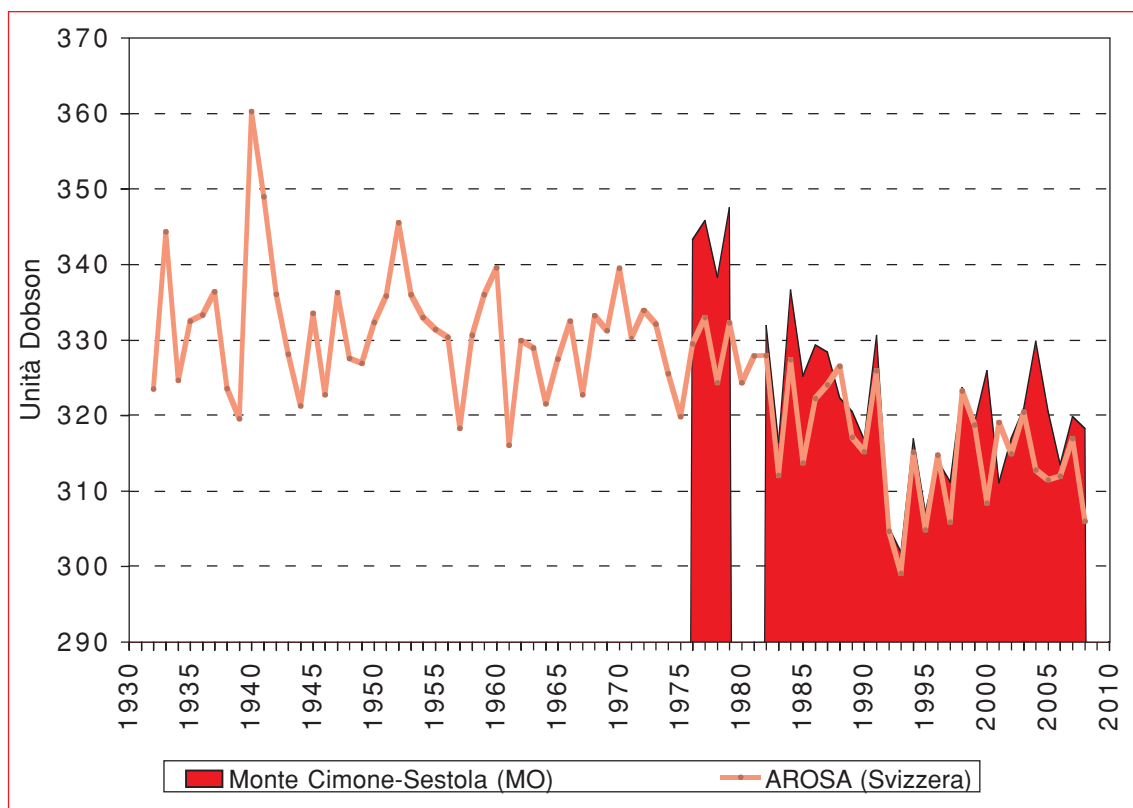


Le ricerche finora condotte hanno messo in evidenza l'importanza di cause legate in particolare all'emissione di composti chimici dannosi per l'ozono stratosferico, fra cui quelli clorurati e fluorurati (per esempio, i cloro-fluorocarburi-CFC). La manifestazione della volontà internazionale di procedere a una drastica riduzione delle emissioni di composti capaci di distruggere l'ozono stratosferico è stata rappresentata dalla Convenzione firmata a Vienna il 22 marzo 1985. La Convenzione ha visto una prima attuazione concreta con il Protocollo di Montreal, adottato il 16 settembre 1987 ed entrato in vigore nel 1989. Il Protocollo è stato successivamente modificato, aggiornato e reso via via più restrittivo, tanto che ora in molti Paesi industrializzati si è quasi giunti al bando completo dei consumi di CFC e di altre sostanze alogenate (halon). *In Italia ad esempio la produzione di CFC dal 1986 al 2000 era già diminuita circa del 87% e a partire dal 2004 risulta nulla; a livello mondiale, fra i Paesi che hanno aderito progressivamente negli anni al Protocollo di Montreal, si è assistito ad una diminuzione nella produzione di CFC pari al 93 % (da 1.072.296 tonnellate circa nel 1986 a 70.153 tonnellate nel 2004) (Fonte rapporto UNEP, 2006).* Purtroppo, continuano a essere numerosi i rischi cui va incontro il processo di attuazione del Protocollo, rallentandone enormemente l'efficacia (l'applicazione degli obblighi del protocollo ai Paesi in via di sviluppo; l'esistenza di un mercato nero delle sostanze pericolose alimentato dalle industrie ancora attive ad esempio in Cina, India e Russia; i cambiamenti climatici e l'effetto serra che possono influire sul tasso di ripristino dello strato di ozono).

