



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale	
Campi elettromagnetici	

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; numero e potenza impianti di produzione di energia elettrica	Cambiamenti climatici	Provincia	1999-2006	☹️	440
		Numero e densità per superfici e per abitante dei siti, impianti e servizi per radiotelecomunicazione, potenza complessiva degli impianti per radiotelecomunicazione		Provincia	1999-2006	☹️	456
STATO		Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento		Provincia	1998-2006	☹️	471
		Valori di campo magnetico rilevati con misure in continuo in prossimità di elettrodotti		Provincia	2004-2006	😊	476
		Valori di campo elettrico rilevati con misure in continuo in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione		Provincia	2002-2006	☹️	479
		Intensità della radiazione UV al suolo, Indice globale della radiazione ultravioletta	Clima	Provincia 1/9	1997-2006	☹️	483
		Ozono colonnare rilevato	Clima	Provincia 1/9	1976-2006	☹️	487



Introduzione

Da sempre sulla terra è presente un fondo naturale di radiazione elettromagnetica non ionizzante dovuto ad emissioni del sole, della terra stessa e dell'atmosfera. Il progresso tecnologico ha aggiunto a questo fondo naturale un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha infatti portato, negli ultimi decenni, a un aumento, sul territorio nazionale, della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico, rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti (NIR).

Le principali sorgenti artificiali di campi elettromagnetici nell'ambiente sono gli impianti per radiotelecomunicazione e quelli per il trasporto e la distribuzione di energia, che operano a frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz ed i campi elettromagnetici da essi prodotti sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per le radiotelecomunicazione generano campi elettromagnetici RF (campi a radiofrequenza o alta frequenza) e riguardano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz.

Relativamente ai campi elettromagnetici ad alta frequenza, in Regione Emilia-Romagna si contano 2.185 impianti per radiodiffusione sonora e televisiva (RTV), di cui 1.372 radio (62.8%) e 813 televisioni (37.2%), distribuiti in 465 siti. Tali impianti sono per lo più esistenti sul territorio da diverso tempo, avendo avuto una diffusione incontrollata, per la mancanza di una regolamentazione a livello nazionale, negli anni '70-'80'. Ad oggi, le nuove installazioni sono in numero relativamente limitato, mentre più spesso si verificano la delocalizzazione dei sistemi esistenti o la modifica e l'adeguamento tecnologico di impianti già esistenti, ad es. nel passaggio dalla tecnica di trasmissione analogica a quella digitale (DAB e DVB-T: radio e televisione digitale terrestre). Si sottolinea tuttavia che di tale processo di trasformazione non vi è ancora una adeguata documentazione informativa, presumibilmente essendo tuttora, di fatto, in corso la fase di sperimentazione.

Sul territorio regionale risultano inoltre installati ed attivi 3.425 impianti per la telefonia mobile o cellulare, detti anche stazioni radio base (SRB). Le SRB in regione sono dislocate in 2.741 siti ed i servizi tecnologici su di esse attivati (GSM900, GSM1800 o DCS, UMTS) ammontano a 5.498. 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 completamento della copertura delle reti mobili in determinate aree, insieme alle modifiche tecniche di impianti esistenti (riconfigurazioni), ad es. per l'aggiunta di nuovi servizi. A tal riguardo si sottolinea che nel panorama delle tecnologie impiegate, negli ultimi anni si è avuta, in particolare, una crescita della tecnologia UMTS in proporzione maggiore rispetto alle altre. I sistemi di tipo microcellulare, utilizzati a partire dal 2001, non hanno invece avuto la diffusione inizialmente ipotizzata, rappresentando solo il 5% circa delle installazioni.

Il 2006 ha segnato anche l'avvio del nuovo sistema DVB-H (televisione digitale cosiddetta "mobile", ovvero segnali TV trasmessi sui terminali della telefonia cellulare), con l'attivazione di 45 impianti sull'intero territorio regionale. Infine, attualmente si stanno sviluppando nuovi apparati di tipo Wireless, come i sistemi di connessione radio Wi-Fi (Wireless Fidelity) e Wi-Max e da ultima si profila sul mercato la radio digitale satellitare DAB-S.

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 1.465 kW). Le SRB sono però presenti 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 290 kW), sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, essendo maggiore la percentuale di popolazione potenzialmente esposta nelle aree in circostanti le installazioni. Si sottolinea che le tecnologie più recenti, UMTS e DVB-H, si caratterizzano in particolare per potenze in ingresso assai più contenute rispetto ai sistemi di più vecchia concezione.

Per quanto riguarda le sorgenti a bassa frequenza, la lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione AAT (380 kV e 220 kV) in Emilia-Romagna è di circa 1.319 km, con una densità sul territorio pari a 6 km/km², mentre quelle ad alta tensione (50-132 kV) misurano circa 3.784 km (con densità 17,1 km/km²). La maggior parte della rete elettrica regionale, sia come sviluppo in chilometri delle linee, sia



come numero di stazioni/cabine, è tuttavia 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. Le linee elettriche a bassa tensione raggiungono una lunghezza di circa 58.234 km, con una densità pari a 263,2 km/km², mentre le linee a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 32.770 km, con densità 148,1 km/km². Per quanto riguarda 47.657 (di cui il 99,5% è costituito da impianti MT distribuiti in modo omogeneo su tutto il territorio regionale); la loro densità sul territorio è di 215 cabine/stazioni per 100 km². Dal punto di vista dell'impatto elettromagnetico tuttavia risultano maggiormente rilevanti gli impianti a cui afferiscono linee AAT e AT (che costituiscono solo lo 0,5% del totale).

Le informazioni relative ai fattori di pressione vengono gestite, a livello conoscitivo e di supporto all'attività di controllo e prevenzione di Arpa, e quindi anche ai compiti decisionali degli Enti Locali, 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. In particolare, è in via di realizzazione il catasto regionale degli impianti e delle misure RF e ELF di Arpa, in coerenza con il catasto nazionale previsto dalla Legge 36/2001.

A completamento del quadro va fatto presente che le attività umane stanno inoltre riducendo la 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 necessarie al popolamento degli indicatori provengono in massima parte dai dati forniti dalle Sezioni provinciali di Arpa Emilia-Romagna e raccolti dall'Eccellenza Campi Elettromagnetici - Rumore, anche nell'ambito del "popolamento" dell'Osservatorio NIR dell'APAT. Per l'aggiornamento degli indicatori di pressione è stata inoltre attivata una collaborazione con i proprietari ed i 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.



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; numero e potenza impianti di produzione di energia elettrica</i>	DPSIR	<i>D/P</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Chilometri/chilometri quadrati, numero stazioni-cabine/chilometri quadrati, numero impianti, MW</i>	FONTE	<i>ENEL, Distribuzione, Terna, RTM1, RFI, Enipower, S.Marco Bioenergie, Hera, Enia-AMPS, GRTN, ARPA</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1999-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Clima</i>
RIFERIMENTI NOORMATIVI	<i>LR 10/93 e successive modifiche, DGR 1965/99 L 36/01 LR 30/00 e successive modifiche, DGR 197/01 e successive modifiche</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati</i>		

Descrizione dell'indicatore

Le più importanti sorgenti di campo elettromagnetico a bassa frequenza, a livello ambientale, sono rappresentate dagli impianti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, e in particolare dalle linee elettriche e dagli impianti (stazioni e /o cabine) di trasformazione elettrica, sezionamento o consegna utente.

Il complesso delle stazioni di trasformazione AAT/AT (380-220/132 kV) e delle linee elettriche di trasmissione ad altissima ed alta tensione 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 RTN è gestita unitariamente in modo da garantire la continuità del servizio in presenza di molteplici proprietari. Più precisamente, fino all'anno scorso un Ente Gestore (GRTN), appositamente istituito nel 1999 nell'ambito della riorganizzazione del sistema elettrico che ha portato alla liberalizzazione del mercato elettrico, garantiva la trasmissione di energia elettrica su tutto il territorio nazionale, nonché il coordinamento tra la RTN e le reti di distribuzione a livello regionale e locale ad essa connesse (attività di dispacciamento). Dal mese di novembre 2005, a seguito dell'acquisizione da parte di Terna S.p.A. del ramo di azienda del GRTN che si occupava di tali attività (dispacciamento, trasmissione e sviluppo di rete) avvenuta per effetto del DPCM 11/05/2004, il GRTN è diventato GSE S.p.A. Gestore dei Servizi Elettrici e si concentra sulla gestione, promozione ed incentivazione delle fonti di energia rinnovabile in Italia. E' quindi Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A., nel suo nuovo assetto societario, responsabile su tutto il territorio nazionale delle attività di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione.

Sul territorio regionale, oltre alle linee e impianti appartenenti alla RTN, sono presenti anche gli elettrodotti afferenti alla rete di distribuzione primaria ad alta tensione e alle reti di distribuzione a media e bassa tensione, anch'esse appartenenti a diversi proprietari (Enel Distribuzione, RFI, Aziende



Municipalizzate). La Rete di Distribuzione primaria ad alta tensione (AT: 132-50 kV) collega le stazioni elettriche AAT/AT e le centrali di produzione alle cabine primarie (CP) AT/MT (132/15 kV) ubicate nel territorio provinciale e precisamente nelle aree interessate dai più elevati fabbisogni di potenza ed energia elettrica. La Rete di distribuzione a media tensione (MT: 15 kV) serve a garantire l'energia elettrica per le diverse aree territoriali e i diversi settori produttivi. Tale rete è composta da linee principali denominate "dorsali" (la cui alimentazione è garantita dalle cabine primarie), che interessano, di norma, il territorio di più Comuni e servono ad alimentare grandi clienti, e da linee secondarie dette "derivazioni" (derivate appunto dalle dorsali medesime), che di norma interessano i singoli territori comunali. Ognuna di queste linee può terminare in una cabina MT/bt (15/0.380 kV); tali cabine secondarie garantiscono a loro volta l'alimentazione della Rete di distribuzione a bassa tensione (bt: 380-220 V), che costituisce il sistema di distribuzione al servizio delle piccole utenze (abitazione, commercio, artigianato, piccola industria e similari).

Le tensioni sopracitate 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. Va precisato inoltre che la trasformazione AT/MT che avviene nelle Sottostazioni elettriche del sistema ferroviario è in realtà completamente diversa da quella sopra descritta: in ingresso vi sono sempre linee AT a 132 kV, mentre in uscita da tali stazioni partono le linee elettriche di contatto per l'alimentazione dei treni necessarie alla circolazione ferroviaria (3 kV in c.c.), che si sviluppano poi lungo il tracciato dei binari stessi.

Anche per quanto riguarda gli impianti elettrici va precisato che non sempre in essi avviene una trasformazione di tensione; infatti molte delle strutture censite sono stazioni di smistamento funzionali alle reti di trasporto e distribuzione (denominati sezionamenti) oppure cabine di consegna dell'energia elettrica a grosse e medie utenze industriali.

Le caratteristiche principali di un elettrodotto sono la corrente trasportata e la tensione di esercizio. La corrente trasportata è variabile nel tempo in dipendenza dalle richieste di energia e mediamente può assumere valori da alcuni Ampere ad un migliaio di Ampere, a seconda della linea elettrica. La trasmissione, la distribuzione e l'utilizzazione dell'energia elettrica generano campi elettromagnetici a bassa frequenza (50 Hz). I campi elettrico e magnetico emessi da queste sorgenti sono tra loro indipendenti: il primo dipende solo dalla tensione dei conduttori, il secondo solo dalla corrente presente.

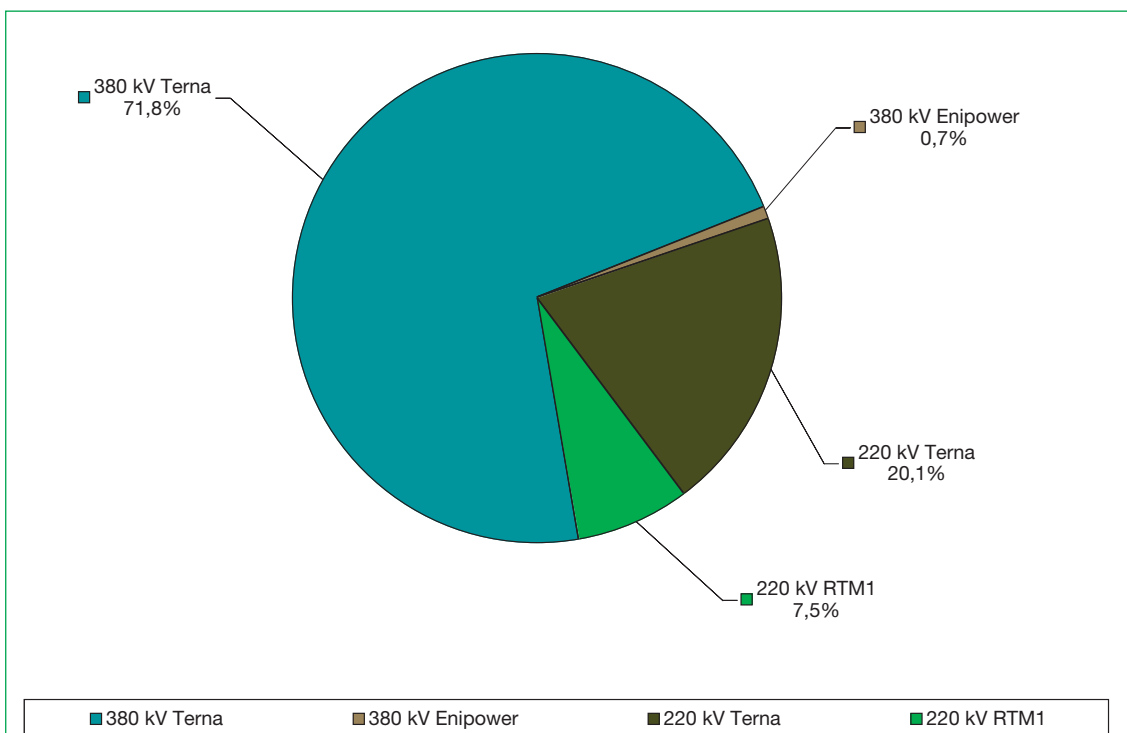
La Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/01 prevede l'istituzione di un "catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente"; tale catasto dovrà operare in coordinamento con i catasti regionali istituiti con analoga finalità. Attualmente in Regione Emilia Romagna è stata realizzata la struttura del database regionale informatizzato delle sorgenti di radiazioni non ionizzanti, in coerenza con il catasto nazionale in fase di sviluppo, al fine di pervenire ad una buona conoscenza delle possibili fonti di rischio, producendo uno strumento idoneo a supportare le strutture addette alla vigilanza e controllo sull'impiego delle radiazioni non ionizzanti, nonché ad agevolare l'espressione dei pareri tecnici relativi al rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti Locali interessati. Tuttavia, per quanto riguarda le sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza trattate nel presente indicatore, ci sono notevoli difficoltà nel popolamento del catasto stesso dovute ad una forte eterogeneità delle fonti da cui è necessario reperire le informazioni. 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 disomogenei, altre non sono proprio disponibili in quanto non previste e presenti nei DB utilizzati dagli esercenti per sviluppare il servizio stesso.

Scopo dell'indicatore

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

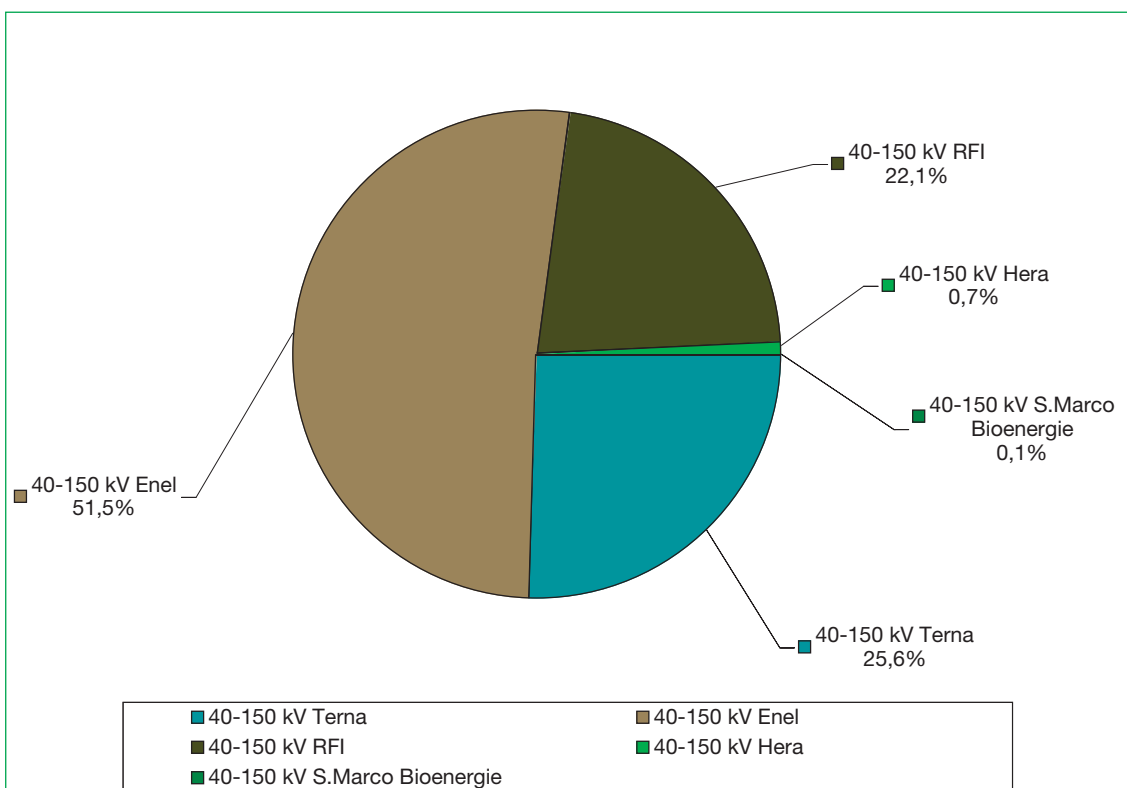


Grafici e tabelle



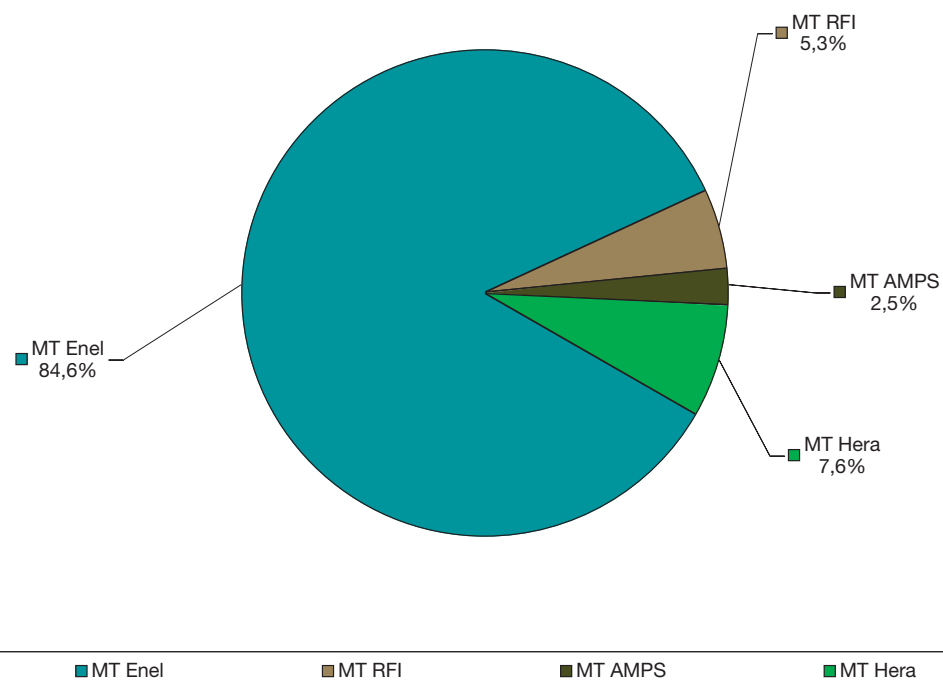
Fonte: Terna, RTM1, Enipower

Figura 6B.1a: Consistenza delle linee elettriche AAT, diversificate per tensione e per gestore (anno 2006)

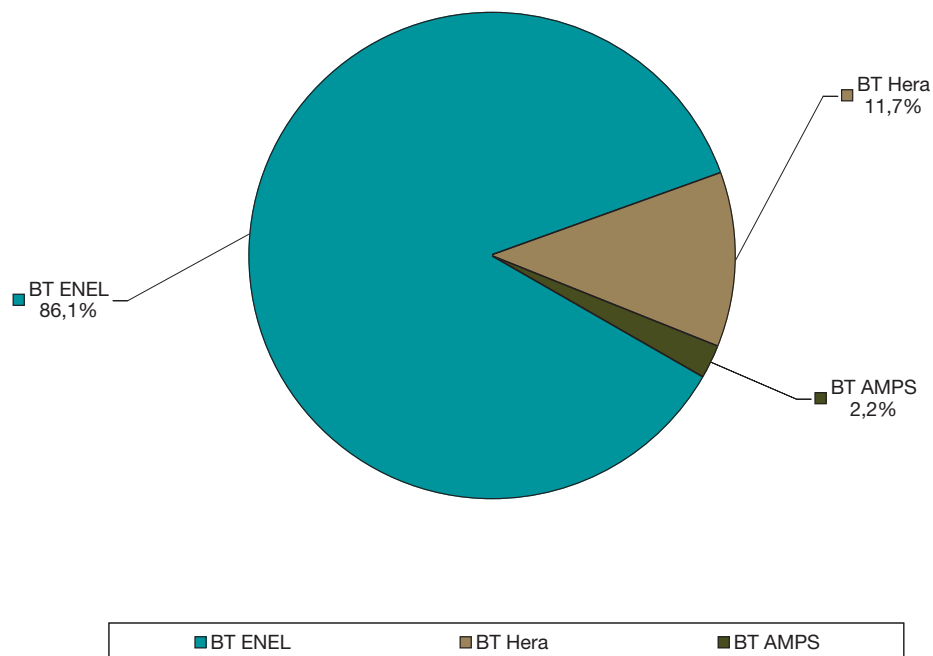


Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RFI, Hera Imola e Faenza, Hera Modena, S. Marco Bioenergie

