

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

L'ADEGUAMENTO ALLA DIRETTIVA EUROPEA

La presenza di radiazioni ionizzanti nell'ambiente, derivanti da attività antropiche, centrali nucleari, attività con radionuclidi, deposizioni di radionuclidi artificiali, residui dei test nucleari e dell'incidente di Chernobyl del secolo scorso, resterà costante nei prossimi anni. Il sistema di monitoraggio, per questo tipo di radiazioni, risulta adeguato, salvo il completamento della copertura nazionale per alcune tipologie di misura particolarmente sofisticate. L'attività di smantellamento delle centrali nucleari, in atto, non dovrebbe contribuire ad aumentare il livello di radiazioni presente, tenuto conto delle continue attività di vigilanza delle istituzioni preposte durante le varie fasi operative. Quanto sopra, se si escludono incidenti nazionali o transfrontalieri. Riguardo questa evenienza, il sistema di monitoraggio è, altresì, predisposto ad affrontare tutte le fasi di misura, finalizzate alla gestione degli incidenti, in particolare per quanto riguarda le decisioni per la protezione della popolazione.

L'adeguamento alla Direttiva 2013/59/Euratom entro il febbraio 2018, comporterà un ampliamento delle attività con NORM, soggette alla normativa, con le relative necessità di valutazioni e controlli. In tale ambito permane una novità, in merito a possibili scenari di bonifica di siti contaminati da materiali con radioattività naturale, derivante da attività in atto e non più in atto, legata allo smaltimento dei materiali o anche dei suoli contenenti o contaminati da radionuclidi naturali.

Il recepimento della stessa Direttiva apre un nuovo scenario, in merito alla esposizione della popolazione al radon, in particolare negli ambienti domestici. La Direttiva richiede che siano individuate precise strategie, piani d'azione nazionali, mappature del territorio e che siano definite le responsabilità e le competenze in merito alla gestione del fenomeno con l'obiettivo di ridurre l'esposizione della popolazione al gas radon e di conseguenza l'impatto in termini di riduzione del rischio di tumore polmonare.

Le criticità

Il sistema dei controlli della radioattività ambientale (reti regionali e rete nazionale RESORAD), pur se adeguato, non ha una completa copertura territoriale delle misurazioni, in particolare per quanto riguarda particolari analisi che richiedono laboratori specialistici. La realizzazione di una rete capillare di laboratori per tutte le Regioni è ingiustificata e insostenibile, tuttavia occorre uno sforzo a livello organizzativo, ad esempio di interscambio tra i laboratori esistenti, al fine di ridurre tale carenza.

Le presenza di attività e residui legati all'uso di NORM, in particolare le attività non più in atto e dismesse, precedentemente all'entrata in vigore della relativa normativa (2001), ha evidenziato la problematica dello smaltimento del materiale naturale radioattivo individuato e di suoli eventualmente contaminati.

Relativamente al radon, al pari di altri inquinanti, quali ad esempio i gas di scarico, l'amianto o il benzene, il fenomeno è di carattere ambientale con conseguenze sanitarie. Pur se non è ancora stata recepita la Direttiva 2013/59, l'esposizione al radon e i suoi effetti sono noti da decenni, e, soprattutto in considerazione del fatto che sono possibili azioni per la riduzione della presenza di radon e del suo impatto sanitario, è opportuno affrontare in modo completo tale problematica ambientale. Il MATTM, nel rispetto delle proprie competenze, intende sostenere attività di monitoraggio per definire la distribuzione geografica della presenza del radon *indoor* e nelle falde, al fine di individuare possibili interventi e strategie, come richiesto dalla nuova normativa europea, inclusa la promozione di prescrizioni specifiche nelle norme edilizie nazionali, in particolare per i nuovi edifici.

SCENARI

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

box

3.03

IN CASO DI INCIDENTE?