Scopo dell'indicatore

Monitorare il contenuto colonnare di ozono a livello regionale; tale indicatore è infatti in rapporto diretto con la capacità schermante della fascia stratosferica di ozono, quindi una sua riduzione segnala il possibile aumento della radiazione UV al suolo.

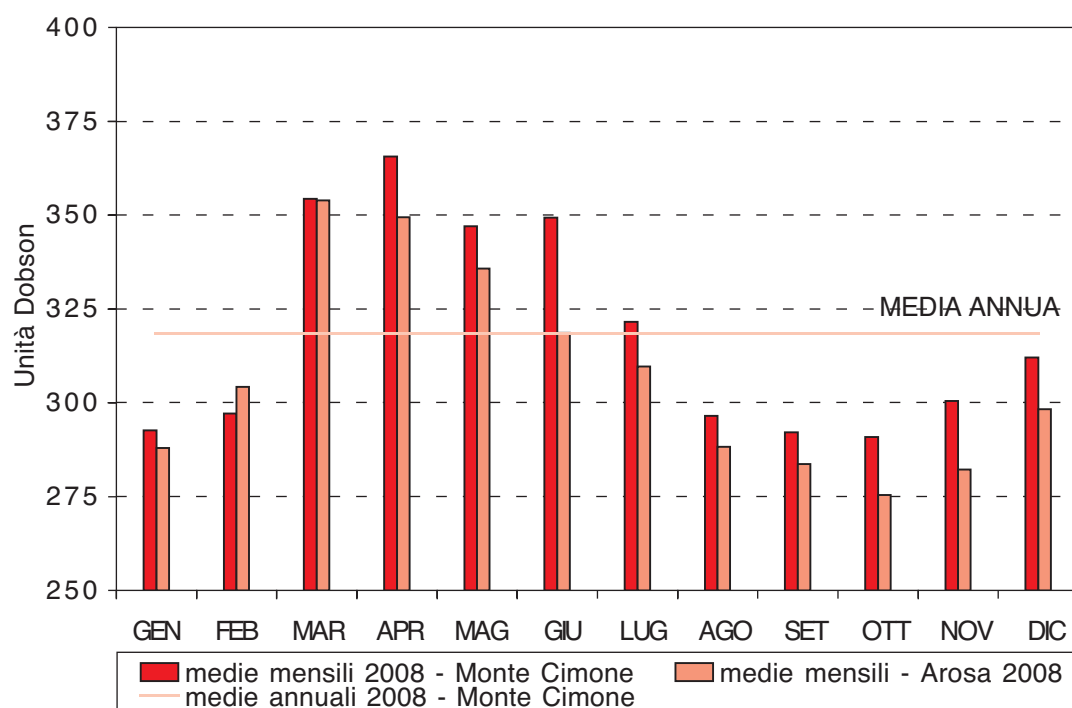
Grafici e tabelle



Fonte: CAMM Monte Cimone (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare), Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss)

Figura 6B.26: Ozono totale (Unità Dobson) rilevato a Sestola-Monte Cimone (MO), dal 1976 al 2008 - Medie annuali

Nota: il valore relativo al 2003 è stato ricavato da misure effettuate con spettrometro Brewer, in quanto lo strumento Dobson era in avaria. I dati sono comunque confrontabili



Fonte: CAMM Monte Cimone (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare), Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss)