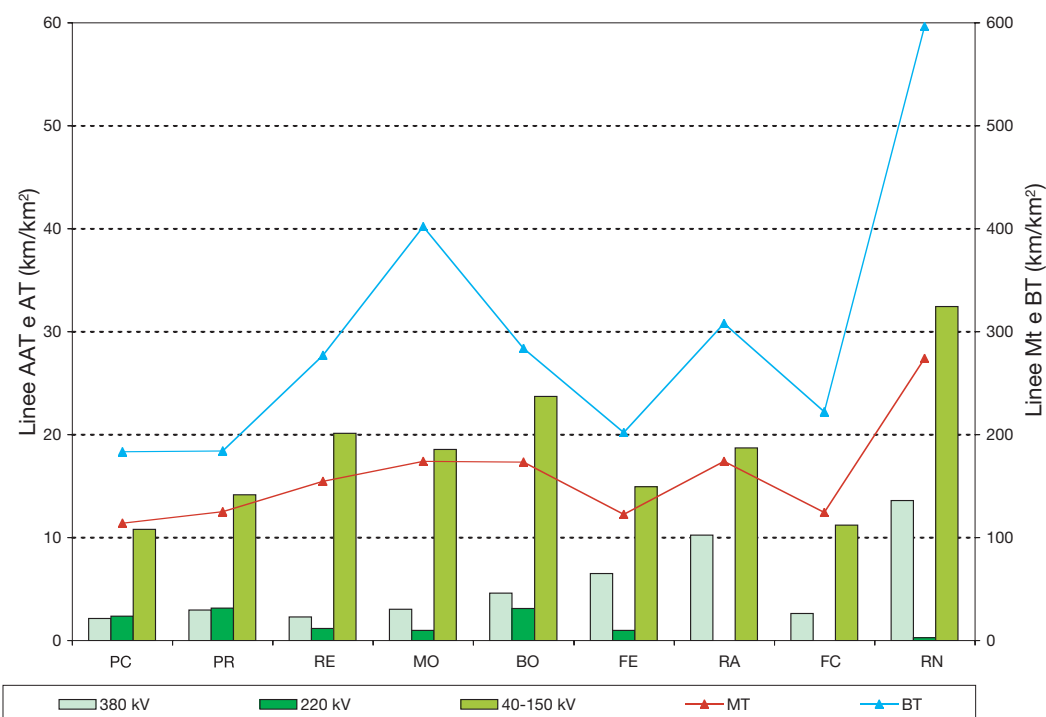
Figura 6B.1b: Consistenza delle linee elettriche AT, diversificate per gestore (anno 2006)



Fonte: ENEL Distribuzione, RFI, ENIA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena
Figura 6B.1c: Consistenza delle linee elettriche MT, diversificate per gestore (anno 2006)

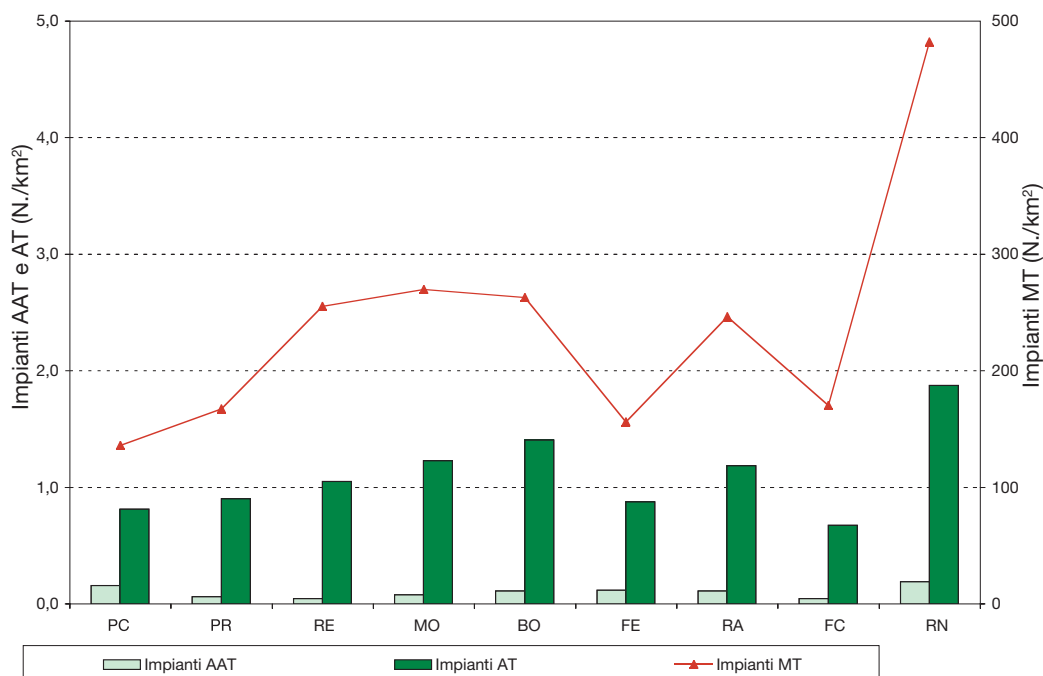


Fonte: ENEL Distribuzione, ENIA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena
Figura 6B.1d: Consistenza delle linee elettriche BT, diversificate per gestore (anno 2006)



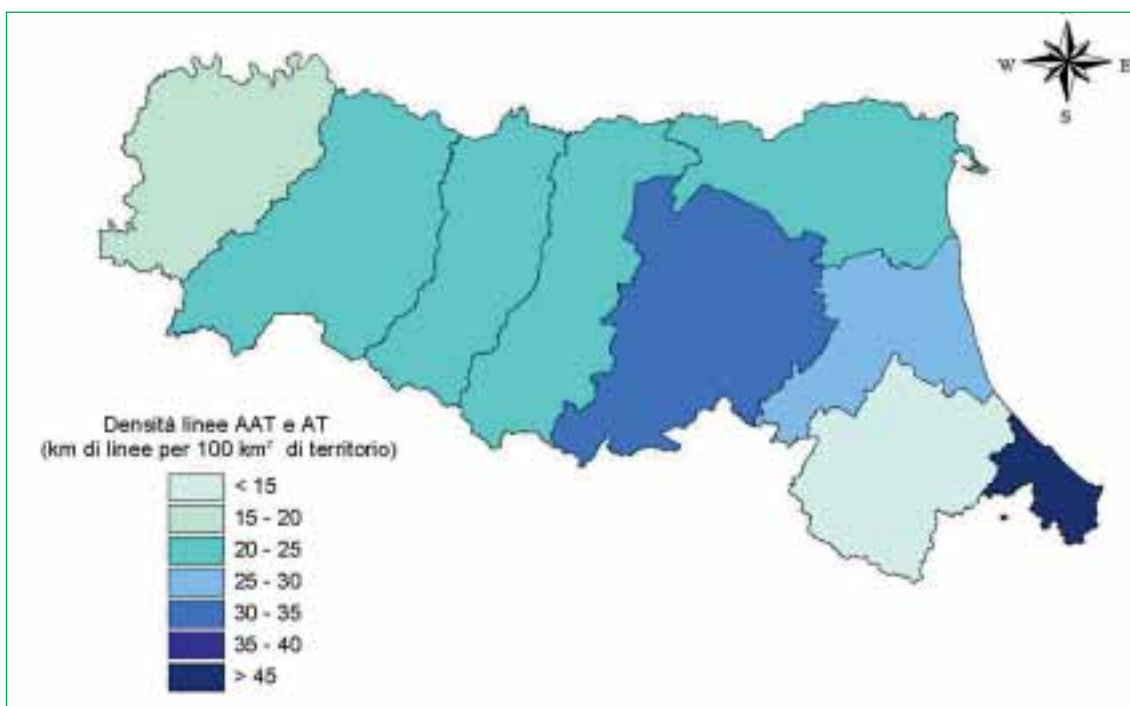
Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RTM1, Enipower, RFI, S.Marco Bioenergie, Hera Imola e Faenza, Hera Modena, ENIA-AMPS

Figura 6B.2: Lunghezza delle linee elettriche, diversificate per tensione e per Provincia, normalizzata alla superficie territoriale interessata (anno 2006)



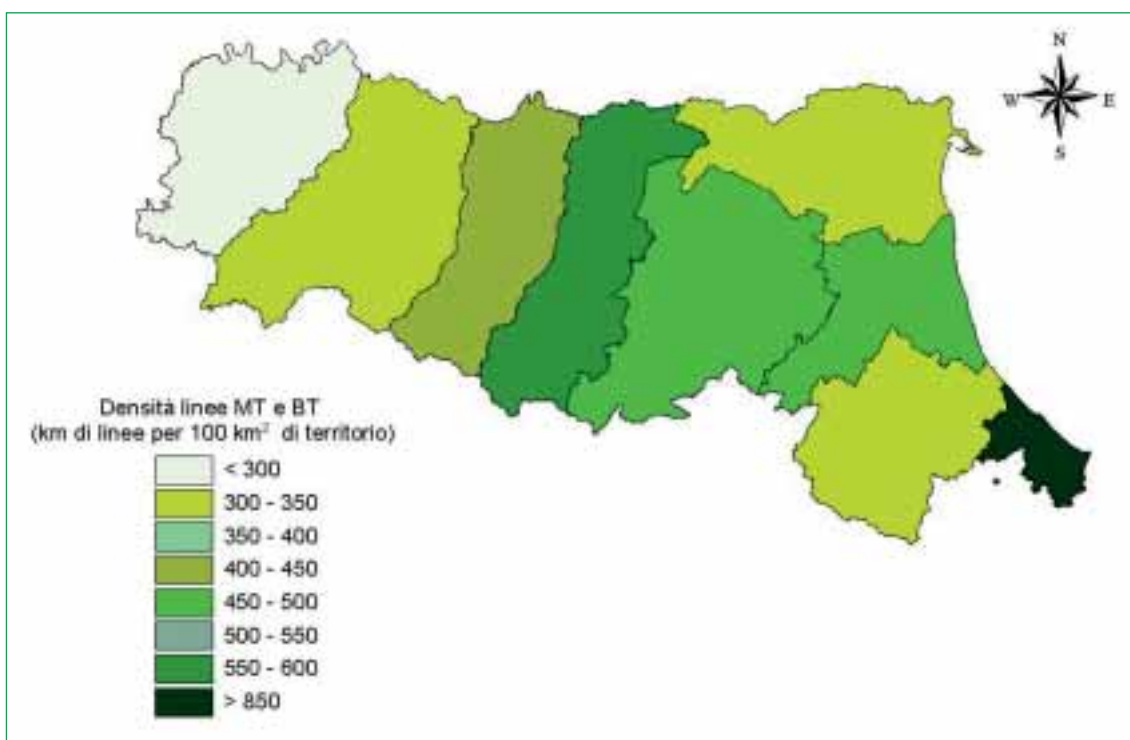
Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RTM1, RFI, Enipower, ENIA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena, ARPA

Figura 6B.3: Numero di impianti (di trasformazione, sezionamento o consegna utente), diversificati per tensione e per Provincia, normalizzati alla superficie territoriale interessata (anno 2006)



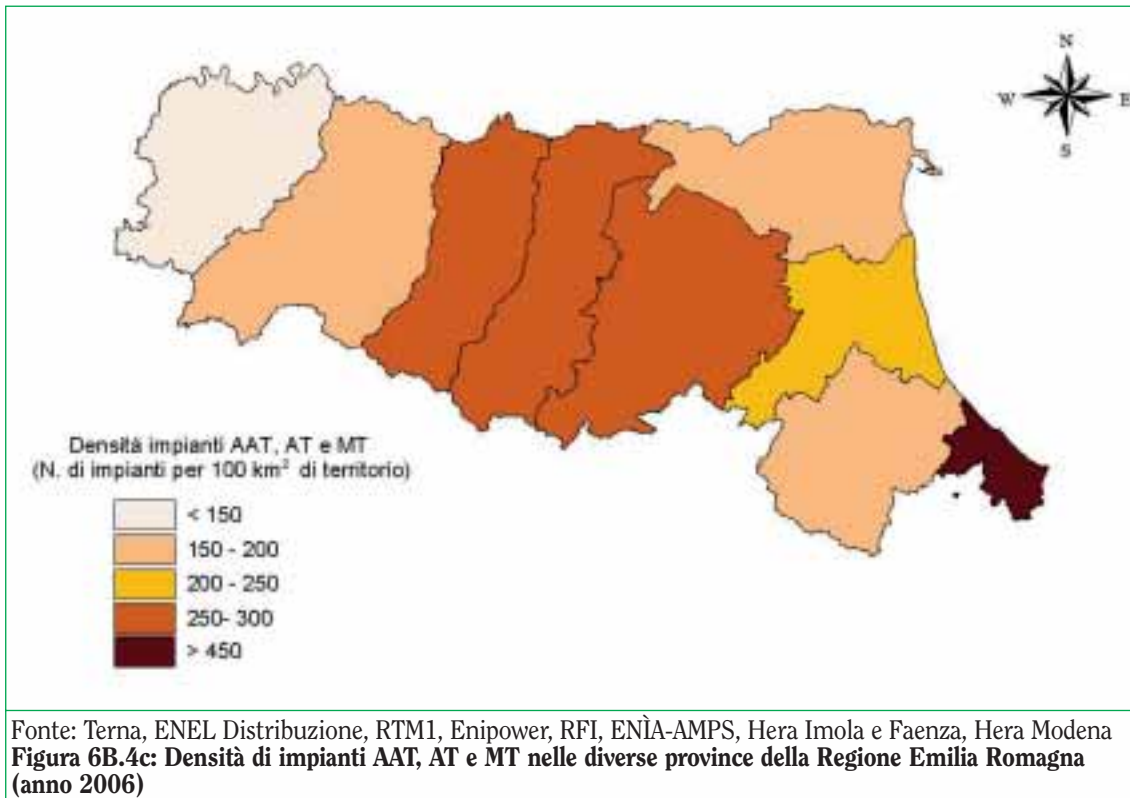
Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RTM1, Enipower, San Marco Bioenergie, RFI, Hera Imola e Faenza, Hera Modena

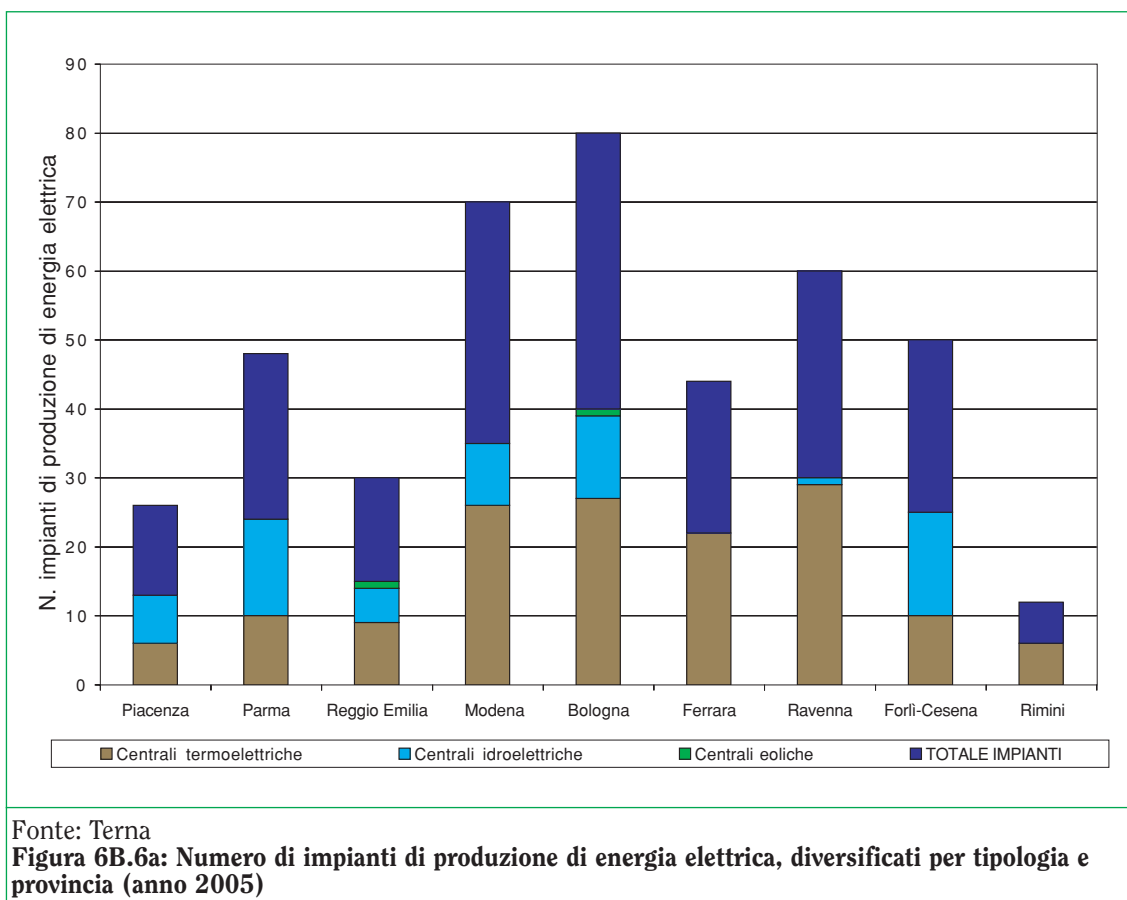
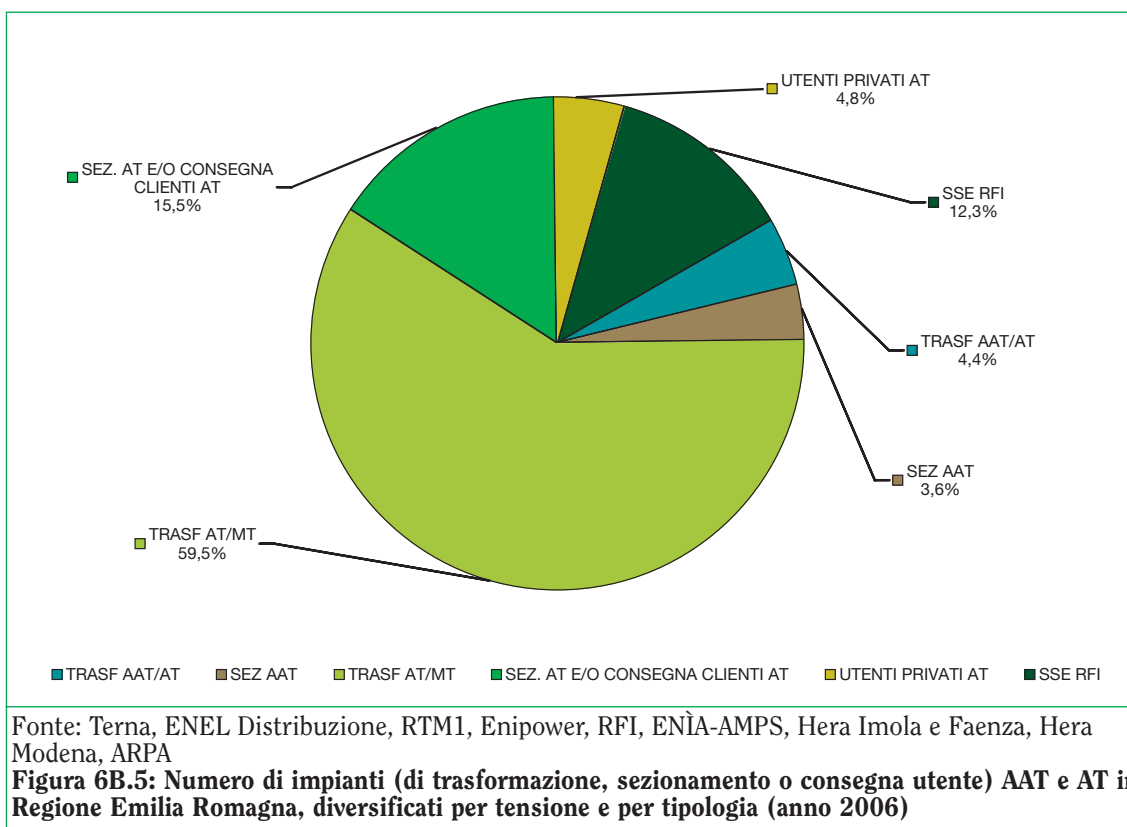
Figura 6B.4a: Densità di linee AAT e AT nelle diverse province della Regione Emilia Romagna (anno 2006)