Con il D.P.C.M. del 19 marzo 2010 è stato approvato il Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche. Il Piano disciplina, per il territorio italiano, le misure necessarie e il modello organizzativo finalizzati a ridurre, al massimo, gli effetti, sulla popolazione e sull'ambiente, derivanti da eventi incidentali che comportano il rilascio di sostanze radioattive. In una situazione di emergenza, dal punto di vista dell'evoluzione temporale, si distinguono tre fasi:

FASE I – dall'inizio dell'evento fino a quando il rilascio di sostanze radioattive è terminato, è caratterizzata dal passaggio della nube radioattiva e può estendersi da alcune ore ad alcuni giorni. Sono richieste azioni tempestive quali il soccorso alle persone contaminate;

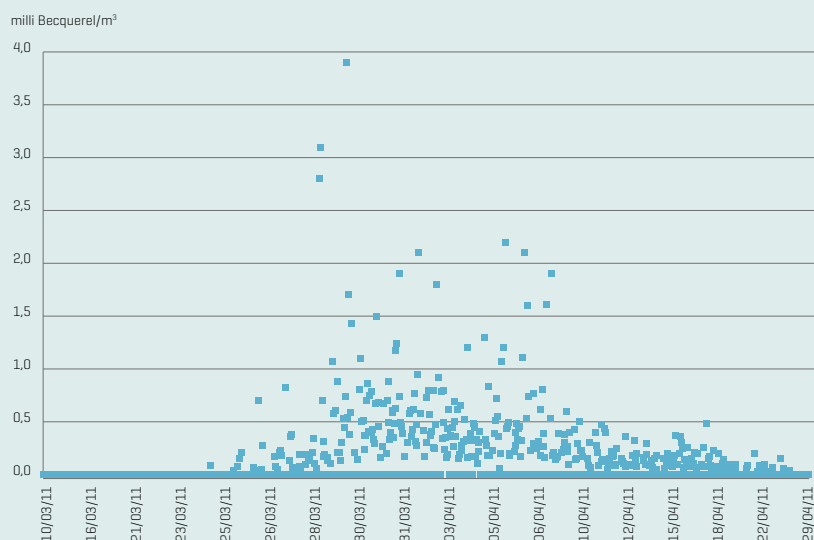
il controllo degli accessi alle zone interessate; l'evacuazione; il riparo al chiuso; la iodoprofilassi. In questa fase devono essere eseguite misure di intensità di dose gamma da irradiazione esterna e devono essere effettuati campionamenti ed analisi, in ordine di priorità, sul particolato atmosferico, sulla deposizione al suolo e su alcune matrici alimentari, quali il latte vaccino, i vegetali a foglia larga, il foraggio e la frutta fresca.

FASE II – successiva al passaggio della nube, può estendersi per diverse settimane, è caratterizzata dalla deposizione al suolo delle sostanze radioattive e dal loro trasferimento a matrici ambientali ed alimentari. Durante questa fase è richiesta la determinazione puntuale del quadro radiometrico delle aree interessate dal rilascio, per individuare eventuali

situazioni di elevata contaminazione al suolo, nonché il controllo delle matrici alimentari. Devono essere analizzate varie matrici alimentari (latte, carne, pesce, vegetali/ortaggi di stagione ecc.) e ambientali (acque superficiali e sedimenti). Si procederà ad esaminare, in particolare, alcuni prodotti che sono bioaccumulatori quali miele, funghi, molluschi e crostacei.

FASE III – può estendersi per lunghi periodi di tempo ed è finalizzata al recupero delle condizioni di normalità. In questa fase saranno definiti e attuati gli interventi di bonifica del territorio e si proseguirà con i programmi di sorveglianza radiologica dell'ambiente e degli alimenti. Dall'incidente di Chernobyl ad oggi in Italia, non sono state dichiarate emergenze nucleari.

Grafico 3.04
Andamento della concentrazione di attività di Iodio 131 nel particolato atmosferico
Fonte SNPA



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Nel caso dell'incidente alla centrale di Fukushima Daiichi (11 marzo 2011), non è scattata formalmente l'emergenza radiologica, tuttavia, fin dal giorno successivo all'evento, sono state intensificate le attività di monitoraggio della RESORAD, al fine di rispondere prontamente alla richiesta di informazione necessaria per la valutazione dell'impatto radiologico sulla popolazione e sull'ambiente. Le matrici analizzate in ordine temporale sono state l'aria, le deposizioni al suolo e gli alimenti