Figura 6B.27: Andamento stagionale dei valori di ozono totale (Unità Dobson) rilevato a Sestola-Monte Cimone (MO) e ad Arosa (Svizzera), medie mensili (Anno 2008)

Commento ai dati

Il grafico di figura 6B.26 evidenzia la tendenza al decremento del contenuto di ozono colonnare medio annuale negli anni successivi al 1980, e risulta in generale concorde con la serie storica dei dati della stazione di Arosa – Svizzera, che rappresenta la più lunga serie storica di dati al mondo (disponibile a partire dal 1932 e sovrapposta al grafico per confronto). Lo scarto tra il valore massimo rilevato (relativo al 1979) ed il valore minimo (relativo al 1993) risulta pari circa al 13%. Dalla sovrapposizione di entrambe le serie di dati sembra altresì di poter rilevare in generale, seppure con delle oscillazioni annuali, una nuova lieve crescita nei valori di ozono rilevati negli ultimi anni rispetto al valore minimo storico del 1993. Verosimilmente questa inversione di tendenza è legata alle misure adottate ormai da anni dalla comunità internazionale, che hanno portato ad una diminuzione drastica del consumo di alcune sostanze responsabili dell'impoverimento dello strato di ozono, almeno nei paesi industrializzati. Ma per ripristinare la situazione precedente alla comparsa del buco dell'ozono (o quantomeno per avvicinarsi a quella condizione) occorrerà molto tempo, sia perché i CFC hanno una durata di vita di decenni, sia perché per arrivare nella stratosfera impiegano anni. Se verranno rispettati gli impegni previsti dal Protocollo, le sostanze accumulate nella stratosfera continueranno la loro azione distruttiva ancora per un lungo periodo e il processo di ripristino della fascia di ozono non si concluderà verosimilmente prima della metà del XXI° secolo.

In figura 6B.27 sono invece riportate le medie mensili relative al 2008, ottenute dai dati di Monte Cimone (MO) e di Arosa - Svizzera; da tale grafico è possibile evidenziare l'andamento tipico stagionale della concentrazione di ozono stratosferico, che presenta valori massimi all'inizio della primavera e un piccolo minimo durante l'autunno. Nel grafico è anche rappresentato il valore relativo alla media annua per l'anno 2008 dei dati della stazione modenese.



Sintesi finale

- 😊 Relativamente alle stazioni radio base, non si registrano ad oggi superamenti dei valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione; nel corso del 2008 è rientrato l'ultimo superamento ancora presente (peraltro relativo a un sito misto, ovvero con presenza anche di impianti radiotelevisivi).
- 😞 Per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi, la situazione permane tuttora assai critica: infatti un numero consistente di siti con superamento (circa il 55% di quelli rilevati) è ad oggi ancora in attesa di risanamento e non è completo il quadro delle conoscenze a livello dei fattori di pressione.
- 😊 Il monitoraggio in continuo, con i successivi controlli puntuali effettuati, ha evidenziato, nel corso del 2008, nella quasi totalità dei casi, livelli di campo elettrico e di induzione magnetica ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo, ad esclusione di una sola situazione di non conformità, relativa ad impianti radiotelevisivi, già nota ad Arpa ed oggetto di verifiche periodiche.

Messaggio chiave

- 😞 Il quadro conoscitivo, in relazione alle sorgenti dei campi elettromagnetici, è migliorato nel corso degli anni anche se persistono, in alcuni settori, difficoltà di reperimento dei dati; in proposito si resta in attesa dell'emanazione del Decreto previsto dalla Legge Quadro 36/01 relativo al catasto nazionale. L'evoluzione tecnologica ha portato alla diffusione sul territorio di differenti tipologie di impianti soprattutto nel campo delle radiofrequenze, che pur aumentando la pressione ambientale, utilizzano potenze contenute, immettendo nell'ambiente livelli di campi elettromagnetici più ridotti rispetto alle tecnologie tradizionali. In particolare, per gli impianti fissi di telefonia mobile, che nel corso degli ultimi 10 anni si sono maggiormente evoluti, la situazione relativamente ai livelli di esposizione è rassicurante, in quanto non si hanno superamenti dei valori di riferimento normativo. Permangono invece situazioni di criticità in riferimento a siti radiotelevisivi e, in misura molto minore, a cabine di trasformazione MT/BT. I relativi procedimenti di risanamento, in alcuni casi in corso da tempo, si presentano difficoltosi e complessi, richiedendo spesso il coinvolgimento di diversi soggetti privati ed enti istituzionali (Comuni, Province, Regione, Arpa, AUSL, Ministero). In relazione al quadro normativo nazionale, si rileva la mancanza del decreto attuativo della Legge Quadro 36/01 per la determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento degli elettrodotti. Il monitoraggio ambientale ha evidenziato, nella maggior parte delle campagne effettuate nel corso del 2008, sia per le alte, sia per le basse frequenze, livelli di campo elettromagnetico inferiori ai valori di riferimento, rilevando un unico superamento per gli impianti radiotelevisivi.