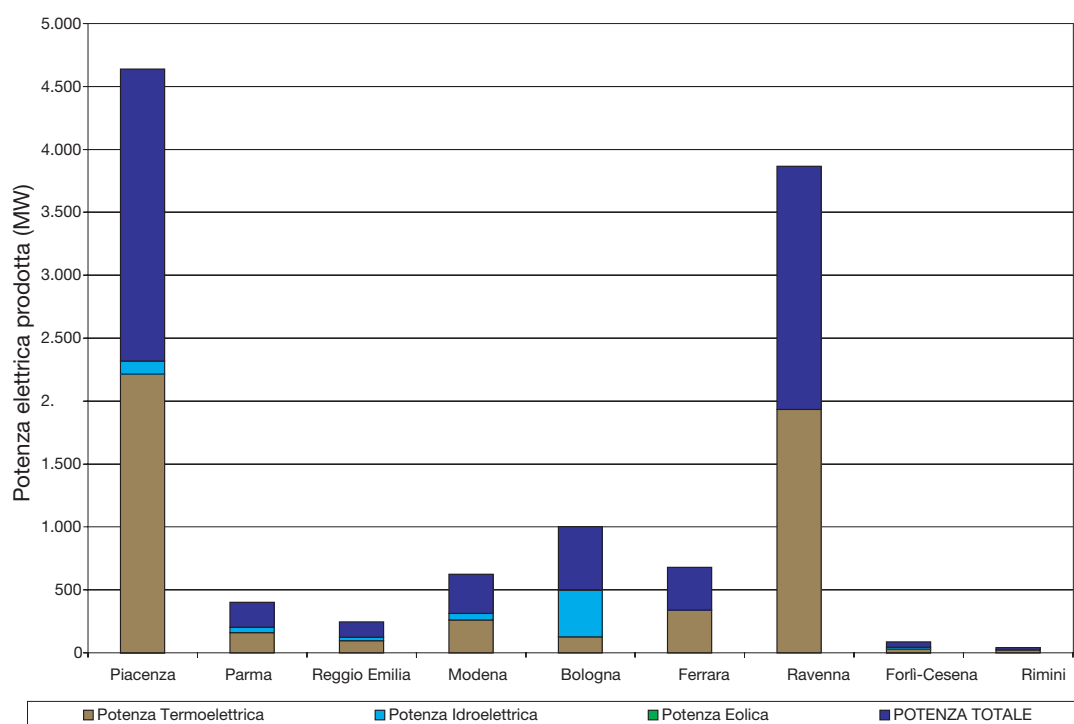


Fonte: ENEL Distribuzione, RFI, ENÌA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena

Figura 6B.4b: Densità di linee MT e BT nelle diverse province della Regione Emilia Romagna (anno 2006)

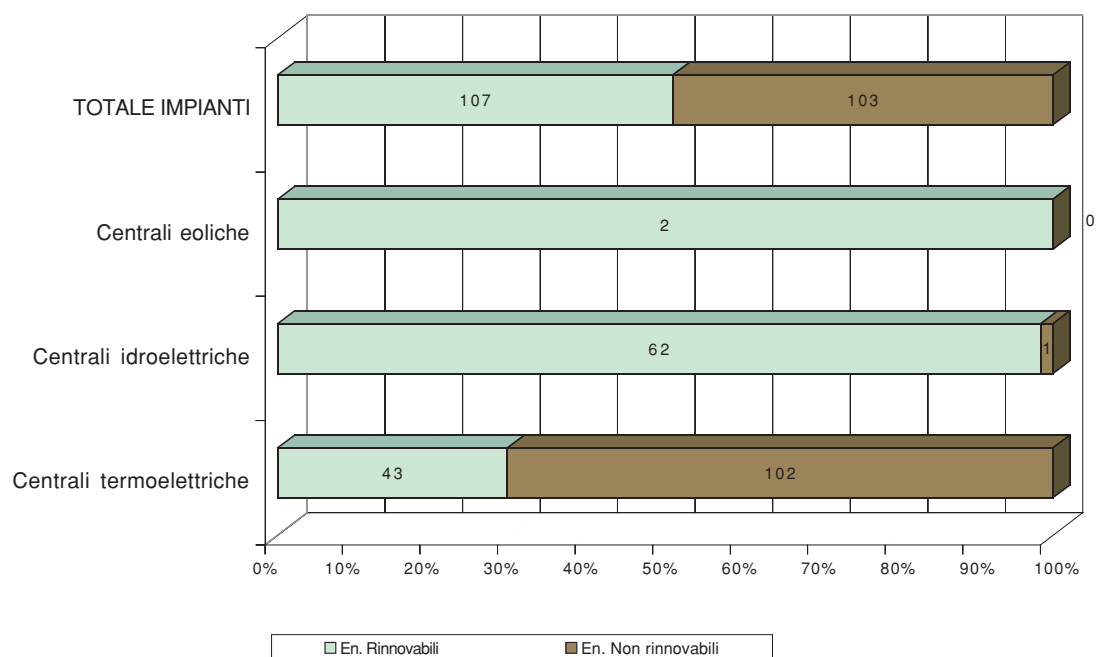






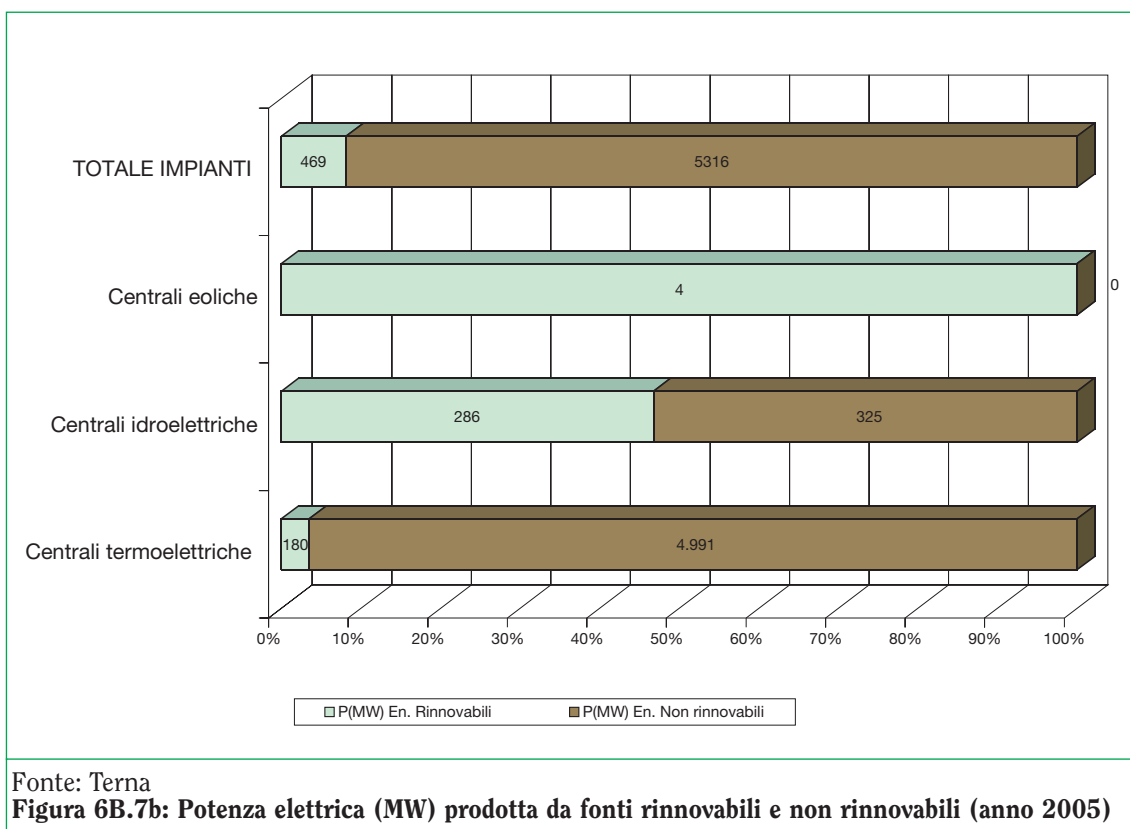
Fonte: Terna

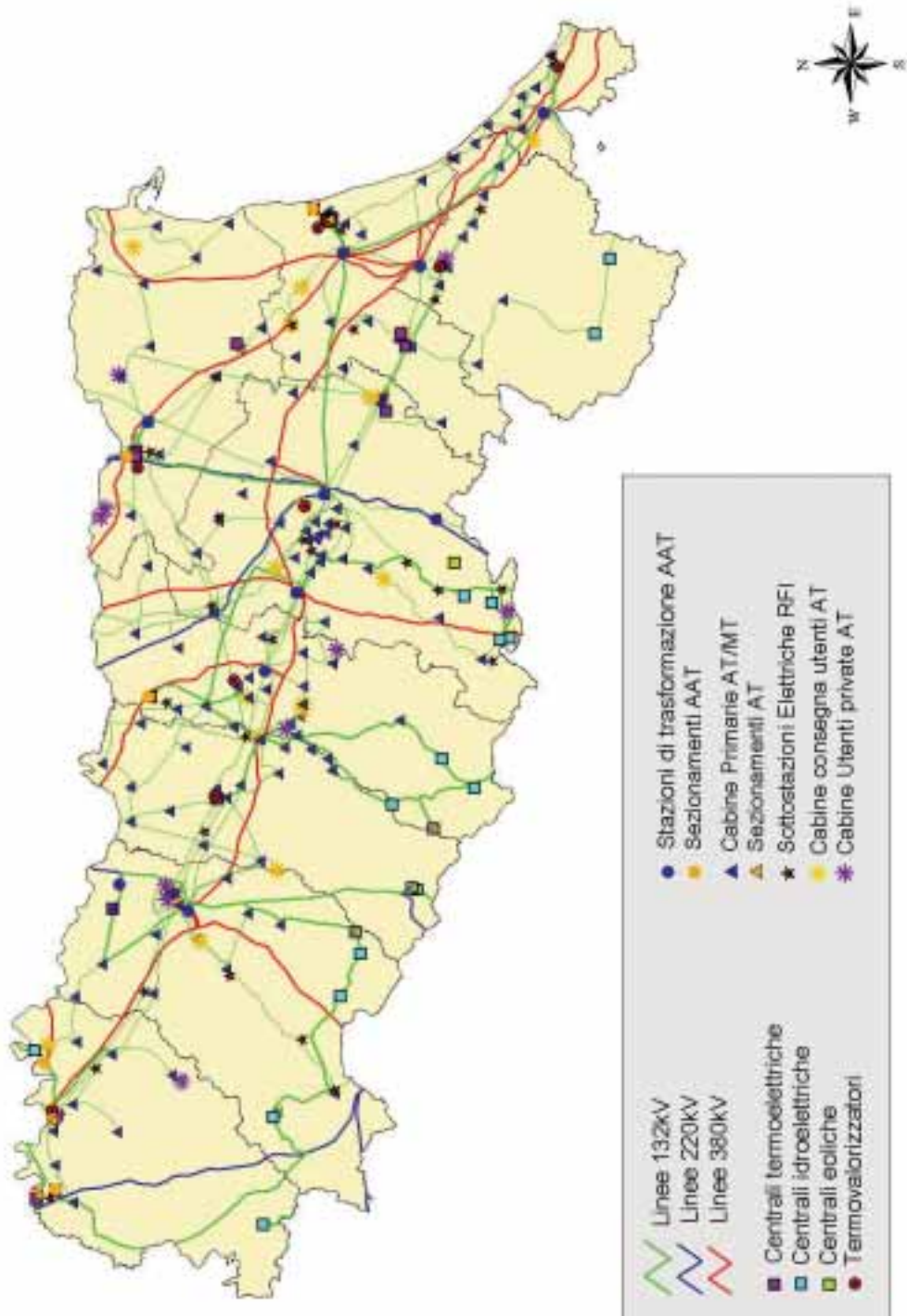
Figura 6B.6b: Potenza elettrica (MW) prodotta dalle diverse tipologie di impianti, per provincia (anno 2005)



Fonte: Terna

Figura 6B.7a: Impianti di produzione di energia elettrica, da fonti rinnovabili e non rinnovabili (anno 2005)





Fonte: Atlante GRTN (edizione 2003), ARPA (2006)

Figura 6B.8: Rete di trasporto e distribuzione di energia elettrica ad AAT e AT in Emilia Romagna (elettrodotti ed impianti AAT e AT) e principali impianti di produzione presenti sul territorio



Tabella 6B.1a: Lunghezza delle linee elettriche AT e AAT, diversificate per tensione, gestore e Provincia (anno 2006)

Provincia	L 40 -150kV km	L 40 -150kV km	L 40 -150kV km	L 40 -150kV km	L 40 -150kV km	L 220 kV km	L 220 kV km	L 380 kV km	L 380 kV km
	Enel	Terna	Hera	RFI	S.Marco Bioenergie	RTM1	Terna	Terna	Enipower
Piacenza	127	121	0	31	0	61	0	55	0
Parma	135	249	0	104	0	30	79	102	0
Reggio Emilia	288	132	0	41	0	0	26	52	0
Modena	214	195	15	75	0	0	26	81	0
Bologna	435	124	10	308	0	0	114	170	0
Ferrara	247	68	0	75	2	8	18	170	0
Ravenna	250	53	3	42	0	0	0	181	9
Forlì-Cesena	182	0	0	84	0	0	0	62	0
Rimini	72	25	0	76	0	0	1	73	0
Emilia-Romagna	1950	968	27	837	2	98	265	947	9

Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RTM1, RFI, ENIA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena , Enipower e S.Marco Bioenergie

Tabella 6B.1b: Lunghezza delle linee elettriche MT e BT, diversificate per tensione, gestore e Provincia (anno 2006)

Provincia	L BT km	L BT km	L BT km	L MT km	L MT km	L MT km	L MT km
	Enel	Hera	AMPS	Enel	Hera	AMPS	RFI
Piacenza	4745	0	0	2813	0	0	135
Parma	5030	0	1310	3307	0	829	181
Reggio Emilia	6348	0	0	3462	0	0	78
Modena	4923	5886	0	2624	1957	0	97
Bologna	9764	733	0	5303	428,14	0	678
Ferrara	5310	0	0	3081	0	0	144
Ravenna	5551	175	0	2941	100,1	0	192
Forlì-Cesena	5274	0	0	2841	0	0	114
Rimini	3184	0	0	1350	0	0	113
Emilia-Romagna	50130	6794	1310	27723	2485	829	1733

Fonte: ENEL Distribuzione, RFI, ENIA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena

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



Tabella 6B.2: Lunghezza complessiva delle linee elettriche, diversificate per tensione e per Provincia, in valore assoluto e normalizzata alla superficie (anno 2006)

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	4745	2949	279	61	55	183,3	113,9	10,8	2,4	2,1
Parma	6340	4317	488	108	102	183,8	125,2	14,2	3,1	3,0
Reggio Emilia	6348	3540	461	26	52	276,8	154,4	20,1	1,2	2,3
Modena	10810	4678	499	26	81	402,0	174,0	18,6	1,0	3,0
Bologna	10497	6409	877	114	170	283,5	173,1	23,7	3,1	4,6
Ferrara	5310	3225	393	26	170	201,7	122,5	14,9	1,0	6,5
Ravenna	5726	3233	348	0	190	308,0	173,9	18,7	0,0	10,2
Forlì-Cesena	5274	2955	266	0	62	221,9	124,3	11,2	0,0	2,6
Rimini	3184	1463	173	1	73	596,2	274,0	32,4	0,3	13,6
Emilia-Romagna	58234	32770	3784	364	956	263,2	148,1	17,1	1,6	4,3

Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, RTM1, RFI, ENÌA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena, 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.

LEGENDA: ⁽¹⁾ Lunghezza delle linee normalizzata 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 normalizzata alla superficie (anno 2006)

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	21	3519	0,2	0,8	136
Parma	2	31	5766	0,1	0,9	167
Reggio Emilia	1	24	5848	0,0	1,0	255
Modena	2	33	7252	0,1	1,2	270
Bologna	4	52	9722	0,1	1,4	263
Ferrara	3	23	4107	0,1	0,9	156
Ravenna	2	22	4576	0,1	1,2	246
Forlì-Cesena	1	16	4041	0,0	0,7	170
Rimini	1	10	2574	0,2	1,9	482
Emilia-Romagna	20	232	47405	0,1	1,0	214

Fonte: Terna, ENEL Distribuzione, Enipower, RTM1, RFI, ENÌA-AMPS, Hera Imola e Faenza, Hera Modena

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

Tabella 6B.4a: Numero di impianti di produzione di energia elettrica presenti sul territorio regionale, distinti per tipologia e provincia (anno 2005)

Provincia	Centrali termoelettriche			Centrali idroelettriche	Centrali eoliche	TOTALE IMPIANTI PRODUZIONE
	solo PROD.	COGENE-RAZIONE	TOTALE			
Piacenza	2	4	6	7	0	13
Parma	0	10	10	14	0	24
Reggio Emilia	2	7	9	5	1	15
Modena	6	20	26	9	0	35
Bologna	5	22	27	12	1	40
Ferrara	4	18	22	0	0	22
Ravenna	8	21	29	1	0	30
Forlì-Cesena	3	7	10	15	0	25
Rimini	0	6	6	0	0	6
Emilia-Romagna	30	115	145	63	2	210

Fonte: Terna



Tabella 6B.4b: Potenza elettrica prodotta (MW) sul territorio regionale, per tipologia di impianto e provincia (anno 2005)

Provincia	Potenza TE (Mwe)			Potenza ID (MW)	Potenza EO (MW)	POTENZA TOTALE (MW)
	solo PROD.	COGENE-RAZIONE	TOTALE			
Piacenza	2032	182	2214	104	0	2317,7
Parma	158	0	158	42	0	200,3
Reggio Emilia	2	93	95	26	0	121,5
Modena	184	76	260	51	0	310,7
Bologna	5	120	125	372	4	500,2
Ferrara	3	337	339	0	0	339,3
Ravenna	741	1191	1932	0	0	1932,2
Forlì-Cesena	7	21	29	15	0	43,1
Rimini	0	20	20	0	0	19,9
Emilia-Romagna	3132	2039	5171	611	4	5785

Fonte: Terna

Tabella 6B.5: Numero di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e non rinnovabili presenti sul territorio regionale e potenza elettrica prodotta (MW), distinti per provincia (anno 2005)

Provincia	Centrali termoelettriche (BIOMASSE)	Centrali idroelettriche (DA APPORTI NATURALI)	Centrali eoliche	TOTALE IMPIANTI EN. RINNOVABILI	Potenza TE (MW)	Potenza ID (MW)	Potenza EO (MW)	POTENZA TOTALE (MW)
Piacenza	1	7	0	8	10	104	0	114
Parma	1	14	0	15	0	42	0	43
Reggio Emilia	4	5	1	10	8	26	0	35
Modena	6	9	0	15	9	51	0	60
Bologna	6	11	1	18	28	47	4	78
Ferrara	5	0	0	5	26	0	0	26
Ravenna	15	1	0	16	80	0	0	81
Forlì-Cesena	4	15	0	19	11	15	0	25
Rimini	1	0	0	1	8	0	0	8
Emilia-Romagna	43	62	2	107	180	286	4	469

Fonte: Terna



Commento ai dati

La maggior parte dei dati relativi alle linee elettriche ed alle stazioni/cabine di trasformazione e sezionamento, utilizzati per popolare l'indicatore, sono stati forniti dai diversi proprietari/gestori nell'ambito degli adempimenti alla LR 30/00 e successive modifiche, che prevede l'istituzione di un catasto provinciale di tutte le linee ed impianti elettrici con tensione uguale e superiore a 15kV.

Per quanto riguarda i dati relativi alla rete di distribuzione a bassa tensione, sono stati invece forniti dai diversi proprietari/gestori, appositamente al fine del popolamento dell'indicatore nell'Annuario. Si precisa che l'informazione fornita da RFI relativamente alle linee MT a partire dai dati 2005 è stata migliorata, in quanto ricomprende le linee di contatto a 3kV in corrente continua per l'alimentazione dei treni nonché alcune linee di servizio alle stazioni ferroviarie a 10kV e 5 kV.

E' altresì importante precisare 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 (è il caso ad es. di Edison Rete S.p.A. che nel corso del 2006 è passata a far parte del gruppo Terna acquisendo la denominazione RTM1 S.p.A. o dell'Azienda municipalizzata di Modena, ex Meta, entrata a far parte del gruppo Hera); altre possibili cause di differenze sono legate a cessioni di porzioni più o meno rilevanti delle reti da una società all'altra (in particolare nel corso del 2006 in Provincia di Modena, Enel ha ceduto una porzione notevole della propria rete AT e MT all'Azienda Municipalizzata locale, Hera Modena).

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.

Le linee elettriche a bassa tensione raggiungono una lunghezza di circa 58.234 km, con una densità pari a 263,2 km/km², mentre le linee a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 32.770 km, con densità 148,1 km/km². Quelle ad alta tensione misurano circa 3.784 km (con densità 17,1 km/km²). Infine, la lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione è di circa 1.319 km (densità pari a 6 km/km²).

Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente, il loro numero in Regione è di circa 47.657 (di cui il 99,5% è costituito da impianti MT distribuiti in modo omogeneo su tutto il territorio regionale); la loro densità sul territorio è di 215 cabine/stazioni per 100 km². Dal punto di vista dell'impatto elettromagnetico tuttavia risultano maggiormente rilevanti gli impianti a cui afferiscono linee AAT e AT (che costituiscono solo lo 0,5% del totale e la cui distribuzione per tipologia a livello regionale è rappresentata in fig. 6B.4).

Nelle cartine della fig. 6B.4 è rappresentata la distribuzione della densità di linee elettriche rispettivamente AAT/AT e MT/BT nelle diverse province della Regione Emilia Romagna, nonché 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 (questi ultimi sono circa il doppio rispetto al dato regionale).