(prima di tutto i vegetali a foglia larga e il latte). Il 24 marzo è stata riscontrata la prima misura positiva di iodio-131 nel particolato atmosferico, quattro giorni dopo è stata riscontrata anche la presenza di Cs-137 e Cs-134. Nel Grafico 3.04 sono riportati i risultati di tutte le misure di iodio-131 con valori superiori al limite di sensibilità delle strumentazioni, a partire dal 24 marzo fino alla fine del mese di aprile. Si nota che un iniziale innalzamento della concentrazione è seguito da una graduale diminuzione,

dovuta alla combinazione tra la diluizione e il decadimento dello iodio-131. In totale, fino a fine aprile sono state effettuate 989 misure nel particolato atmosferico, 126 misure nella deposizione al suolo, 89 misure in matrici vegetali e 69 misure nel latte. Tutte le concentrazioni rilevate sono di diversi ordini di grandezza al di sotto delle concentrazioni alle quali corrisponderebbe un impatto radiologico tale da essere preso in considerazione per eventuali azioni protettive.

Foto 3.06
Campionamento di radionuclidi in aria
Fonte ISPRA
Giuseppe Menna



L'ELETTROMAGNETISMO

In ambito nazionale, la Legge n. 36 del 22 febbraio 2001, “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” assicura la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici, ai sensi dell'Articolo 32 della Costituzione, promuove la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e prevede l'attivazione di misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione del Trattato istitutivo dell'UE, sancisce la salvaguardia dell'ambiente e sostiene l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare gli effetti dei campi elettromagnetici. L'oggetto specifico della Legge riguarda gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili o militari che possano comportare rischi per la salute dei lavoratori o della popolazione esposti a campi elettromagnetici con frequenze tra 0 Hz e 300 GHz.

Essa prevedeva l'emanazione di decreti attuativi che sono culminati con i due D.P.C.M. dell'8 luglio 2003, relativi all'introduzione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici alle alte e basse frequenze, e con i due D.M. del 29 maggio 2008, finalizzati alla determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti e alla definizione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.

È inoltre vigente il D.Lgs. n. 259 del 1 agosto 2003, “Codice delle comunicazioni elettroniche”, che stabilisce, tra le altre, le procedure autorizzative per la realizzazione dei sistemi di diffusione radiotelevisiva e delle stazioni radio base.

La normativa internazionale, sull'esposizione ai campi elettromagnetici, si fonda sul quadro tecnico-scientifico *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP*²⁵, approfondito e validato dall'OMS. Infatti la Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999 del Consiglio, relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz, riprende integralmente le linee guida dell'ICNIRP. Il Consiglio dell'UE raccomanda che gli Stati membri adottino almeno un quadro di limiti fondamentali e di livelli di riferimento proposti dall'ICNIRP. A livello europeo non esiste una direttiva di settore.

PRESSIONI L'ORIGINE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le principali sorgenti di campo elettromagnetico che nel tempo, a livello nazionale, hanno evidenziato criticità ambientali tali, da essere oggetto di studio e controllo da parte degli enti istituzionali competenti, sono rappresentate dagli impianti a radiofrequenza – impianti radiotelevisivi e stazioni radio base – e dagli elettrodotti – linee elettriche e cabine di trasformazione primarie e secondarie. Gli impianti radiotelevisivi - RTV sono per lo più esistenti sul territorio nazionale da diverso tempo, avendo avuto una diffusione incontrollata negli anni '70-'80, per la mancanza, a livello nazionale, di una regolamentazione specifica. Da tempo, si tende a modificare e adeguare gli impianti esistenti sulla spinta di specifiche necessità, come ad esempio il passaggio dalla tecnica analogica a quella digitale, avvenuta nel nostro paese circa 7-8 anni fa. Le stazioni radio base - SRB per telefonia mobile, a differenza degli impianti RTV, hanno avuto uno sviluppo notevole a partire dal 1990 in poi. Recentemente, il mondo delle telecomunicazioni ha vissuto e sta vivendo un'evoluzione tecnologica tale, da rendere necessaria una riconfigurazione di gran parte dei circa 45 mila impianti esistenti sul territorio italiano, in quanto si sta verificando un aumento della pressione ambientale associata a tali sorgenti di campo elettromagnetico. Gli impianti RTV, seppure generalmente meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresenta-