Bibliografia

1. ANPA, 2002, a "Criteri per la progettazione di reti nazionali di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici", RTI CTN_AGF n. 1/2002.
2. ANPA, 2000 b, "Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale", RTI CTN_AGF 4/2000.
3. Arpa Emilia-Romagna, "Arpa Web – Campi elettromagnetici", <http://www.arpa.emr.it/cem/>
4. Arpa Emilia-Romagna, 2000, "Inquinamento elettromagnetico da impianti di radiotelecomunicazioni", Bologna, I quaderni di Arpa.
5. Arpa Emilia-Romagna, 2001, "Campi elettromagnetici. Prevenzione, comunicazione, controllo e ricerca", Bologna, I quaderni di Arpa.
6. Arpa Emilia-Romagna, "Annuario regionale dei dati ambientali" – Edizioni 2005-'06-'07-'08, http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=1628&idlivello=216.



7. Casale G.R. et al., 2001, "Spettrofotometria solare UVB: le stazioni di Roma ed Ispra", Torino, Convegno Nazionale "Problemi e tecniche di misura degli agenti fisici in campo ambientale".
8. Commission of the European Communities, 2000, "Communication from the Commission on the precautionary principle", COM (2000) 1, http://europa.eu.int/comm/off/con/health_consumer/precaution.htm.
9. Decreto del 29.05.08, "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica", G.U. 2 luglio 2008, n. 153.
10. Decreto del 29.5.2008, "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", G.U. 5 luglio 2008, n. 156 (Supplemento ordinario n. 160).
11. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 2002 "Modalità di utilizzo dei proventi derivanti dalle licenze UMTS", G.U. 13 giugno 2002, n. 137.
12. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, "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", G.U. 28 agosto 2003, n. 199.
13. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, "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", G.U. 29 agosto 2003, n. 200.
14. Decreto Ministeriale 10 settembre 1998, n. 381, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", G.U. 3 novembre 1998, n. 257.
15. Decreto Ministeriale 28 maggio 2003 "Condizioni per il rilascio delle autorizzazioni generali per la fornitura al pubblico dell'accesso radio LAN alla rete ed ai servizi di telecomunicazioni" G.U. 3 giugno 2003, n. 126.
16. Decreto Ministeriale 4 ottobre 2005 "Modifica del decreto 28 maggio 2003, concernente: "Condizioni per il rilascio delle autorizzazioni generali per la fornitura al pubblico dell'accesso radio LAN alla rete ed ai servizi di telecomunicazioni", G.U. 20 ottobre 2005, n. 245.
17. Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 198, "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443", G.U. 13 settembre 2002, n. 215.
18. Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche", G.U. 15 settembre 2003, n. 214.
19. Decreto Legislativo 31 luglio 2005, n. 177 "Testo unico della radiotelevisione", G.U. 7 settembre 2005, n. 208.
20. Deliberazione di Giunta Regionale 2 febbraio 1999, n. 1965 "Direttiva per l'applicazione della L.R. 22 febbraio 1993, n. 10 recante Norme in materia di opere relative a linee e impianti elettrici fino a 150.000 volts. Delega Funzioni Amministrative", B.U.R. 1 dicembre 1999, n. 142.
21. Deliberazione di Giunta Regionale 20 febbraio 2001, n. 197 "Direttiva per l'applicazione della L.R. 31/10/2000, n. 30 recante Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico", B.U.R. 16 marzo 2001, n. 40.
22. Deliberazione di Giunta Regionale 17 luglio 2001, n. 1449 "Modifiche per l'inserimento di alcuni elementi di semplificazione alla deliberazione 20 febbraio 2001, n. 197 Direttive per l'applicazione della L.R. 31/10/2000, n. 30 recante Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico", B.U.R. 5 settembre 2001, n. 127.
23. Deliberazione di Giunta Regionale 13 marzo 2006 n. 335, "Disposizioni per l'installazione di apparati del sistema DVB-H di cui alla L.R. 30/2000", B.U.R. 29 marzo 2006, n. 46.
24. Deliberazione di Giunta Regionale 21 luglio 2008, n. 1138, "Modifiche ed integrazioni alla DGR 20 maggio 2001, n. 197 Direttiva per l'applicazione della Legge regionale 31 ottobre 2000, n. 30 recante 'Norme per la tutela e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico', B.U.R. 25 agosto 2008, n. 148.
25. ISPRA, http://www.agentifisici.apat.it/Campi_elettromagnetici/Documenti/Pubblicazioni_CEM.asp, "Rapporto criticità relative ai campi elettromagnetici- contributi regionali".
26. ISPRA, http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Temi/Protezione_dell'atmosfera_a_livello_globale/Ozono_stratosferico.