Rispetto all'anno scorso, è stata notevolmente ampliata la parte relativa agli impianti di produzione di energia elettrica, utilizzando le informazioni fornite dall'ufficio statistico di Terna ed aggiornate al 2005. In particolare viene descritto un quadro più completo della situazione regionale, considerando anche un grande numero di piccoli impianti (gestiti da autoproduttori, oltre che da operatori commerciali) di cui finora non erano state reperite le informazioni di interesse. Si precisa tuttavia che per questioni di riservatezza non è stato possibile al momento ottenere informazioni di dettaglio sulla localizzazione e le caratteristiche tecniche dei singoli impianti considerati (tali informazioni sono disponibili a partire dal catasto Regionale solo per gli impianti maggiori, riportati in figura.6B.8).

In tabella 6B.4 sono riportati il numero e la potenza elettrica prodotta dai diversi impianti in ogni singola provincia, distinguendo tra diverse tipologie (centrali termoelettriche con sola produzione di energia elettrica, impianti termoelettrici con cogenerazione di calore, centrali idroelettriche e centrali eoliche). Dai due grafici relativi a tali dati (fig.6B.6) risulta evidente che sia la distribuzione numerica degli impianti che la potenza prodotta presentano delle grosse disomogeneità da una provincia all'altra: infatti da un lato ci sono alcune province con un numero molto esiguo di impianti di produzione (ad es. Rimini), dall'altra ci sono province che pur avendo un notevole numero di impianti sul proprio territo-



rio (ad es. Modena e Bologna) contribuiscono in minima parte alla potenza totale prodotta. La maggior parte della potenza elettrica fornita alla rete deriva da un numero limitato di grossi impianti termoelettrici, situati in provincia di Piacenza e Ravenna.

In tabella 6B.5 sono infine riportati il numero e la potenza prodotta da impianti che utilizzano fonti rinnovabili (impianti termoelettrici a biomasse, impianti idroelettrici da apporti naturali, impianti eolici). Dai grafici corrispondenti (fig.6B.7) risulta evidente che la maggior parte dell'energia elettrica prodotta in Regione deriva ancora da fonti non rinnovabili, ed in particolare da impianti termoelettrici convenzionali: infatti pur rappresentando circa il 51% del totale, gli impianti che producono energia da fonti rinnovabili contribuiscono solamente per l'8% alla potenza elettrica prodotta in Emilia Romagna.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Numero e densità per superficie e per abitante dei siti, impianti e 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, gestori telefonia mobile, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, ISTAT, Province, Comuni
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia	COPERTURA TEMPORALE DATI	1999-2006
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	L 36/01 LR 30/00 e successive modifiche DGR 197/01 e successive modifiche DLgs 259/03		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Aggregazione dati (spaziale, temporale e per tipologie) Rappresentazione cartografica		

Descrizione dell'indicatore

Tra le principali sorgenti artificiali di campi elettromagnetici ad alta frequenza presenti sul territorio vi sono gli impianti per la telefonia mobile o cellulare, detti anche stazioni radio base (SRB), ed i sistemi per la diffusione sonora (radiofonica) e televisiva (RTV).

Le SRB sono prevalentemente concentrate nelle aree urbane densamente abitate, essendo distribuite sul territorio in maniera capillare in funzione del numero di utenti. Le frequenze di funzionamento sono comprese tra 900 e 2200 MHz, a seconda della tecnologia utilizzata: GSM (900 MHz), DCS (1800 MHz), UMTS (2000 MHz); i sistemi E-TACS (900 MHz) sono stati dismessi dal 1 gennaio 2006. Le potenze impiegate variano da qualche milliwatt (microcelle) ad alcune decine di Watt, in base alla tipologia dell'impianto. Le microcelle sono impianti a corto raggio d'azione utilizzati nelle aree a maggior traffico (es. nei centri cittadini), per migliorare la copertura del servizio. Le antenne delle SRB tradizionali sono generalmente montate sul tetto di edifici o su tralicci o pali a diverse altezze dal suolo, mentre le microcelle possono essere installate anche a pochi metri da terra, sulla parete di edifici o su insegne. Su una stessa struttura di sostegno (installazione) possono essere presenti più impianti di diversi gestori (co-siting). I gestori sul mercato per il traffico pubblico nel 2006 sono quattro: Tim (Telecom Italia), Vodafone, Wind e Tre (H3G). Quest'ultimo gestore fornisce esclusivamente il servizio UMTS.

I sistemi di diffusione radiotelevisiva sono generalmente dislocati in aree collinari al di fuori dei centri abitati ed hanno potenze in ingresso mediamente elevate, anche dell'ordine dei chilowatt (soprattutto per quanto riguarda i sistemi analogici ed in particolare le radio), dovendo diffondere il segnale su aree estese, spesso comprendenti il territorio di più province. Le frequenze di trasmissione degli impianti più diffusi sono comprese tra 50 MHz e 870 MHz (radio analogiche in FM, alcune radio digitali DAB, tv analogiche e digitali terrestri DVB-T). Sul mercato operano diverse emittenti per servizio pubblico (RAI) e private, a diffusione nazionale o locale e di tipo commerciale e non. Come per le SRB, più impianti possono essere installati sullo stesso sostegno (in genere tralicci, ad altezze variabili dal suolo), inoltre, in alcune aree sono presenti più installazioni concentrate a breve distanza, ad es. nei siti di rilevanza nazionale individuati nei Piani Nazionali di assegnazione delle frequenze (PNAF), sia per l'analogico che per il digitale, approvati dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni.



Oltre agli impianti RTV diffusivi o di broadcasting, sul territorio sono presenti anche i ponti radio radio-televisivi, sistemi direttivi di collegamento a distanza, con frequenze di funzionamento in genere dell'ordine dei GHz e potenze in antenna al massimo di qualche Watt. Gli impianti di collegamento possono essere presenti anche singolarmente, ad es. sul tetto di edifici nei centri abitati, oppure essere installati negli stessi siti degli impianti per diffusione.

Nel panorama delle tecnologie emergenti, dal 2006 si sono diffusi sul territorio regionale i primi nuovi sistemi DVB-H (gap-filler), che trasmettono segnali di tipo televisivo che vengono resi disponibili sui terminali della rete telefonica mobile; tali sistemi hanno potenze in antenna paragonabili a quelle dei sistemi radio base di ultima generazione (UMTS). Dovendo fornire il servizio televisivo agli utenti della telefonia mobile, gli impianti DVB-H sono per lo più installati in siti SRB esistenti, prevalentemente nei centri urbani. I primi operatori sul mercato sono stati RTI, del gruppo Mediaset, che utilizza come appoggio la rete di telefonia mobile di Telecom Italia e Elettronica Industriale, società dello stesso gruppo del gestore H3G. Successiva è l'implementazione di questi sistemi anche da parte della Società Elettronica Industriale, sempre gruppo Mediaset, appoggiato alla rete Vodafone.

Sul territorio regionale, l'installazione degli impianti per radiotelecomunicazione è regolamentata dalla LR 30/00 e successive modifiche, mentre a livello nazionale si fa riferimento al D.lgs. 259/03. La legge regionale, agli artt. 4 e 9, vieta le nuove installazioni su alcune tipologie di edifici a particolare destinazione d'uso (es. scolastica e sanitaria) e, relativamente ai sistemi radiotelevisivi (art. 4), anche su edifici residenziali e entro una fascia di rispetto di 300 m dal perimetro dei centri abitati. All'art. 3 viene stabilito per le Province l'obbligo di dotarsi di un Piano di Localizzazione dell'emittenza radio e televisiva (PLERT), nel rispetto dei valori di riferimento normativi ed in coerenza con i Piani di assegnazione delle frequenze. Nel 2004 sono stati previsti, attraverso un bando regionale che stanziava oltre un milione di euro, incentivi ai gestori per la delocalizzazione, nelle aree individuate dai PLERT, degli impianti collocati in zone di divieto ai sensi della LR 30/00 e successive modifiche.

“La Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/01 prevede l'istituzione di un “catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente”; tale catasto dovrà operare in coordinamento con i catasti regionali istituiti con analoga finalità. Attualmente in Regione Emilia Romagna è stata realizzata la struttura del database regionale informatizzato delle sorgenti di radiazioni non ionizzanti, in coerenza con il catasto nazionale in fase di sviluppo, al fine di pervenire ad una buona conoscenza delle possibili fonti di rischio, producendo uno strumento idoneo a supportare le strutture addette alla vigilanza e controllo sull'impiego delle radiazioni non ionizzanti, nonché ad agevolare l'espressione dei pareri tecnici relativi al rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti Locali interessati. Per quanto riguarda le sorgenti di campi elettromagnetici ad alta frequenza, lo stato del popolamento del catasto si trova in una fase di incompletezza e di copertura territoriale parziale. Questa situazione risente del diverso grado di disponibilità dei dati a livello provinciale con particolare riferimento agli impianti radiotelevisivi, per i quali coesistono diverse fonti di dati non allineate che nel loro complesso non sempre contribuiscono a dare un quadro informativo completo e aggiornato (Catasto Ministero, PLERT, pratiche autorizzative per L.R. 30/00). Per le stazioni radio base, viceversa, vi è una maggiore uniformità, dovuta al minor numero di soggetti coinvolti ed all'esistenza di una procedura centralizzata di raccolta e distribuzione dei dati, gestita da Arpa in collaborazione con i gestori. Di seguito si precisano meglio i termini utilizzati nell'indicatore.

Un sito si definisce come una località in cui sono presenti uno o più impianti per radiotelecomunicazione, anche su installazioni distinte. Nel campo radiotelevisivo, per impianti si intendono i singoli sistemi di diffusione (radio e tv) e collegamento (ponti radio) operanti ad una determinata frequenza; la stessa definizione può adottarsi anche per gli impianti DVB-H, che funzionano a frequenze televisive. Per le SRB, gli impianti corrispondono invece all'insieme dei servizi di un determinato gestore presenti su una data installazione, comprendendo sia gli impianti tradizionali, inclusi i provvisori mobili, sia le microcelle. Infine la potenza complessiva degli impianti per radiotelecomunicazione è la somma delle potenze massime autorizzate in uscita dal trasmettitore di tutti i sistemi attivi.

Nell'indicatore vengono conteggiati il numero di impianti e di siti per radiotelecomunicazione che risultano attivi sul territorio regionale alla data del 31/12/2006, nonché la potenza complessiva in chilowatt ad essi associata, distinguendo per tipologia principale di impianti (SRB e RTV). Per gli impianti di telefonia mobile, il numero di impianti è distinto per gestore e per tipologia di installazione (SRB tradizio-



nale e microcella) ed è inoltre riportato il numero di sistemi di diversa tecnologia (servizi GSM, DCS, UMTS) e relativa potenza, attivati sulle varie SRB, mentre non sono considerati, per il loro impatto elettromagnetico estremamente limitato, i ponti radio per la telefonia mobile. Per le RTV, il numero di impianti è distinto tra radio e televisioni. I ponti radio radiotelevisivi ed i sistemi DVB-H, per la loro peculiarità, sono conteggiati separatamente. Per le due principali categorie di impianti per radiotelecomunicazione, stazioni radio base e sistemi per diffusione radiotelevisiva, al fine di meglio caratterizzarne la pressione ambientale esercitata, comparandone l'entità relativa, i numeri assoluti dei siti, degli impianti e, nel caso delle SRB, anche dei servizi, sono rapportati alle superfici territoriali delle varie province e regionale, nonché al rispettivo numero di abitanti.

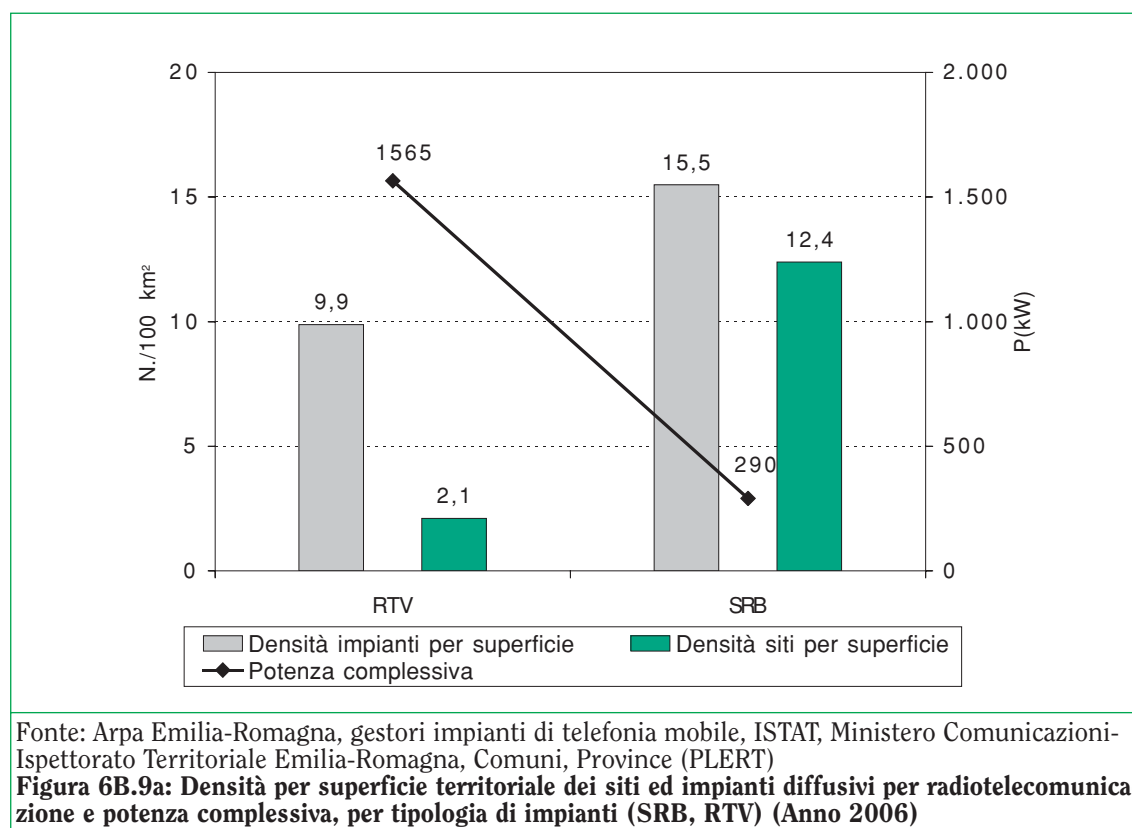
Per gli impianti radiotelevisivi, si precisa che il confronto con i dati degli anni passati non è di immediata attuazione, in quanto spesso i mutamenti derivano, piuttosto che da reali variazioni sul territorio, dal progressivo miglioramento dello stato conoscitivo di Arpa, sulla base delle informazioni disponibili acquisite da fonti diverse e del loro diverso grado di precisione e approfondimento.

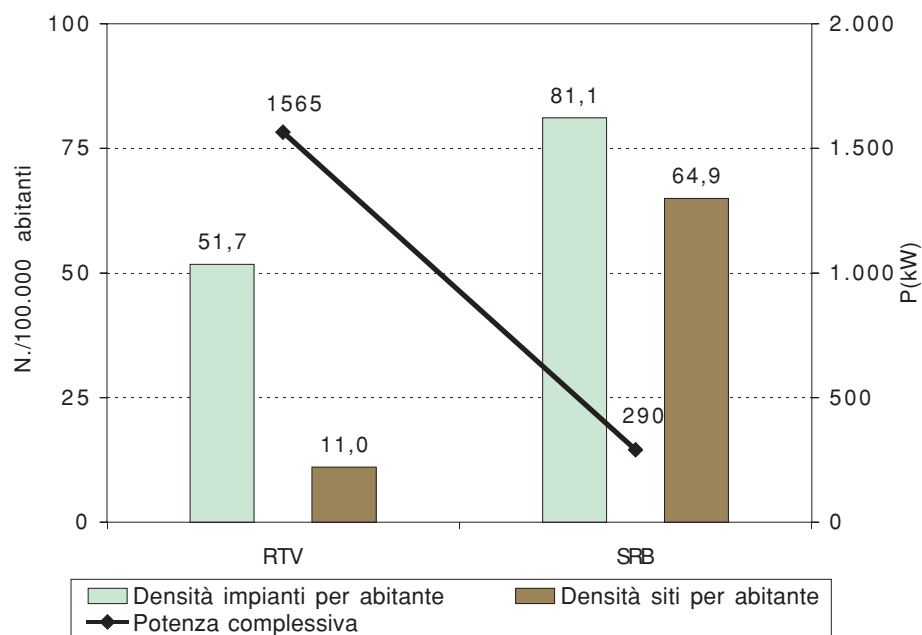
Tutti i dati riportati si intendono al 31/12/2006.

Scopo dell'indicatore

Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per i campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF).

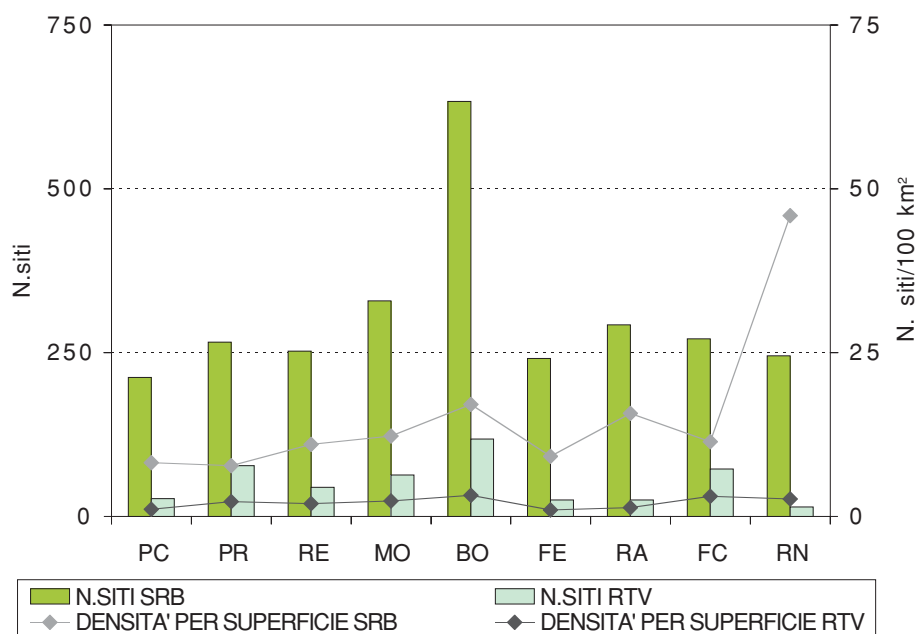
Grafici e tabelle





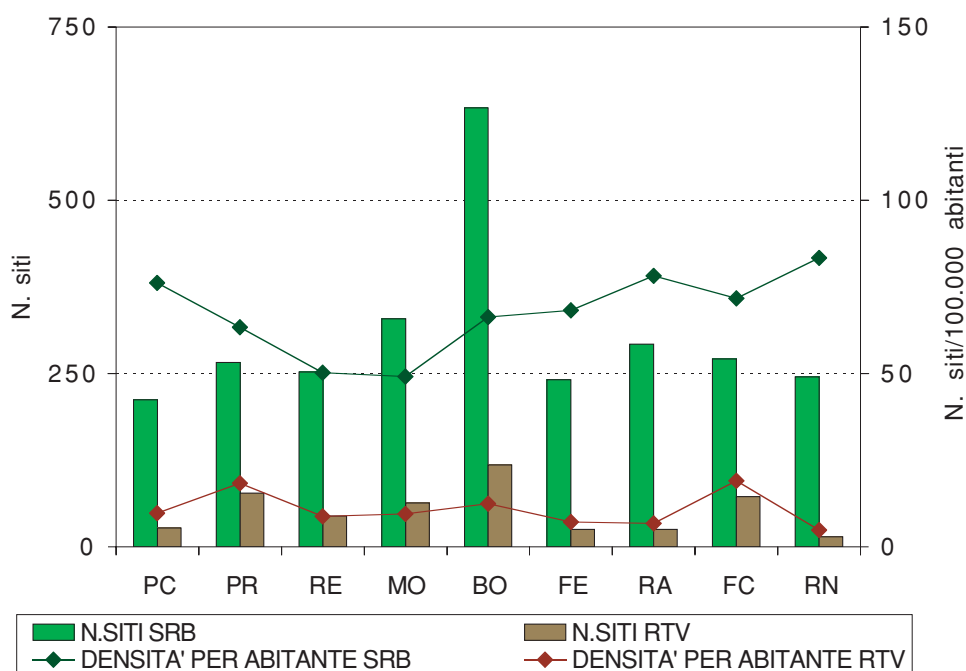
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.9b: Densità per abitante dei siti ed impianti per radiotelecomunicazione diffusivi e potenza complessiva, per tipologia di impianti (SRB, RTV) (Anno 2006)