25 <http://www.icnirp.org/>

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Foto 3.07
Antenna RTV
Fonte ISPRA Paolo Orlandi



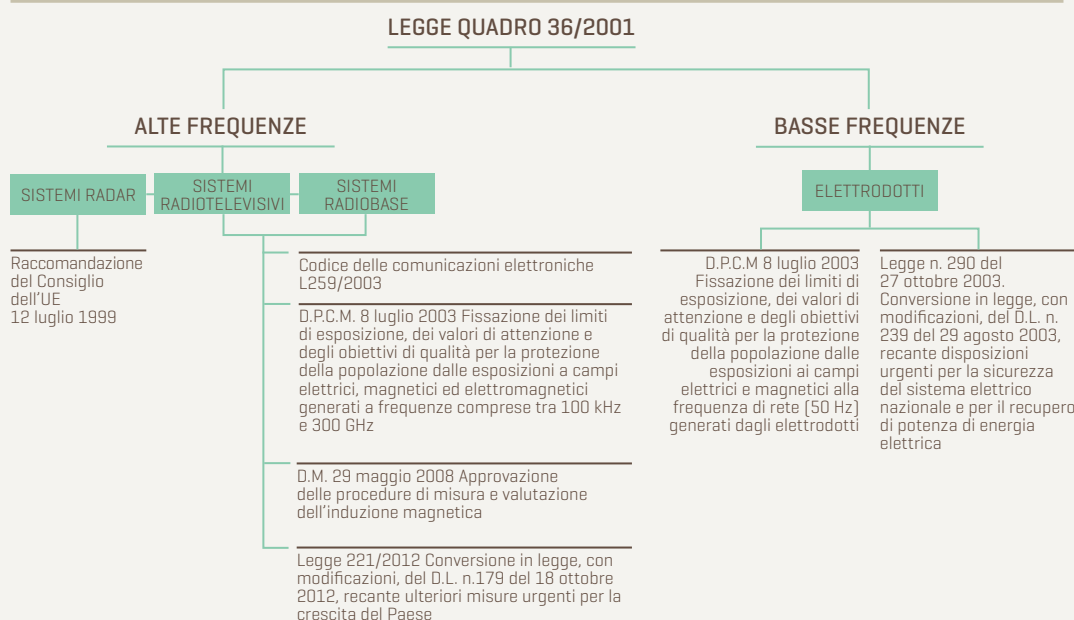
RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

no le sorgenti più critiche per l'emissione di campi elettromagnetici, per le maggiori potenze in gioco connesse al loro funzionamento. D'altra parte, questi impianti sono spesso ubicati in aree a bassissima densità abitativa (ad es. zone di montagna), e non comportano di norma impatti notevoli per la popolazione, in termini di livelli di esposizione. Le SRB, invece, sono caratterizzate da minori potenze di funzionamento, pertanto, generano campi elettromagnetici di entità sensibilmente inferiore. Sono, tuttavia, diffuse capillarmente sul territorio nazionale, soprattutto in ambito urbano e sono, spesso, percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute. Per quanto riguarda le linee elettriche, le varie realtà locali evidenziano situazioni di sostanziale stazionarietà della loro estensione sul territorio. Le linee aeree ad alta e altissima tensione, anche se rispetto alla media tensione ricoprono una più ristretta parte del territorio, sono sicuramente quelle più impattanti, sia per le dimensioni dei sostegni che per il campo magnetico generato nello spazio circostante. Tutti i metadati, a livello nazionale, relativi ai campi elettromagnetici, sono registrati nella banca dati Osservatorio Campi Elettromagnetici - CEM²⁶, implementata dall'ISPRA (ISPRA, 2015b). L'aggiornamento risale al 2013 per le fonti di pressione e le attività di controllo, e al 2014 per i casi di superamento dei limiti di legge. Nel 2013, le SRB presentavano una densità di impianti, sull'intera superficie nazionale, tre volte superiore rispetto a quella relativa agli impianti RTV (rispettivamente 0,37 e 0,12 impianti per km²); anche la densità dei siti²⁷ SRB (0,17 siti per km²) è circa tre volte superiore rispetto a quella dei siti RTV (0,03 siti per km²). Dal 2012 al 2013, il numero di impianti SRB è cresciuto del 9% e la relativa potenza complessiva è