27. ISPRA, "Annuario dei dati ambientali /2008" - ISBN 978-88-448-0361-2, http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/Annuario_dei_dati_ambientali/Documento/annuario_08.html.
28. Legge 20 marzo 2001 n. 66 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante "Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi", G.U. 24 marzo 2001, n. 70.
29. Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n. 55.
30. Legge 16 gennaio 2003, n. 3 "Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione", G.U. 20 gennaio 2003, n. 15.
31. Legge 3 maggio 2004, n. 112 "Norme di principio in materia di assetto del sistema radiotelevisivo e della RAI-Radiotelevisione italiana Spa, nonché delega al Governo per l'emanazione del testo unico della radiotelevisione", G.U. 5 maggio 2004, n. 104.
32. Legge regionale 22 febbraio 1993, n. 10 "Norme in materia di opere relative a linee ed impianti elettrici fino a 150 mila volts. Delega di funzioni amministrative", B.U.R. 25 febbraio 1993, n. 16.
33. Legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 "Riforma del sistema regionale e locale", art. 90, B.U.R. 26 aprile 1999, n. 52.
34. Legge regionale 31 ottobre 2000, n. 30 "Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico", B.U.R. 3 novembre 2000, n. 154.
35. Legge regionale 13 novembre 2001, n. 34 "Modifica dell'art. 8 della L.R. 31 ottobre 2001, n. 30 Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico", B.U.R. 15 novembre 2001, n. 161.
36. Legge regionale 25 novembre 2002, n. 30 "Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile", B.U.R. 25 novembre 2002, n. 162.
37. Legge regionale 6 marzo 2007, n. 4, "Adeguamenti normativi in materia ambientale, modifiche e leggi regionali", B.U.R. 6 marzo 2007, n. 30.
38. Linee guida applicative al DM 381/98, Settembre 1999.
39. Mariutti G. F., 1994, "Effetti sanitari connessi con l'esposizione alla radiazione UV: valutazione e gestione del rischio", Como, Convegno AIRP 7-9 Settembre 1994.
40. 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".
41. 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".
42. Norma CEI 211-10: 2002 – "Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza".
43. Regione Emilia-Romagna – "Relazione sullo stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna-2004", <http://www.ermesambiente.it/rsa2004/data/home.htm>.
44. United Nations Environment Programme (Ozone Secretariat), 2005, "Production and consumption of ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol (1986-2004)", <http://ozone.unep.org/>.
45. United Nations Environment Programme (Ozone Secretariat), 2006, "Twenty Questions and answers about the ozone layer: 2006 update", <http://ozone.unep.org/>.