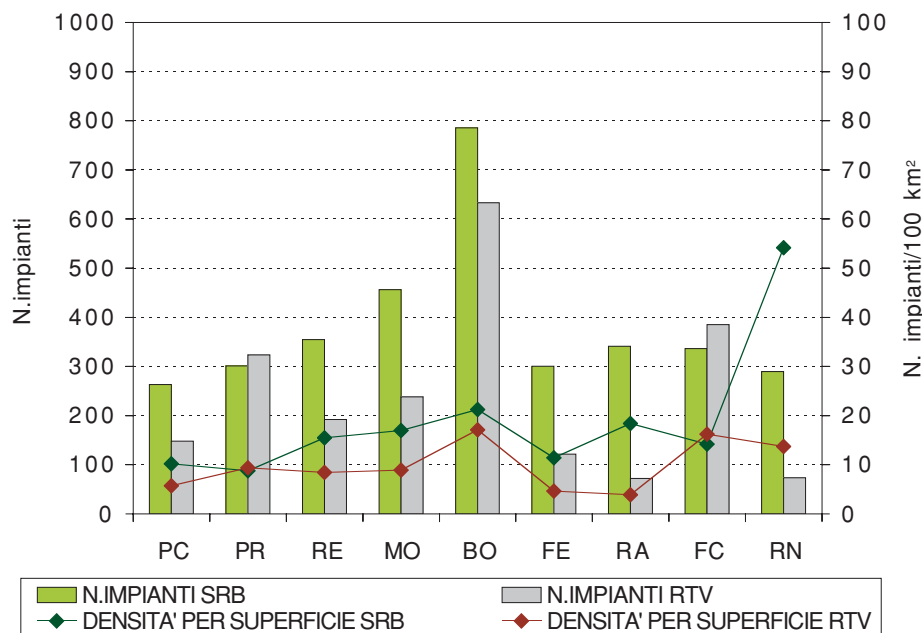


Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

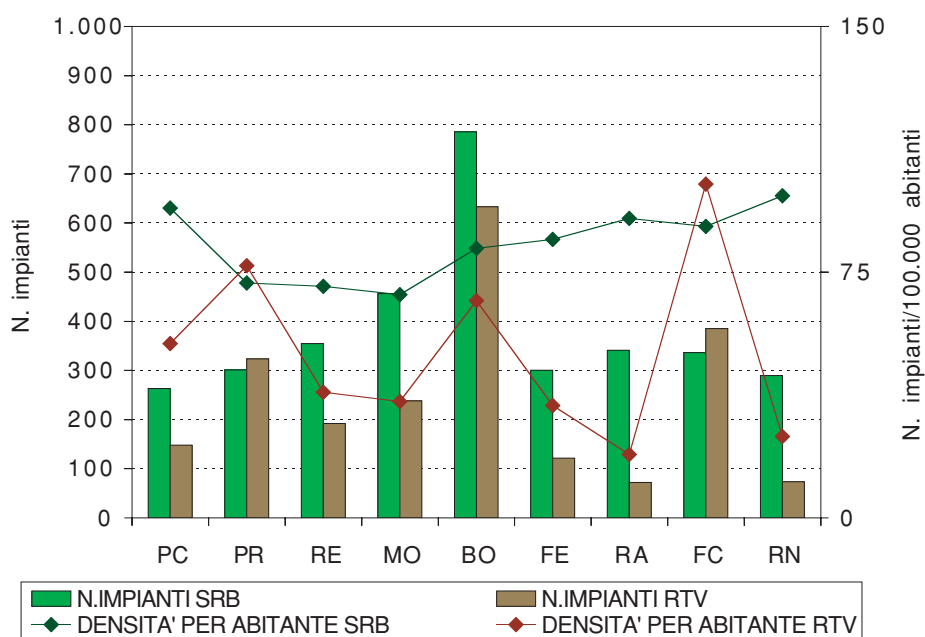
Figura 6B.10a: Numero di siti per radiotelecomunicazione e densità per superficie territoriale, per tipologia di impianti diffusivi (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2006)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)
Figura 6B.10b: Numero di siti per radiotelecomunicazione e densità per abitante, per tipologia di impianti diffusivi (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2006)

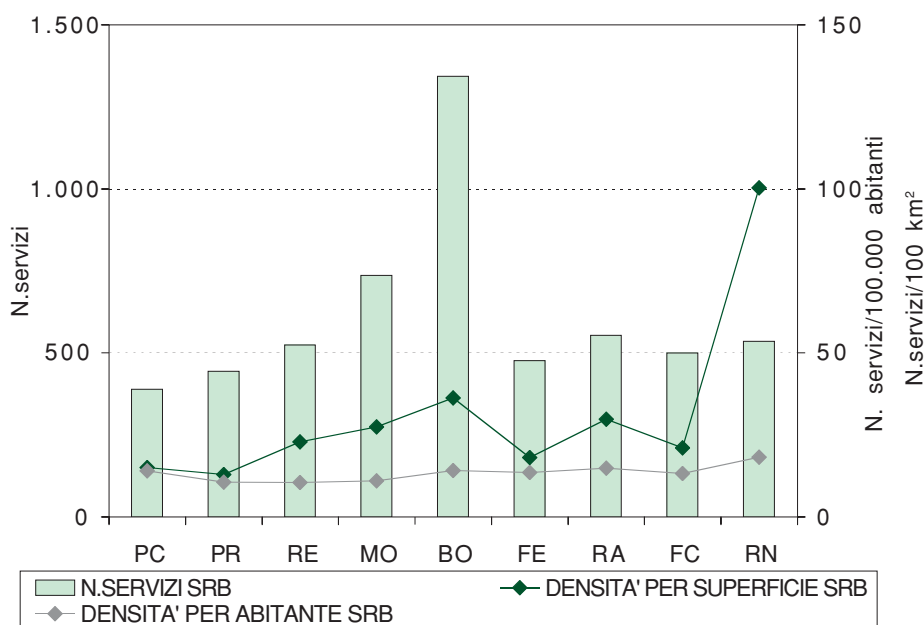


Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)
Figura 6B.11a: Numero di impianti diffusivi per radiotelecomunicazione e densità per superficie territoriale, per tipologia (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2006)



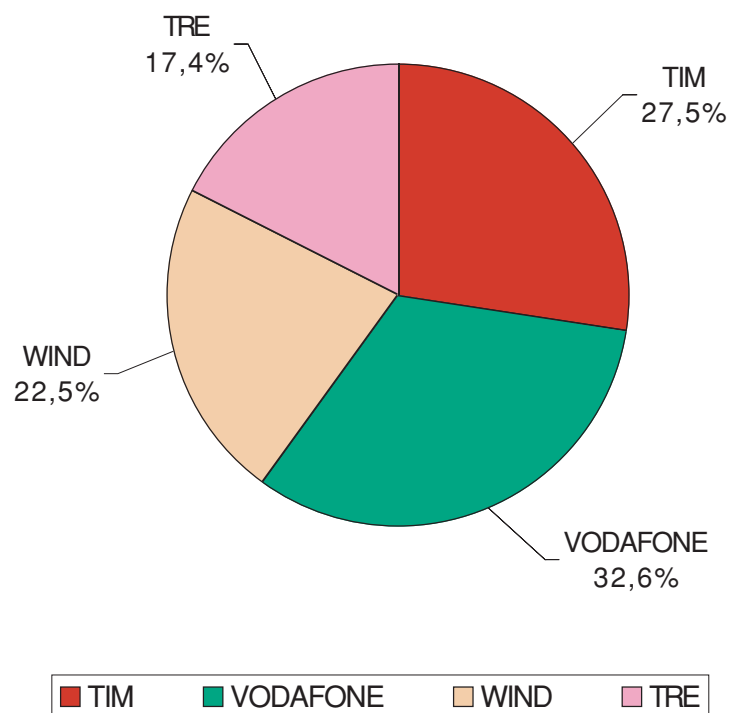
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)

Figura 6B.11b: Numero di impianti diffusivi per radiotelecomunicazione e densità per abitante, per tipologia (SRB, RTV) e per provincia (Anno 2006)



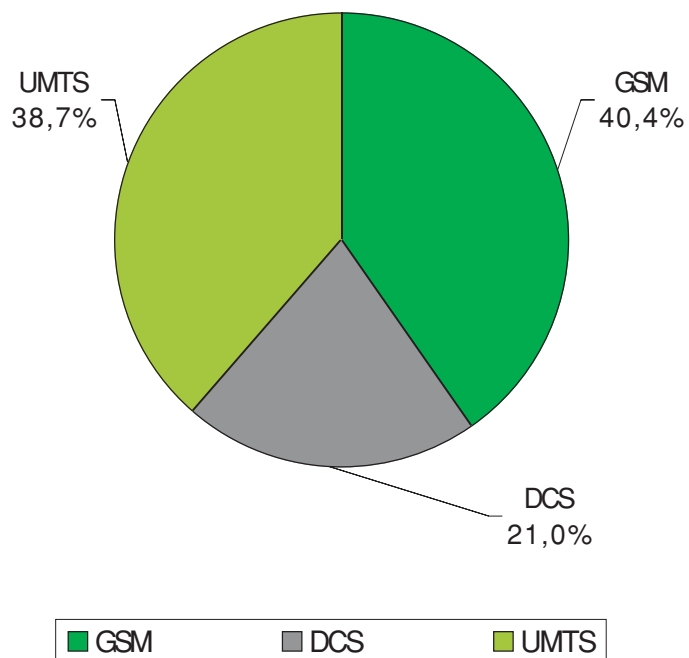
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT

Figura 6B.12: Numero di servizi SRB e densità per superficie territoriale e per abitante, per provincia (Anno 2006)



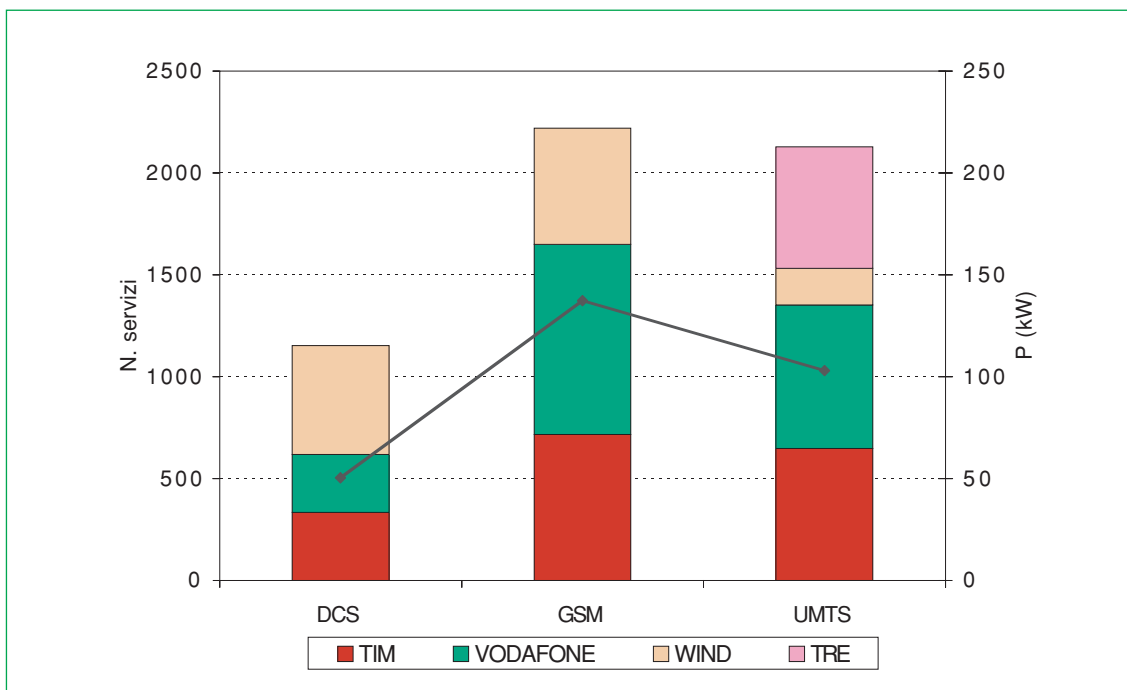
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile

Figura 6B.13: Ripartizione degli impianti per telefonia mobile (SRB) per gestore (Anno 2006)



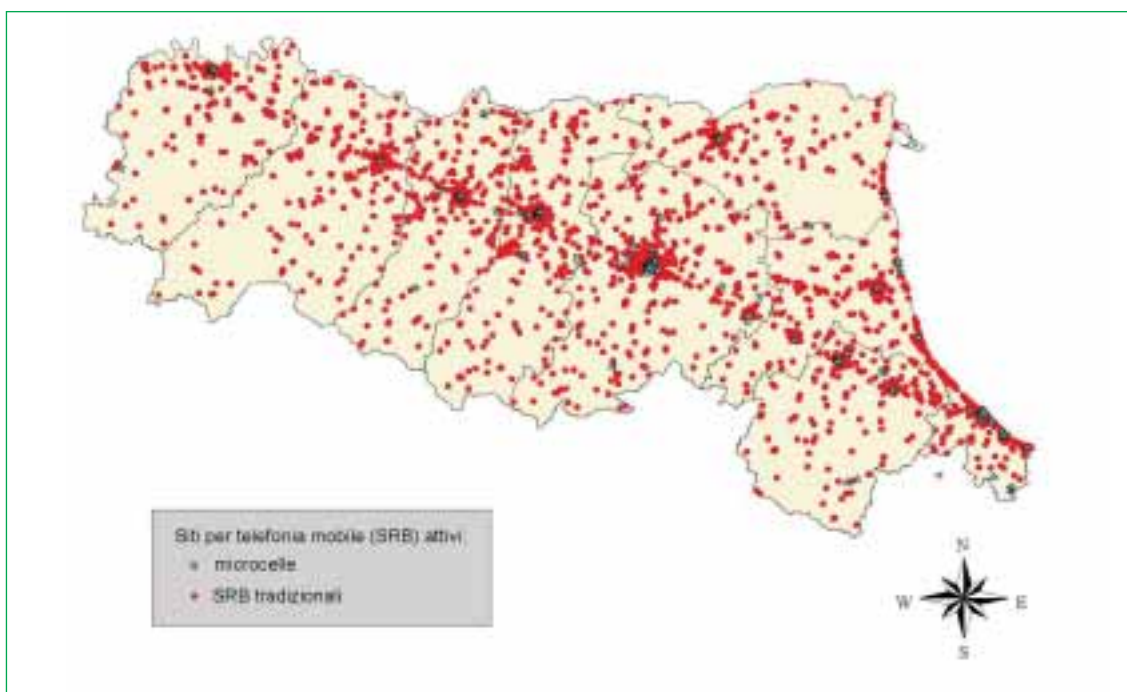
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile

Figura 6B.14: Ripartizione dei servizi per telefonia mobile (SRB) per tipo di servizio (Anno 2006)



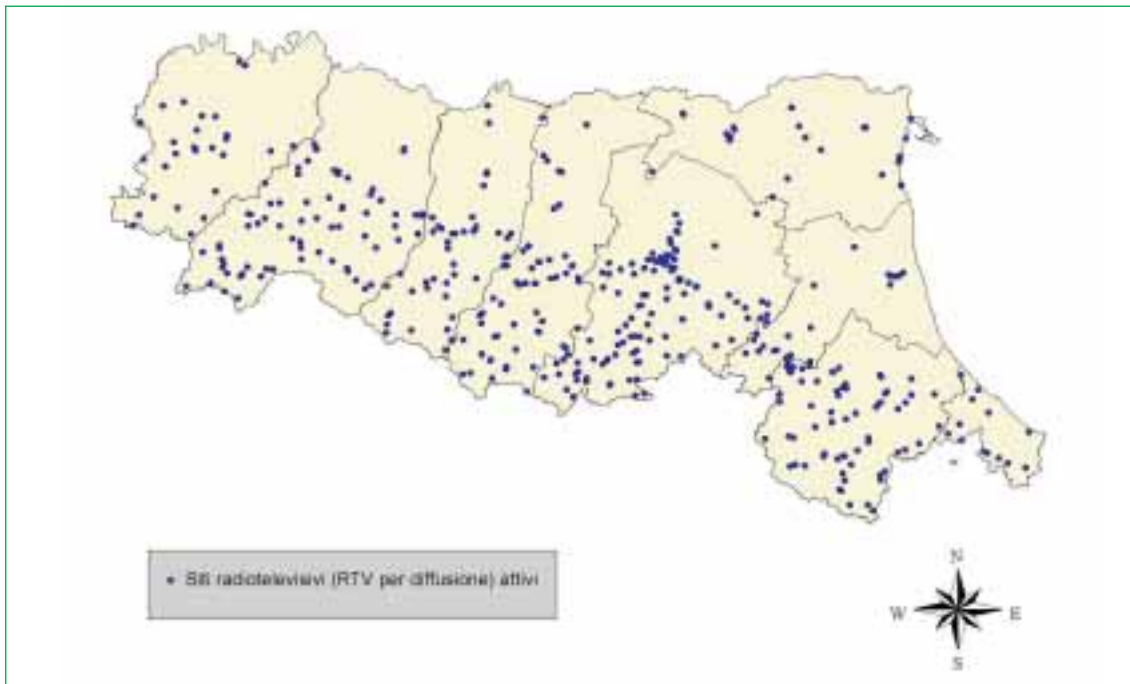
Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile

Figura 6B.15: Numero di servizi per telefonia mobile (SRB), per gestore e per tipo di servizio, e potenza complessiva (Anno 2006)

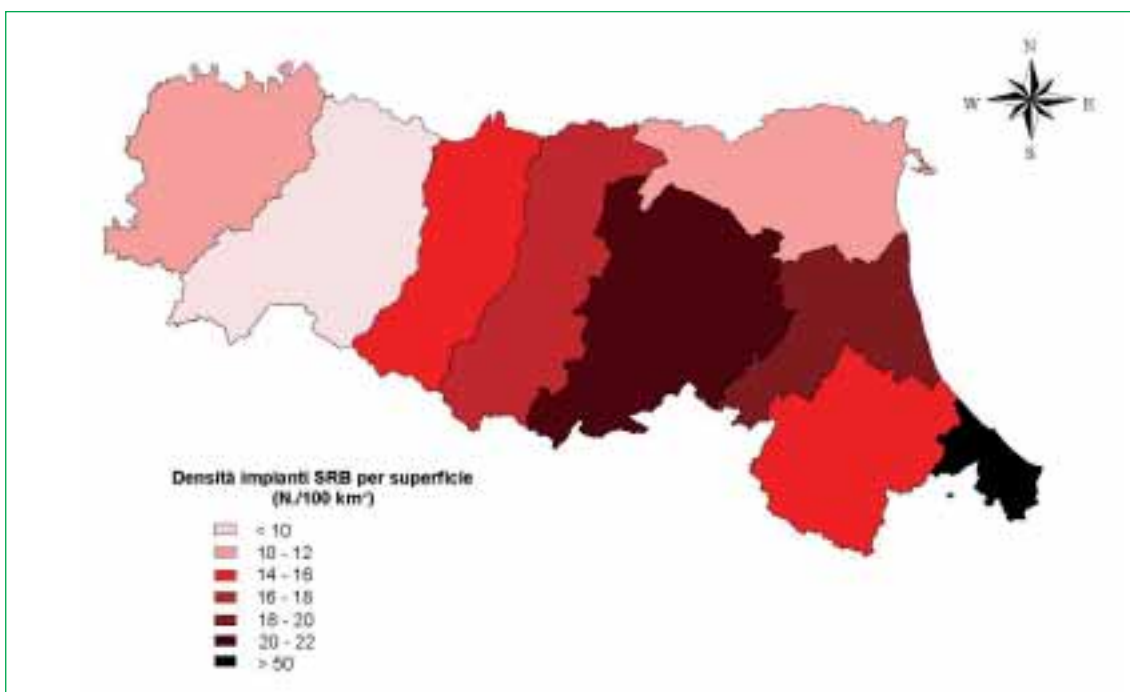


Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile

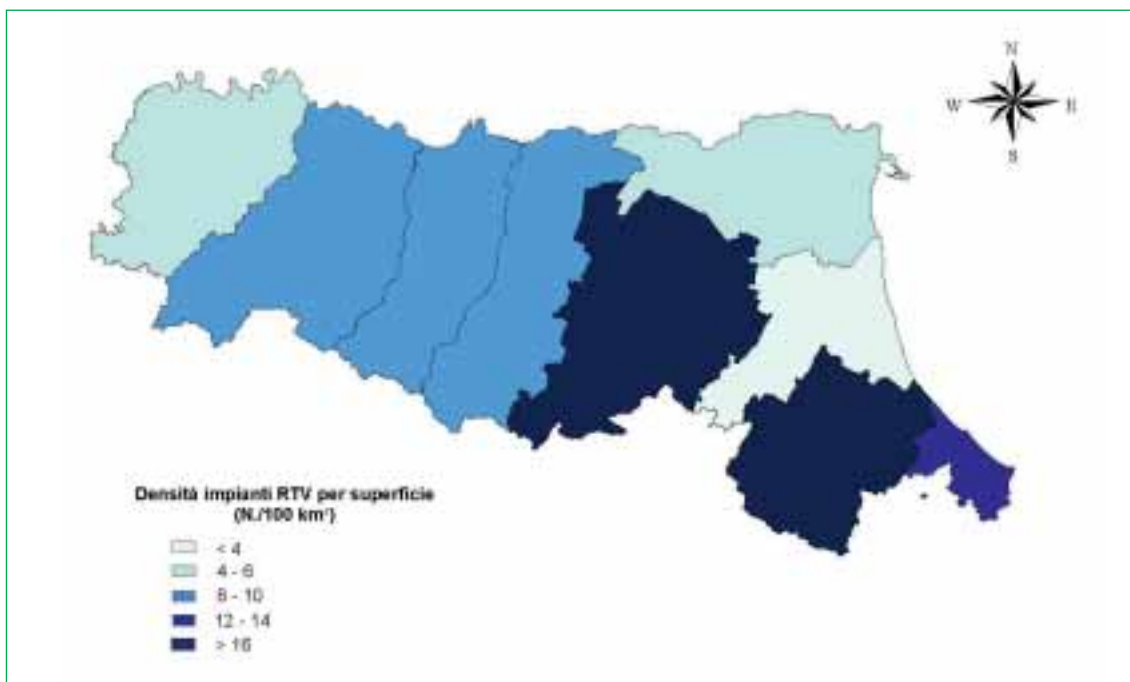
Figura 6B.16: Siti per telefonia mobile (SRB) sul territorio regionale, per tipo di impianti (tradizionale, microcella) (Anno 2006)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna, Ministero Comunicazioni-Ispettorato Territoriale Emilia-Romagna, Comuni, Province (PLERT)
Figura 6B.17: Siti radiotelevisivi con impianti di diffusione (RTV) sul territorio regionale (Anno 2006)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna, gestori impianti di telefonia mobile, ISTAT
Figura 6B.18: Densità per superficie territoriale degli impianti per telefonia mobile (SRB) sul territorio regionale, per provincia (Anno 2006)



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

Figura 6B.19: Densità per superficie territoriale degli impianti radiotelevisivi diffusivi (RTV) sul territorio regionale, per provincia (Anno 2006)

Tabella 6B.6: Numero di siti, impianti e servizi per telefonia mobile (SRB) e loro densità per superficie territoriale e per abitante, potenza complessiva degli impianti SRB per provincia (Anno 2006)

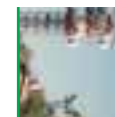
Provincia	Siti SRB (N.)	Impianti SRB (N.)	Servizi SRB (N.)	Potenza impianti SRB (kW)	Siti SRB per superficie (N./100 km ²)	Siti SRB per abitante (N./100.000 ab.)	Impianti SRB per superficie (N./100 km ²)	Impianti SRB per abitante (N./100.000 ab.)	Servizi SRB per superficie (N./100 km ²)	Servizi SRB per abitante (N./100.000 ab.)
Piacenza	212	263	389	26,2	8,2	76,2	10,2	94,5	15,0	139,7
Parma	266	301	443	24,3	7,7	63,3	8,7	71,7	12,8	105,5
Reggio Emilia	252	354	524	30,9	11,0	50,2	15,4	70,6	22,9	104,5
Modena	329	456	736	39,6	12,2	49,1	17,0	68,0	27,4	109,8
Bologna	633	785	1343	69,8	17,1	66,3	21,2	82,2	36,3	140,7
Ferrara	241	300	476	27,5	9,2	68,2	11,4	84,9	18,1	134,7
Ravenna	292	341	553	27,1	15,7	78,2	18,3	91,3	29,8	148,1
Forlì-Cesena	271	336	499	24,0	11,4	71,7	14,1	88,9	21,0	132,0
Rimini	245	289	535	21,1	45,9	83,3	54,1	98,3	100,2	181,9
Emilia-Romagna	2741	3425	5498	290,5	12,4	64,9	15,5	81,1	24,9	130,2

Fonte: gestori impianti di telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna, ISTAT

Tabella 6B.7: Numero di siti, impianti e servizi per telefonia mobile (SRB) e potenza complessiva, per tipo di impianto (tradizionale, microcella) e per provincia (Anno 2006)

Provincia	Siti SRB (N.)		Impianti SRB (N.)		Servizi SRB (N.)		Potenza impianti SRB (kW)	
	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle	Tradizionali	Microcelle
Piacenza	199	13	250	13	376	13	26,21	0,02
Parma	263	3	298	3	440	3	24,34	0,004
Reggio Emilia	238	14	340	14	509	15	30,75	0,10
Modena	311	18	438	18	717	19	39,55	0,02
Bologna	578	55	730	55	1286	57	69,70	0,07
Ferrara	223	18	282	18	458	18	27,44	0,02
Ravenna	284	8	333	8	545	8	27,07	0,02
Forlì-Cesena	257	14	321	15	484	15	23,98	0,02
Rimini	220	25	264	25	507	28	21,09	0,05
Emilia-Romagna	2573	168	3256	169	5322	176	290,14	0,33

Fonte: gestori impianti di telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna



Radiazioni non ionizzanti


Tabella 6B.8: Numero di impianti per telefonia mobile (SRB) per gestore e per provincia (Anno 2006)

Provincia	Impianti SRB (N.)			
	Tim	Vodafone	Wind	Tre
Piacenza	77	75	67	44
Parma	70	107	80	44
Reggio Emilia	97	120	76	61
Modena	127	145	109	75
Bologna	221	248	176	140
Ferrara	74	111	63	52
Ravenna	90	104	76	71
Forlì-Cesena	103	106	65	62
Rimini	82	100	60	47
Emilia-Romagna	941	1116	772	596

Fonte: gestori impianti di telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.9: Numero di servizi per telefonia mobile (SRB) e potenza complessiva, per tipo di servizio e per provincia (Anno 2006)

Provincia	Servizi SRB (N.)			Potenza servizi SRB (kW)		
	GSM	DCS	UMTS	GSM	DCS	UMTS
Piacenza	179	69	141	14,5	3,5	8,2
Parma	232	73	138	14,4	3,0	6,9
Reggio Emilia	240	91	193	17,6	4,0	9,2
Modena	273	180	283	17,9	8,3	13,4
Bologna	451	341	551	26,9	14,9	28,0
Ferrara	212	68	196	13,8	3,2	10,5
Ravenna	222	109	222	13,0	4,6	9,5
Forlì-Cesena	216	83	200	11,4	3,7	8,9
Rimini	194	138	203	7,7	5,1	8,3
Emilia-Romagna	2219	1152	2127	137,2	50,4	102,9

Fonte: gestori impianti di telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.10: Numero di siti e impianti radiotelevisivi diffusivi (RTV) e loro densità per superficie territoriale e per abitante, potenza complessiva degli impianti RTV diffusivi, per provincia (Anno 2006)

Provincia	Siti RTV (N.)	Impianti RTV (N.)	Potenza impianti RTV (kW)	Siti RTV per superficie (N./100 km ²)	Siti RTV per abitante (N./100000 ab.)	Impianti RTV per superficie (N./100 km ²)	Impianti RTV per abitante (N./100000 ab.)
Piacenza	27	148	91,2	1,0	9,7	5,7	53,2
Parma	77	323	199,0	2,2	18,3	9,4	76,9
Reggio Emilia	44	192	136,0	1,9	8,8	8,4	38,3
Modena	63	238	286,0	2,3	9,4	8,9	35,5
Bologna	118	633	440,0	3,2	12,4	17,1	66,3
Ferrara	25	121	105,4	1,0	7,1	4,6	34,2
Ravenna	25	72	34,0	1,3	6,7	3,9	19,3
Forlì-Cesena	72	385	190,0	3,0	19,0	16,2	101,9
Rimini	14	73	83,0	2,6	4,8	13,7	24,8
Emilia-Romagna	465	2185	1564,6	2,1	11,0	9,9	51,7

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



Tabella 6B.11: Numero di impianti radiotelevisivi diffusivi (RTV) e potenza complessiva, per tipo di impianto (radio, televisione) e per provincia (Anno 2006)

Provincia	Impianti RTV (N.)		Potenza impianti RTV (kW)	
	Televisioni	Radio	Televisioni	Radio
Piacenza	108	40	39,1	52,1
Parma	212	111	42,1	156,9
Reggio Emilia	117	75	23,0	113,0
Modena	130	108	199,0	87,0
Bologna	407	226	200,0	240,0
Ferrara	38	83	11,1	94,3
Ravenna	40	32	4,0	30,0
Forlì-Cesena	292	93	57,0	133,0
Rimini	28	45	5,0	78,0
Emilia-Romagna	1372	813	580,3	984,2

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

Tabella 6B.12: 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 2006)

Provincia	Siti RTV con solo ponti radio (N.)	Ponti radio RTV (N.)	Potenza ponti radio RTV (kW)
Piacenza	8	22	0,06
Parma	2	119	0,10
Reggio Emilia	8	69	0,11
Modena	13	176	0,38
Bologna	31	370	0,65
Ferrara	2	65	0,07
Ravenna	6	78	0,20
Forlì-Cesena	9	74	0,38
Rimini	11	35	0,06
Emilia-Romagna	90	1008	2,01

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

Tabella 6B.13: Numero di impianti DVB-H per operatore e potenza complessiva, per provincia (Anno 2006)

Provincia	N. Impianti DVB-H			Potenza impianti DVBH (kW)
	RTI	3LI	Totale	
Piacenza	4	1	5	0,10
Parma	0	3	3	0,06
Reggio Emilia	7	0	7	0,14
Modena	8	1	9	0,18
Bologna	2	1	3	0,06
Ferrara	0	0	0	0,00
Ravenna	0	5	5	0,10
Forlì-Cesena	0	5	5	0,10
Rimini	6	2	8	0,16
Emilia-Romagna	27	18	45	0,90

Fonte: gestori impianti di telefonia mobile, Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

A fine 2006, gli impianti per telefonia mobile (SRB) installati ed attivi in regione ammontano a 3.425.

Le tipologie di installazione più utilizzate sono quelle di tipo tradizionale (95,1%), mentre le microcelle rappresentano solo il 4,9% del totale. I gestori con il maggior numero di impianti sono Vodafone e Tim, che detengono rispettivamente il 32,6% e il 27,5% degli impianti, ed a seguire Wind (22,5%) e Tre (17,4%). Le SRB in regione sono dislocate complessivamente in 2.741 siti: in diverse zone del territorio infatti più gestori utilizzano le stesse strutture di sostegno o comunque strutture situate a breve distanza l'una dall'altra (dell'ordine delle decine di metri).

I servizi tecnologici attivati sulle SRB in funzione sono 5.498, con una predominanza delle tecnologie GSM (40,4%) e UMTS (38,7%) rispetto a DCS (21%). Rispetto agli anni passati, si riscontra una crescita maggiore in proporzione della tecnologia UMTS rispetto alle altre.

Nella distribuzione degli impianti sui vari territori provinciali 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 di oltre 3 volte superiore alla media ed anche il numero più elevato di impianti per numero di abitanti. In questa realtà, così come in altre province della fascia costiera, per l'importanza delle attività turistiche stagionali, sono particolarmente diffuse le strutture mobili a carattere provvisorio.

Sempre a fine 2006, sul territorio regionale, si contano 2.185 impianti di diffusione radiotelevisiva (RTV), distribuiti in 465 siti. Considerando anche i numerosi impianti di collegamento (ponti radio) radiotelevisivo, in totale 1008, il numero totale degli impianti radiotelevisivi sale a 3.193; analogamente, riguardo al numero di siti, se si conteggiano anche quelli in cui sono presenti solo impianti di collegamento (90), si arriva ad un totale di 555. Si precisa comunque che l'impatto ambientale esercitato dai ponti radio, in merito ai livelli di campo elettromagnetico generati, è limitato, a causa della loro ridotta potenza (complessivamente circa 2 kW); per questo si ritiene di conteggiarli separatamente dagli altri impianti. Alcune installazioni di ponti radio possono avere, più che altro, un impatto ambientale di tipo estetico-visivo, a seconda del contesto urbanistico nel quale sono collocati. Nell'ambito degli impianti per diffusione, si osserva che quelli di tipo televisivo rappresentano la maggior parte dei sistemi, ammontando a 1372 (62,8%), contro le 813 (37,2%) radio. Pur essendo in numero inferiore, i sistemi di diffusione sonora hanno una potenza complessiva più elevata di quelli televisivi, essendo il rapporto precedente di fatto invertito in favore delle radio (la cui potenza rappresenta il 62,9% della potenza complessiva degli impianti per diffusione radiotelevisiva).

Anche per questa tipologia di impianti per diffusione (RTV) la ripartizione numerica tra le varie province, in rapporto alla superficie territoriale, non è uniforme: emergono in particolare i casi di Bologna e Forlì Cesena, con valori di densità degli impianti nettamente più elevati rispetto al dato regionale; un valore oltre la media si riscontra inoltre nella provincia di Rimini. In quella di Forlì Cesena si osserva anche una rilevante densità di impianti rispetto al numero di abitanti. In futuro, con l'auspicabile adozione dei PLERT da parte di tutte le province, la situazione attuale in merito alla dislocazione sul territorio dei siti e degli impianti RTV, è destinata ad evolversi ed in alcuni casi a cambiare radicalmente, 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.

Al 31 dicembre 2006 risultano in funzione a livello regionale 45 impianti DVBH, suddivisi tra i due operatori sul mercato, RTI e 3Iettronica Industriale, con percentuali del 60% e del 40% rispettivamente. La potenza complessiva di questi apparati è pari a 0,90 kW.

Se si confrontano su scala regionale le due principali tipologie di impianti per diffusione (SRB e RTV), risalta immediatamente la differenza nel valore della potenza complessiva, che è nettamente più elevata per le RTV rispetto alle SRB (con un fattore di oltre 5 volte), pur essendo gli impianti RTV in numero minore rispetto alle SRB ed anche concentrati in un numero decisamente inferiore di siti.

Se si considera quindi il dato della potenza in antenna, 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 1/5) 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 - destinate comunque ad estinguersi con l'adozione dei PLERT provinciali, che vietano la permanenza degli impianti per diffusione RTV entro un fascia di rispetto di 300 metri dai perimetri dei centri abitati. Come già descritto, gli impianti 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, pur essendo in generale tendenzialmente maggiore l'impatto elettromagnetico esercitato dai sistemi RTV, 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 elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Numero superamenti, percentuale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1998-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DM 381/98 L 36/01 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."</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 L Quadro 36/01, fissa i valori di riferimento normativo per campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.

Il decreto ha confermato nella sostanza (art. 3, Allegato B, Tabelle 1 e 2) i valori previsti dal DM 381/98, fissando 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). Viene inoltre definito (art. 4, Allegato B, Tabella 3) come obiettivo di qualità, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, il valore di 6 V/m, da perseguirsi all'aperto nelle aree intensamente frequentate (intendendo come tali anche le superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi).

La L Quadro 36/01 stabiliva che le Regioni, su proposta dei soggetti gestori, sentiti i Comuni interessati, adottassero, entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del sopracitato decreto, piani di risanamento al fine di adeguare in modo graduale e comunque entro il termine di ventiquattro mesi, gli impianti radioelettrici esistenti ai valori di riferimento normativo, potendo prevedere anche la delocalizzazione degli impianti. In Emilia-Romagna si applica in materia di risanamenti di impianti per radiotelecomunicazione la LR 30/00 e successive modifiche, che stabilisce per i titolari degli impianti esistenti che non rispettano i valori di riferimento normativo l'obbligo di presentazione al Comune competente di un Piano di risanamento nel caso di sistemi radiotelevisivi e di un Programma degli interventi di risanamento, nel caso degli impianti di telefonia mobile, che prevedano la riconduzione a conformità rispetto alla normativa vigente e/o la delocalizzazione dell'impianto, indicando modalità e tempi dell'intervento. L'adeguamento per gli impianti di telefonia doveva avvenire entro sei mesi dall'entrata in vigore della legge; per i sistemi radiotelevisivi entro tale termine doveva essere presentato il Piano di risanamento, da completarsi poi entro due anni dall'entrata in vigore della stessa 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 in punti in prossimità degli impianti accessibili alla popolazione e nei luoghi a permanenza prolungata di persone (non inferiore a quattro ore giornaliere).

Per ogni provincia, nell'indicatore vengono riportati il numero di superamenti dei valori di riferimento normativo rilevati a partire dal 1998, distinti per tipologia di impianti presenti (radiotelevisivi: RTV e stazioni radio base: SRB), la percentuale dei superamenti, sempre distinta per tipologia di impianti, per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge o che sono ancora in corso di verifica e accertamento da parte di Arpa. Se in uno stesso sito risultano superati sia i 6 V/m che i 20 V/m, si considerano due superamenti distinti.

I superamenti, fino a luglio 2003, riguardano le situazioni nelle quali sono stati misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela/attenzione o ad entrambi, ed in seguito all'introduzione del DPCM 08/07/03, anche all'obiettivo di qualità.

Scopo dell'indicatore

Quantificare le situazioni di non conformità rilevate dall'attività di controllo svolta da Arpa sugli impianti per radiotelecomunicazione (RTV, SRB) presenti sul territorio e lo stato di attuazione dei relativi risanamenti.

Grafici e tabelle

Tabella 6B.14: Numero di superamenti rilevati e relativo stato dei risanamenti per impianti SRB, per provincia (anni 1998-2006)

Provincia	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	2	0	1	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	7	0	1	0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Tabella 6B.15: Numero di superamenti rilevati e relativo stato dei risanamenti per impianti RTV, per provincia (anni 1998-2006)

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	9	5	0	4	0
Modena	19	2	13	2	2
Bologna	11	5	6	0	0
Ferrara	4	1	1	2	0
Ravenna	2	1	0	1	0
Forlì-Cesena	10	3	0	3	4
Rimini	6	2	4	0	0
Emilia-Romagna	69	26	25	12	6

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

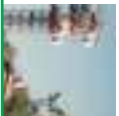
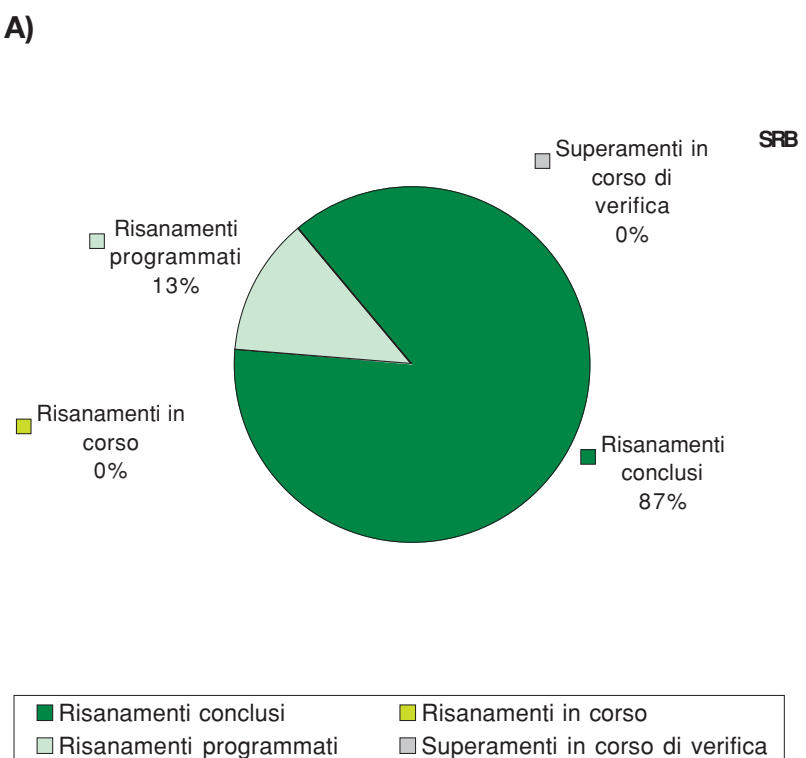
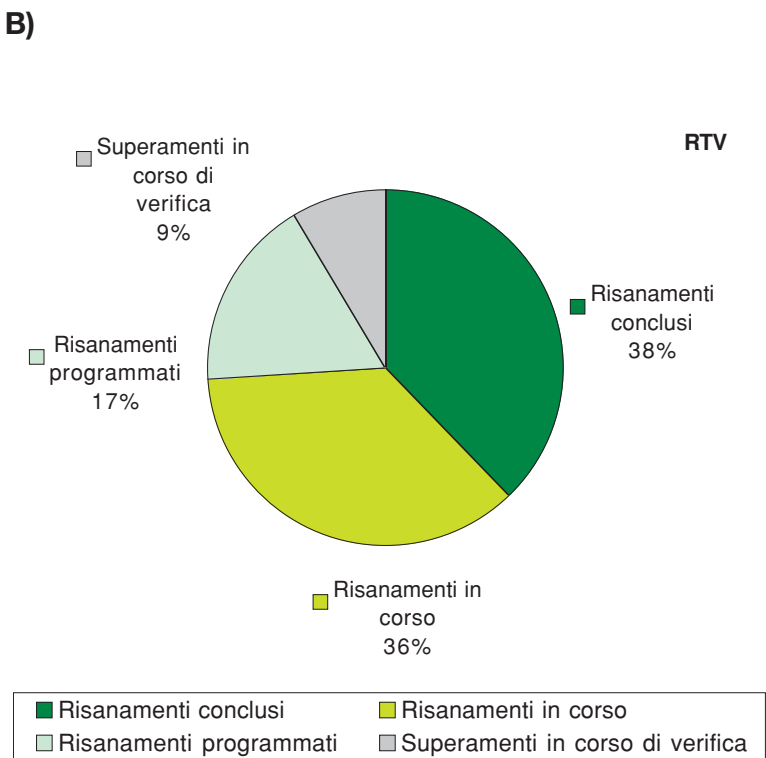
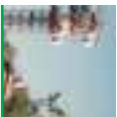


Tabella 6B.16: Elenco dei superamenti in atto dei valori di riferimento normativo, per provincia (Anno 2006)

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	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	Montecreto	Pian Cavallaro, Monte Cimone	6 V/m, 20 V/m
Modena	Pavullo nel Frignano	Via Monte Garuzzo, Gaiato	6 V/m
Modena	Serramazzoni	Case del Vento	6 V/m, 20 V/m
Modena	Serramazzoni	Casa Cavana	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	Case di Sotto, Monfestino	6 V/m, 20 V/m
Modena	Serramazzoni	Case Mazzoni	20 V/m
Modena	Carpi	Via Lombardia, 8	6 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 Funivia	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 - Loc. Monte Cavallo, Borello (Monte Cavallo 1)	20 V/m
Forlì Cesena	Cesena	Loc. Monte Cavallo, Borello (Monte Cavallo 2)	6 V/m
Forlì Cesena	Longiano	Balignano	6 V/m
Forlì Cesena	Meldola	Val di Noce	6 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



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Figura 6B.20 (a/b): Stato delle azioni di risanamento per i superamenti rilevati, per tipologia di impianti (SRB, RTV) (anni 1998-2006)



Commento ai dati

In Regione, dal 1998, sono stati riscontrati complessivamente da Arpa, a seguito di interventi di controllo con esecuzione di rilievi strumentali, 77 superamenti dei valori di riferimento normativo fissati dal DM 381/98 e successivamente dal DPCM 08/07/03. Relativamente allo stato di attuazione dei risanamenti previsti per legge, al 31/12/05, dei 77 superamenti rilevati, 33 risultano risanati o comunque rientrati entro i limiti di legge, 25 sono in corso di risanamento, per 13 sono in programma azioni di bonifica, mentre 6 sono ancora oggetto di verifica.

Rapportando la situazione relativa alle RTV a quella delle SRB, si rileva che soltanto 7 superamenti sono stati causati dalla presenza di stazioni radio base, 1 dalla presenza contemporanea di sistemi per la telefonia mobile ed impianti radiotelevisivi, mentre 68 riguardano sistemi radiotelevisivi. Il superamento rilevato nell'unico sito di tipo misto (presenza contemporanea di RTV e SRB), in provincia di Modena, per il quale il risanamento risulta programmato, è stato conteggiato sia per le RTV che per le SRB, in quanto entrambe le tipologie di impianti, sia pure con entità differente, concorrono a determinare i livelli di campo oltre la soglia di riferimento.

Nel 2006 sono emersi 4 nuovi superamenti, 2 nella provincia di Modena e 2 nella provincia di Bologna, tutti relativi ad impianti radiotelevisivi. Due di questi nuovi superamenti, uno per provincia, sono già stati conclusi nel corso dello stesso 2006. Inoltre, 2 casi di superamento che erano stati dichiarati conclusi al 31/12/05, nella provincia di Forlì Cesena, risultano riaperti a seguito di ulteriori indagini e controlli da parte di Arpa.

Rispetto alla situazione del 2005, in totale 4 superamenti risultano rientrati nei limiti di legge per attuazione del risanamento (riduzione a conformità o disattivazione/smantellamento o per rientro nei limiti di legge riscontrato da Arpa a seguito di controlli senza l'apertura di una procedura formale di riduzione a conformità): oltre ai due nelle province di Modena e Bologna di cui sopra, anche un altro nella provincia di Bologna e uno nella provincia di Forlì Cesena.

Relativamente agli impianti SRB, nel 2006 non è stato rilevato nessun nuovo superamento. Per gli impianti RTV, non si rilevano complessivamente a livello regionale sostanziali cambiamenti della situazione, che anzi appare leggermente peggiorata nel rapporto tra superamenti nuovi o riaperti e risanamenti conclusi. E' infatti ancora consistente il numero di siti da risanare (35, compreso il sito di tipo misto), con situazioni che si protraggono ormai da diversi anni.

Le due tipologie di impianti (SRB e RTV), oltre che per il numero di superamenti riscontrati e per il relativo numero di siti coinvolti, si differenziano anche nella distribuzione tra risanamenti conclusi e risanamenti in corso: per i superamenti causati da impianti SRB per i quali sono stati avviate le relative azioni di risanamento, gli interventi messi in atto per ripristinare il rispetto dei valori di riferimento normativo risultano per la maggior parte completati ("risanamenti conclusi" e "risanamenti in corso" pari rispettivamente al 87% e 0% del totale); viceversa, relativamente ai sistemi RTV la differenza numerica tra le azioni in corso e quelle concluse è minima ("risanamenti conclusi" e "risanamenti in corso" pari rispettivamente al 38% e 36% del totale). Ciò è determinato dal fatto che, per quest'ultima tipologia di sorgente, l'azione di riduzione a conformità è tecnicamente più complessa e delicata, poiché coinvolge più impianti coesistenti nello stesso sito e spesso non consente di mantenere la stessa qualità del servizio di cui gli atti di concessione.

Si sottolinea comunque che, in riferimento ai siti RTV nei quali si è rilevato il superamento dei valori di riferimento normativo, 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. Inoltre, in alcune province della Regione non è ancora stato approvato il PLERT e pertanto non sono stati individuati gli ambiti territoriali per la delocalizzazione degli impianti; nella maggior parte delle province, comunque, pur essendo stato adottato formalmente, il PLERT deve ancora essere tecnicamente attuato.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Valori di campo magnetico 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>2004-2006</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 ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (spaziale)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il campo magnetico (μT) è il parametro che viene comunemente misurato nel corso delle rilevazioni strumentali dei campi elettromagnetici a bassa frequenza, generati da elettrodotti (linee elettriche e stazioni/cabine di trasformazione). La sua intensità dipende dalla corrente che transita nei conduttori. La corrente trasportata è variabile nel tempo in dipendenza dalle richieste di energia e mediamente può assumere valori da alcuni Ampere ad un migliaio di Ampere, a seconda della tipologia dell'elettrodotto; linee elettriche ad alta tensione trasportano più corrente e producono quindi campi magnetici più intensi rispetto alle linee di tensione inferiore. Il rilevamento del campo magnetico in un punto situato in prossimità di una linea elettrica è sufficiente a monitorare l'intero elettrodotto, in quanto la corrente transitante lungo di esso è la stessa in ogni punto situato alla stessa distanza ed altezza rispetto ai conduttori, indipendentemente dalla lunghezza della linea.

Arpa ha in dotazione un certo numero di strumenti di monitoraggio del campo magnetico, distribuiti tra le varie province, che vengono collocati sul territorio in prossimità di elettrodotti, per periodi (campagne) della durata minima di un giorno, generalmente in aree a permanenza prolungata di persone (superiore a quattro ore giornaliere). Tali strumenti misurano in continuo i livelli di campo magnetico, come prescritto dalla normativa nazionale vigente per la verifica del rispetto del valore di attenzione ed obiettivo di qualità e secondo i criteri dettati dalle norme tecniche di riferimento.

I valori di campo magnetico rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate nel 2006 sono stati elaborati e classificati in funzione dei valori di riferimento normativo.

Per ogni punto di monitoraggio indagato si è assunto come parametro di riferimento il valore massimo tra le mediane calcolate dai valori di campo magnetico misurati nell'arco delle ventiquattro ore, come previsto dalla normativa; tali valori massimi sono stati raggruppati, su base provinciale, nelle tre seguenti classi di valori, aventi ad estremi il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità di $10 \mu\text{T}$ e $3 \mu\text{T}$ rispettivamente, fissati dal DPCM 08/07/03:

- $B(\text{mediana max}) < 3 \mu\text{T}$
- $3 \mu\text{T} \leq B(\text{mediana max}) < 10 \mu\text{T}$
- $B(\text{mediana max}) \geq 10 \mu\text{T}$

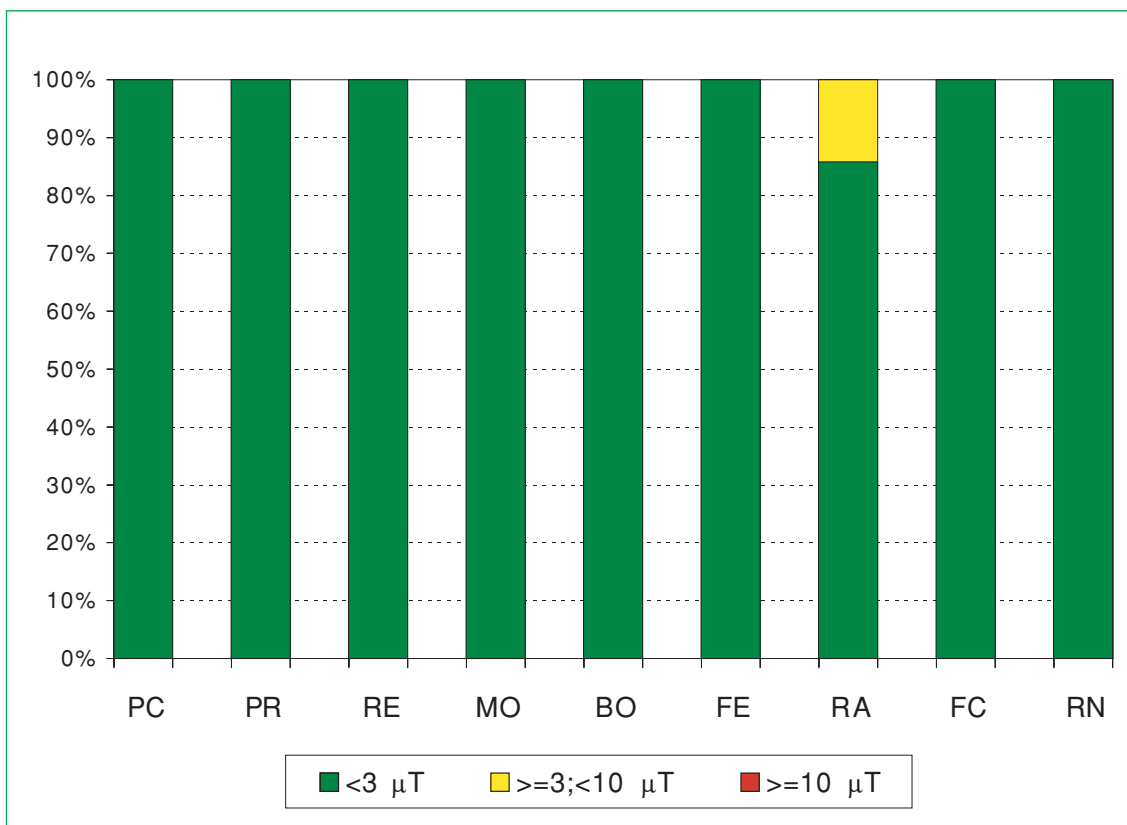
L'indicatore è quindi rappresentato dalla distribuzione percentuale di appartenenza alle classi sopra indicate dei valori massimi delle mediane nell'arco delle ventiquattro ore calcolate rispetto ai valori misurati nei punti di monitoraggio nelle varie province.

Scopo dell'indicatore

Quantificare i livelli di campo magnetico generati da elettrodotti presenti sul territorio regionale, rapportandoli ai valori di riferimento normativo, individuando situazioni di criticità da valutare secondo la normativa di riferimento.



Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.21: Classificazione dei valori massimi (mediane giornaliere) di campo magnetico misurati in continuo, per provincia (Anno 2006)**Tabella 6B.17: Classificazione dei valori massimi (mediane giornaliere) di campo magnetico misurati in continuo, per provincia (Anno 2006)**

Provincia	Classi di valori %		
	< 3 μT	>= 3 ; < 10 μT	>= 10 μT
Piacenza	100	0	0
Parma	100	0	0
Reggio Emilia	100	0	0
Modena	100	0	0
Bologna	100	0	0
Ferrara	100	0	0
Ravenna	85,7	14,3	0
Forlì-Cesena	100	0	0
Rimini	100	0	0
Emilia-Romagna	98,3	1,7	0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Commento ai dati

La quasi totalità (98,3%) delle campagne di monitoraggio in continuo del campo magnetico effettuate nel 2006 nelle diverse province in prossimità di elettrodotti ha evidenziato livelli di campo magnetico, valutati come previsto dalla normativa, ossia come mediane nell'arco delle ventiquattro ore, ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo nazionali di 3 e 10 μT (obiettivo di qualità e valore di attenzione). Solo nell'1,7% dei casi, corrispondente ad un'unica campagna in provincia di Ravenna, si è rilevato il superamento dell'obiettivo di qualità di 3 μT .

Le eventuali difformità riscontrabili a livello provinciale tra i valori misurati in continuo non sono comunque attribuibili a reali differenze nella distribuzione dei livelli di campo magnetico sul territorio, data la forte dipendenza dai criteri di scelta di posizionamento degli strumenti, anche 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.



SCHEDA 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>2002-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Semestrale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>L 36/01 DM 381/98 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"</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Aggregazione dati (spaziale e per tipologie)</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il campo elettrico (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 livelli di campo elettrico generati da una sorgente ad alta frequenza dipendono dalle caratteristiche della sorgente stessa ed in particolare dalla potenza immessa in antenna.

Gli impianti per telefonia mobile (SRB) impiegano potenze in ingresso dell'ordine delle decine di watt e sono distribuiti in modo capillare sul territorio, per garantire la copertura del servizio, avendo raggi di azione al massimo dell'ordine di qualche chilometro. Inoltre, il loro funzionamento e quindi il campo elettrico generato non è costante ma varia nel tempo in base al numero di utenti collegati e quindi al traffico telefonico. L'altezza delle installazioni, le potenze impiegate e la tipologia delle antenne utilizzate fanno sì che, generalmente, nelle aree circostanti gli impianti i valori di campo elettromagnetico risultino ampiamente al di sotto dei limiti di riferimento normativo.

Diversamente dalla telefonia mobile, la copertura territoriale del segnale radiotelevisivo è realizzata tramite impianti con raggi di azione dell'ordine delle decine o delle centinaia di chilometri, che utilizzano quindi potenze in ingresso mediamente elevate, anche superiori alle migliaia di Watt, soprattutto per quanto riguarda i sistemi analogici ed in particolare le radio. Il campo elettrico generato dagli impianti radiotelevisivi non dipende inoltre dal numero di utenti del servizio e presenta quindi una scarsa variabilità temporale nell'arco della giornata, eventualmente legata a interruzioni nella diffusione del segnale per esigenze di programmazione o di manutenzione degli impianti. Le emittenti radiotelevisive ed in particolare le radio risultano pertanto in generale sorgenti più critiche in relazione all'entità dei campi elettromagnetici generati e quindi all'esposizione della popolazione.

In regione è attiva dal 2002 una rete di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici ad alta frequenza gestita da Arpa, costituita da un certo numero di stazioni di misura rilocabili distribuite tra le varie province, che vengono periodicamente spostate sul territorio, per lo più in aree a permanenza prolungata di persone (superiore a quattro ore giornaliere), che rilevano in continuo i livelli di cem presenti nei vari punti per periodi di durata variabile (campagne) in genere tra una settimana e qualche mese.

I valori di campo elettrico rilevati dalle stazioni di misura rilocabili nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate nel 2006 sono stati elaborati e classificati in funzione dei valori di riferimento previsti dalla normativa vigente.

Per ogni punto di monitoraggio indagato, si è assunto come parametro di riferimento il valore massimo tra le medie, relative ad intervalli temporali di sei minuti, dei valori misurati di campo elettrico; tali valori massimi sono stati raggruppati, su base provinciale, nelle cinque seguenti classi di valori, aventi ad estremi il limite di



Radiazioni non ionizzanti

esposizione di 20 V/m, il valore di cautela/attenzione ed obiettivo di qualità di 6 V/m e le rispettive metà, ovvero 10 V/m e 3 V/m:

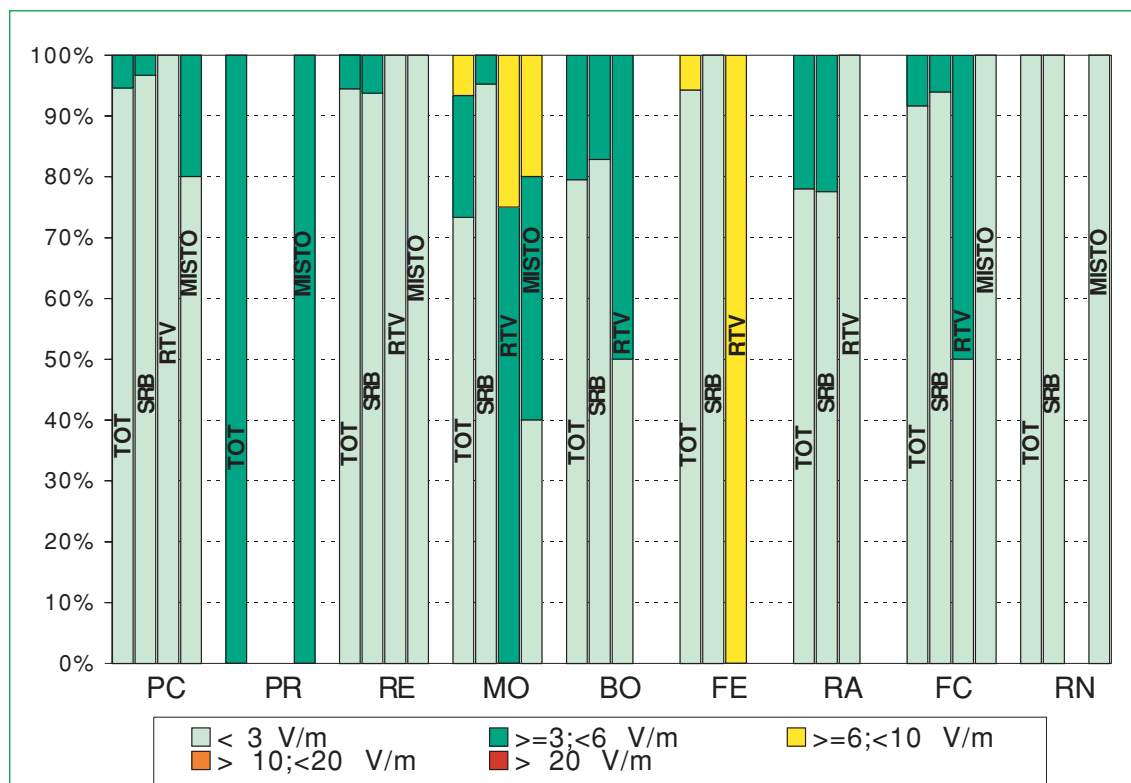
- $E \text{ (media 6 min max)} < 3 \text{ V/m}$
- $3 \text{ V/m} \leq E \text{ (media 6 min max)} < 6 \text{ V/m}$
- $6 \text{ V/m} \leq E \text{ (media 6 min max)} < 10 \text{ V/m}$
- $10 \text{ V/m} \leq E \text{ (media 6 min max)} < 20 \text{ V/m}$
- $E \text{ (media 6 min max)} \geq 20 \text{ V/m}$

L'indicatore è quindi rappresentato dalla distribuzione percentuale di appartenenza alle classi sopra indicate dei valori massimi misurati nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate nelle varie Province nell'anno 2006, considerando quelle concluse alla data del 31/12/06, anche se iniziate nel 2005, e distinguendo per tipologia di impianti presenti (radiotelevisivi: RTV, stazioni radio base: SRB e mista: sia RTV che SRB).

Scopo dell'indicatore

Quantificare i livelli di campo elettrico in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione presenti 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 normativo, Arpa procede infatti ad una verifica dell'eventuale superamento, mediante esecuzione di ulteriori rilievi attraverso metodi di misura secondo le norme tecniche di riferimento.

Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.22: Classificazione dei valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico misurati in continuo, per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV, mista) e per provincia (Anno 2006)



Tabella 6B.18: Classificazione dei valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico misurati in continuo per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV, mista) e per provincia (Anno 2006)

Classi valori (%)		< 3 V/m	>=3;< 6 V/m	>=6;<10 V/m	>=10;<20 V/m	>= 20 V/m
Prov.	Tipo					
Piacenza	SRB	96,67	3,33	0	0	0
	RTV	100	0	0	0	0
	MISTA	80,00	20,00	0	0	0
	TOT	94,59	5,41	0	0	0
Parma	SRB	-	-	-	-	-
	RTV	-	-	-	-	-
	MISTA	0	100	0	0	0
	TOT	0	100	0	0	0
Reggio Emilia	SRB	93,75	6,25	0	0	0
	RTV	100	0	0	0	0
	MISTA	100	0	0	0	0
	TOT	94,44	5,56	0	0	0
Modena	SRB	95,24	4,76	0	0	0
	RTV	0	75,00	25,00	0	0
	MISTA	40,00	40,00	20,00	0	0
	TOT	73,33	20,00	6,67	0	0
Bologna	SRB	82,86	17,14	0	0	0
	RTV	50,00	50,00	0	0	0
	MISTA	-	-	-	-	-
	TOT	79,49	20,51	0	0	0
Ferrara	SRB	100	0	0	0	0
	RTV	0	0	100	0	0
	MISTA	-	-	-	-	-
	TOT	94,29	0	5,71	0	0
Ravenna	SRB	77,55	22,45	0	0	0
	RTV	100	0	0	0	0
	MISTA	-	-	-	-	-
	TOT	78,00	22,00	0	0	0
Forlì Cesena	SRB	93,94	6,06	0	0	0
	RTV	50,00	50,00	0	0	0
	MISTA	100	0	0	0	0
	TOT	91,67	8,33	0	0	0
Rimini	SRB	100	0	0	0	0
	RTV	-	-	-	-	-
	MISTA	100	0	0	0	0
	TOT	100	0	0	0	0
Emilia-Romagna	SRB	94,72	5,28	0	0	0
	RTV	43,75	37,50	18,75	0	0
	MISTA	70,59	23,53	5,88	0	0
	TOT	90,32	8,24	1,43	0	0

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

LEGENDA: ⁽¹⁾: dato non disponibile



Commento ai dati

La maggior parte delle campagne di monitoraggio in continuo del campo elettrico effettuate nel 2006 nelle diverse Province in prossimità di impianti per radiotelecomunicazione ha evidenziato livelli di campo elettrico ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo: i valori inferiori a 3 V/m rappresentano il 90,3% del totale e quelli tra 3 e 6 V/m il 8,2%. Valori superiori a 6 V/m sono stati rilevati solo nell'1,4% dei casi, ma in nessun caso si sono rilevati valori maggiori di 10 V/m.

Le eventuali difformità che si riscontrano a livello provinciale tra i valori misurati in continuo non sono attribuibili a reali differenze nella distribuzione dei livelli di campo elettrico sul territorio, data la forte dipendenza dai criteri di scelta di posizionamento delle stazioni, anche 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.

La distribuzione dei valori di campo è comunque in generale più spostata verso le classi di valori elevati in corrispondenza dei siti con impianti RTV rispetto ai siti con solo sistemi SRB.

In questi ultimi, infatti, i valori inferiori a 3 V/m rappresentano il 94,7% dei casi, nei siti misti il 70,6%, mentre nei siti RTV la percentuale scende al 43,7%. Per contro, nei siti con sistemi RTV i valori compresi tra 3 e 6 V/m rappresentano il 37,5% del totale e quelli superiori a 6 V/m il 18,8%, nei siti di tipologia mista le percentuali sono rispettivamente del 23,5% e del 5,9%, ed infine nei siti con impianti SRB i valori rimangono compresi tra 3 e 6 V/m e rappresentano il 5,3% del totale, mentre in nessun caso si osservano uguali o superiori a 6 V/m.

I casi, in siti di tipo misto o RTV in cui si verifica il superamento dei 6 V/m, emersi nel 2006 nelle province di Modena e Ferrara, corrispondono ad effettive situazioni di mancato rispetto del valore di riferimento normativo (valore di attenzione), accertati da Arpa anche con altri metodi e strumenti di misura, segnalate alle autorità competenti e costantemente monitorate in attesa di riconduzione a conformità o delocalizzazione delle sorgenti di emissione.

Emerge pertanto la maggiore criticità degli impianti RTV rispetto alle SRB per quanto riguarda i livelli di campo elettromagnetico generati.



SCHEDA 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</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia 1/9</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1997-2006 2005-2006</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 anche scottature solari, invecchiamento della pelle, cataratte agli occhi e depressione del sistema immunitario.

I livelli di radiazione UV sono influenzati dall'altezza del sole (quindi 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 variazione UV della componente B di origine solare viene misurata ormai da diversi anni, nella nostra regione, nel sito di Rimini, tramite un radiometro che acquisisce i dati in continuo. Tali dati vengono utilizzati per costruire una curva storica dell'andamento stagionale di tale radiazione, costruita a partire dai valori orari massimi giornalieri misurati negli anni di campionamento (1997-2006) (Fig.6B.23).

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, 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



so 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.

In Regione Emilia Romagna fino al 2006, la curva storica dell'andamento stagionale della radiazione UV, ricavata dalle misure di Arpa Rimini, è stata anche utilizzata per l'emissione all'inizio della stagione estiva di bollettini quindicinali riportanti i valori massimi previsti dell'UVI in intervalli biorari. La veste grafica di tali bollettini seguiva le indicazioni generali fornite nella Guida dell'OMS già citata. (Fig. 6B.25)

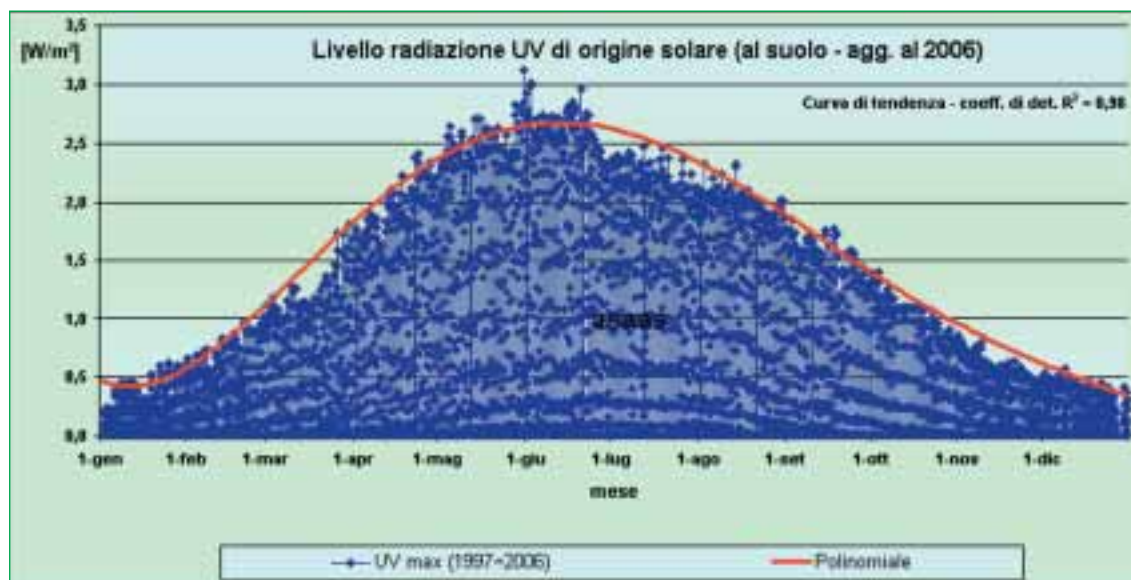
A partire dall'estate 2006 all'interno delle nuove pagine del sito internet di Arpa dedicate al Mare (<http://www.arpa.emr.it/mare/index.asp>), sono inoltre disponibili in tempo reale i valori orari di indice UVI per la giornata in corso (sempre ricavati dai valori misurati tramite il radiometro della 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.26)

Scopo dell'indicatore

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

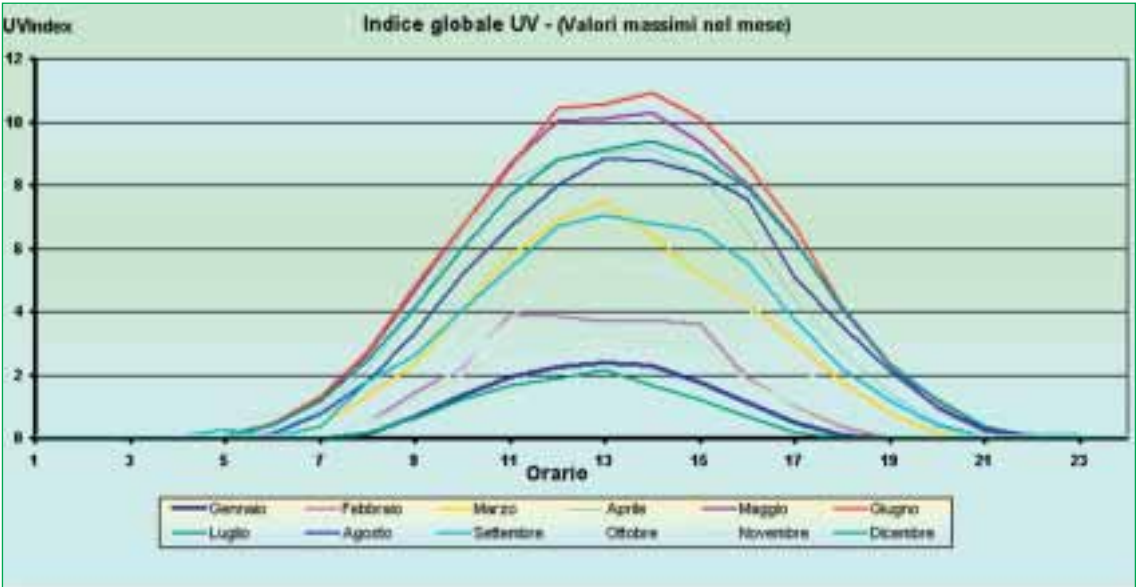
Fornire una indicazione dell'efficacia della radiazione UV a produrre effetti sulla pelle umana, attraverso l'indice universale UVI, riportato in bollettini quindicinali ottenuti a partire da una serie storica.

Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6B.23: Andamento temporale, nel periodo tipo Gennaio-Dicembre, del livello di radiazione ultravioletta di origine solare (UV-B) rilevato presso la stazione di monitoraggio di Rimini (massimo valori orari giornalieri 1997 - 2006)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Figura 6B.24: valore massimo mensile dell'indice UVI, su scala oraria giornaliera, registrato nel periodo 1997-2006



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Figura 6B.25: Esempio di bollettino quindicinale, per intervalli biorari, in condizioni di cielo sereno, dell'indice UVI



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



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Ozono colonnare rilevato</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Dobson</i>	FONTE	<i>CAMM Monte Cimone-Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1976-2006</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Cambiamenti climatici</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Medie annuali</i>		

Descrizione dell'indicatore

La maggior parte dell'ozono presente nell'atmosfera si trova nella regione denominata stratosfera (che si estende fra i 10km e i 50km al di sopra della superficie terrestre), dove viene prodotto attraverso reazioni fotochimiche in equilibrio dinamico tra loro; esso raggiunge la massima concentrazione a circa 20km 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. 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. I raggi ultravioletti possono causare inoltre una inibizione parziale della fotosintesi delle piante, causandone un rallentamento della crescita e, nel caso si tratti di piante coltivate, una diminuzione dei raccolti. I raggi UV possono anche diminuire l'attività fotosintetica del fitoplancton che si trova alla base della catena alimentare marina, causando di conseguenza uno scompenso notevole a carico degli ecosistemi oceanici. Lo stato dello strato di ozono si esprime normalmente come ozono colonnare, cioè come l'ozono presente in una colonna d'aria che si estende dalla superficie terrestre all'apice dell'atmosfera, e viene misurato in unità Dobson, definita come uno strato di ozono dello spessore di 0.01mm alla pressione e temperatura standard (100DU corrispondono quindi ad uno strato di 1mm di spessore).

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%).

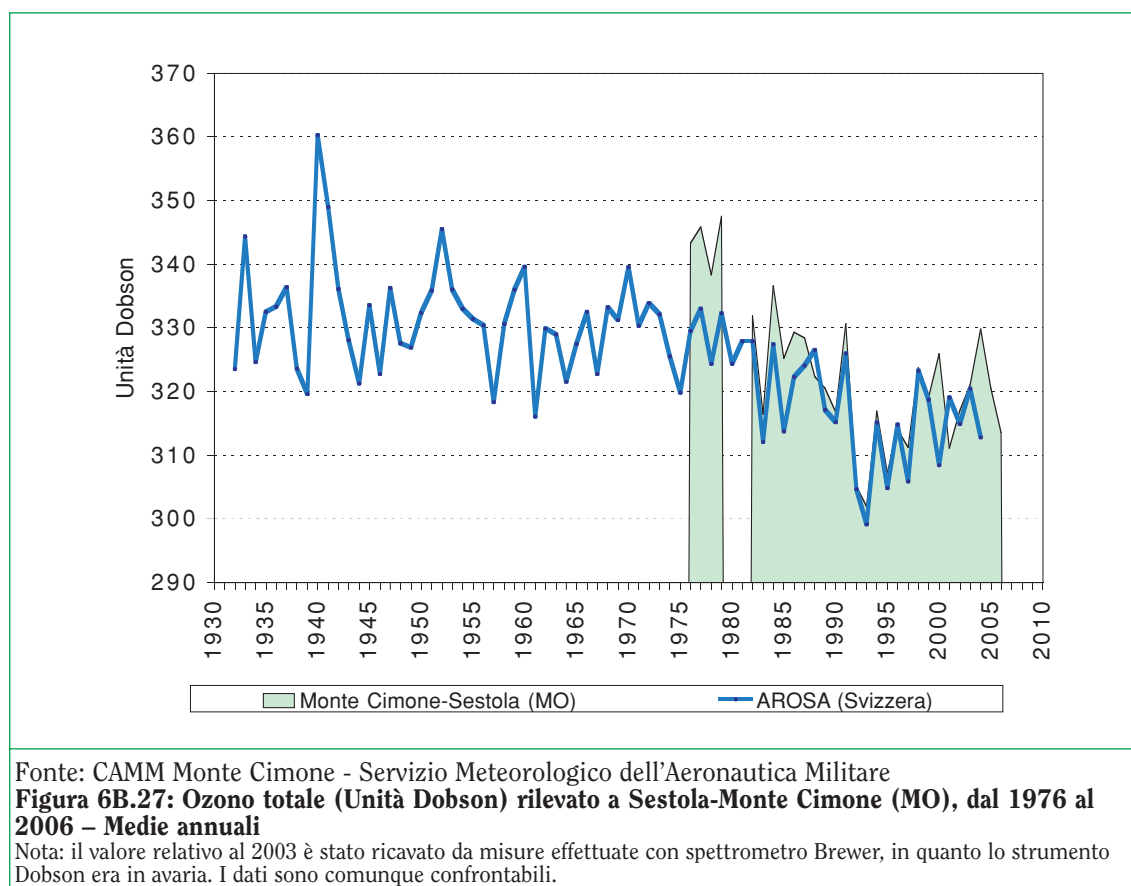
Infine, in tutto il corso dell'anno, possono avvenire delle variazioni della durata di pochi giorni a causa delle particolari condizioni meteorologiche (variazioni che possono essere dell'ordine del 30-50%).

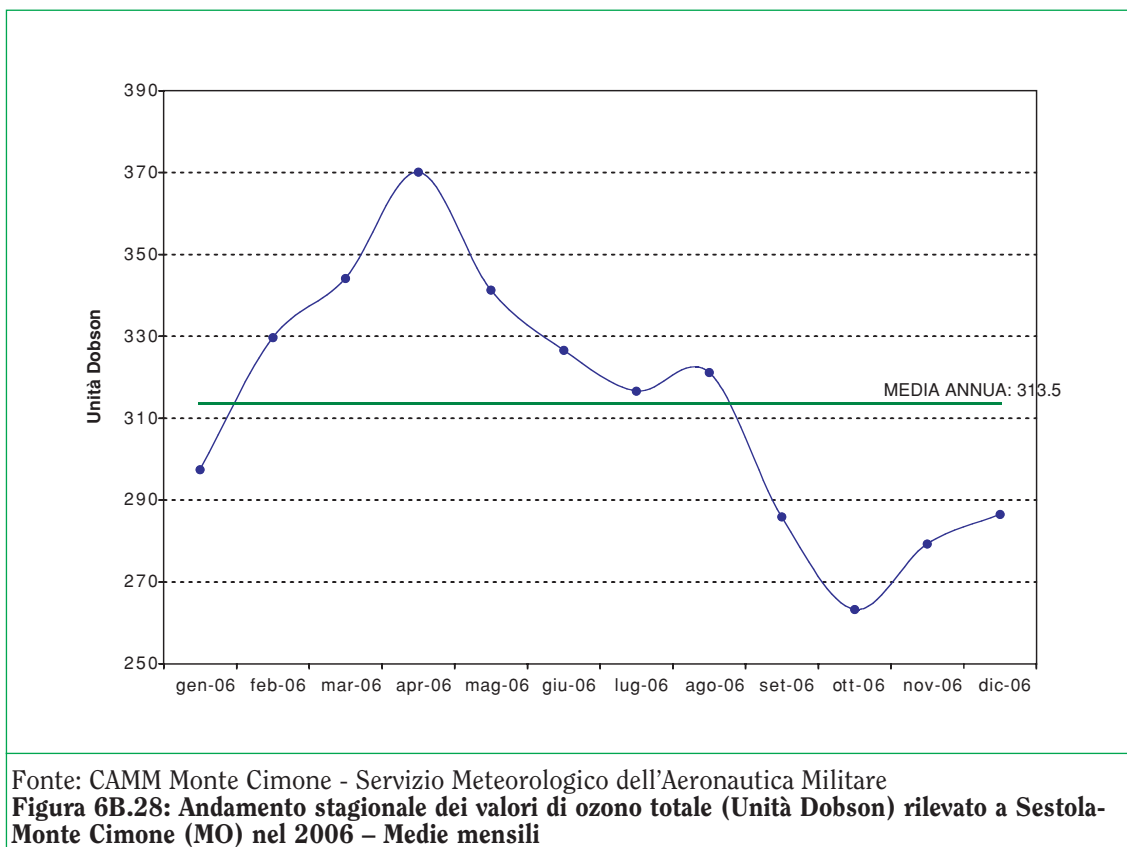
In ogni caso il fatto che gli inquinanti originati da attività umane causino, a prescindere dalla naturali variazioni cicliche, in tutto il globo una graduale diminuzione dell'ozono stratosferico è stata chiaramente documentata. A partire dal 1979, alle latitudini più popolate del globo si è osservata una diminuzione annuale dell'ozono colonnare pari al 5% ogni 10 anni. Nel periodo inverno-primavera nella fascia dell'emisfero settentrionale fra i 60° e gli 80° di latitudine la diminuzione è stata superiore del 7,5% ogni dieci anni. Le zone equatoriali hanno invece registrato solo una riduzione decennale dell'1,8%, probabilmente a causa degli effetti dell'eruzione del Monte Pinatubo (1991).

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





Commento ai dati

Il grafico di Fig. 6B.27 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%.

In Fig. 6B.28 sono invece riportate le medie mensili relative all'anno 2006; 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 picco minimo durante l'autunno. Nel grafico è anche rappresentato il valore relativo alla media annua.



Sintesi finale

- 😊 I valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione relativamente alle stazioni radio base sono sostanzialmente rispettati: dal 1998 al 2006 infatti si sono riscontrati superamenti solamente in 8 casi a seguito dei controlli effettuati da Arpa e l'unico caso ad oggi ancora in attesa di risanamento è relativo ad un sito in cui sono presenti anche impianti radiotelevisivi.
- 😞 Per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi la situazione permane tuttora assai critica: infatti un numero consistente di siti con superamento dei valori di riferimento normativo (oltre il 60% di quelli in cui si è rilevato il superamento, dal 1998 al 2006) è ad oggi ancora in attesa di risanamento e non è completo il quadro delle conoscenze a livello dei fattori di pressione.
- 😊 Anche nel corso del 2006, con l'utilizzo delle stazioni di misura in continuo dei campi ad alta frequenza, è stato possibile effettuare il monitoraggio di diverse tipologie di siti, con particolare attenzione ai recettori sensibili (asili, scuole, ospedali, etc.) ed ai luoghi a permanenza prolungata. Nella quasi totalità dei casi si sono rilevati livelli di campo ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativo, ad esclusione di alcune situazioni relative ad impianti radiotelevisivi, per le quali sono in corso controlli specifici.

Messaggio chiave

- 😞 La situazione del comparto ambientale delle radiazioni non ionizzanti è in via di miglioramento, dal punto di vista delle conoscenze acquisite relativamente ai fattori di pressione ed ai livelli di campo monitorati. Si evidenzia comunque la necessità di tenere costantemente sotto controllo la situazione, per la continua evoluzione tecnologica dei fattori di pressione ad alta frequenza. Per quanto riguarda i campi a bassa frequenza, si rileva una minore richiesta di controlli e monitoraggi da parte di istituzioni e cittadini, legata presumibilmente al quadro normativo ancora in fase di definizione a livello nazionale. Rimane inoltre critica l'attuazione dei risanamenti, richiedendo il coinvolgimento dei diversi enti istituzionali (Comuni, Province, Regione, ARPA, AUSL, Ministero) e di soggetti privati.

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/index.asp?idarea=24>
4. ARPA Emilia-Romagna, 2000 a, "Inquinamento elettromagnetico da impianti di radiotelecomunicazioni", Bologna, I quaderni di Arpa.
5. ARPA Emilia-Romagna, 2001 b, "Campi elettromagnetici. Prevenzione, comunicazione, controllo e ricerca", Bologna, I quaderni di Arpa.
6. Arpa Emilia-Romagna, 2005 c, "Annuario regionale dei dati ambientali – Edizione 2005", <http://www.arpa.emr.it/annuario2005/index.html>
7. Arpa Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2002, "Sina - Proposta di organizzazione di una rete di monitoraggio delle radiazioni non ionizzanti", programma Sina - progetto Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale a scala regionale e sub-regionale – sottoprogetto Monitoraggio degli agenti fisici.
8. Bevitori P., 2007, "Inquinamento da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici – Linee elettriche, impianti di trasformazione, antenne radiotelevisive, stazioni radio base - Aspetti tecnici, sanitari e normativi", Rimini, Ambiente e territorio, Maggioli editore.



9. 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".
10. 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
11. 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.
12. Linee guida applicative al DM 381/98, Settembre 1999.
13. 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
14. 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.
15. 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.
16. 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", GU 13 settembre 2002, n. 215.
17. Legge 16 gennaio 2003, n. 3 "Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione", G.U. 20 gennaio 2003, n. 15.
18. 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.
19. 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.
20. Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche", G.U. 15 settembre 2003, n. 214.
21. 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
22. 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
23. Decreto Legislativo 31 luglio 2005, n. 177 "Testo unico della radiotelevisione", G.U. 7 settembre 2005, n. 208
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Legge regionale 21 aprile 1999, n. 3 "Riforma del sistema regionale e locale", art. 90, B.U.R. 26 aprile 1999, n. 52.
28. 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.
29. 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.



30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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”*.
35. 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”*.
36. 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”*.
37. 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.
38. Organizzazione Mondiale della Sanità, *“Promemoria (Fact sheet). Campi elettromagnetici e salute pubblica. Politiche cautelative”*, www.who.int/peh/em
39. Regione Emilia-Romagna - *“Relazione sullo stato dell’Ambiente della Regione Emilia-Romagna-2004”*, <http://www.ermesambiente.it/rsa2004/data/home.htm>
40. Ricciotti M. et al., 1998 a, *“Progetto ultravioletto: rilievi ambientali”*, Ambiente Risorse Salute, Anno XVII Volume III Maggio/Giugno 1998 n. 61.
41. Ricciotti M. et al., 1998 b, *“Progetto ultravioletto: valutazione dell’esposizione”*, Ambiente Risorse Salute Anno XVII Volume IV Luglio/Agosto 1998 n. 62.