²⁶ <http://www.agentifisici.isprambiente.it/campi-elettromagnetici-27/osservatorio-cem/>

²⁷ Per "sito" si intende la località (es. indirizzo, coordinate geografiche), nell'ambito della quale sono installati uno o più impianti RTV/SRB

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER L'ELETTROMAGNETISMO



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

aumentata del 13%. Gli impianti RTV risultano, invece, aumentati del 2%, ma con una potenza complessiva diminuita, del 7%, rispetto al 2012. La potenza complessiva degli impianti SRB (6.403,73 kW) risulta essere 1,4 volte inferiore a quella degli impianti RTV (9.322,06 kW). Negli ultimi anni, alla luce dello sviluppo tecnologico nel mondo della telefonia mobile, alcune ARPA/APPA hanno svolto attività di studio sul territorio regionale di propria competenza, finalizzate a cercare di verificare quanto il fenomeno abbia, effettivamente, avuto conseguenze non solo sulla diffusione della rete di telecomunicazione, ma anche sulle condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici. Le analisi svolte convergono in risultati alquanto simili, di cui si riportano di seguito interessanti passaggi. In Veneto, si nota chiaramente la crescita più rapida sia nel numero delle antenne sia nella potenza complessiva degli impianti della rete cellulare a partire dal 2011-2012, fino al 2015, ossia dagli anni in cui si sono sviluppate le tecnologie *Universal Mobile Telecommunication System - UMTS* e *Long Term Evolution - LTE* (Grafico 3.05). Il numero di impianti della rete cellulare, installati nel Veneto, è aumentato nel corso degli anni, passando da 2884 nel 2004 a 5862 nel 2015 (settembre 2015). Numerose, sono state anche le riconfigurazioni degli impianti già presenti, eseguite dai gestori della telefonia mobile per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato.

Negli ultimi anni, le tecnologie tradizionali maggiormente diffuse, fino al 2004, *Global System for Mobile - GSM* (37%) e *Distributed Control System - DCS* (35%), sono state progressivamente sostituite da quelle che permettono una maggiore velocità di traffico dati, quali l'UMTS (3G), introdotto nel 2004, che è oggi presente nel 40% degli impianti e l'LTE (4G), introdotto solo da un paio d'anni, che ha già raggiunto il 21% di presenze. All'aumento del numero di servizi e, quindi, di antenne attive, corrisponde un aumento della potenza di trasmissione degli impianti.

In Friuli Venezia Giulia, la potenza trasmissiva totale media per sito, è rimasta pressoché invariata, in tutte e tre le città oggetto di studio – Pordenone, Trieste, Udine – prima dell'adozione della tecnologia LTE. In seguito all'implementazione dei sistemi 4G, nella città di Pordenone, si riscontra il massimo valore di potenza trasmissiva media per sito. In tutte e tre le città esaminate, tra il 2012 e il 2015 la potenza totale è aumentata di anno in anno, definendo un trend decisamente chiaro (Grafico 3.06). Dall'analisi svolta emerge, inoltre, che, alle tre città, corrispondono realtà e potenze impiegate molto diverse tra loro. La potenza totale, a Trieste, città che tra l'altro ha sperimentato per prima l'introduzione della tecnologia 4G, è dell'ordine dei 60 kW (rispetto ai circa 20 kW del 2009), a Udine è di 50 kW (rispetto ai circa 20 kW del 2009) e a Pordenone è di 30 kW (rispetto ai circa 10 kW del 2009).

In Valle d'Aosta, per gli anni 2012, 2013, 2014, è stata rilevata la potenza esistente (potenza degli impianti attivi nell'anno di riferimento), la potenza richiesta (potenza in più richiesta tra modifica degli impianti esistenti e costruzione di nuovi impianti) e la potenza totale (valore di potenza che impatterebbe sul territorio se tutta la potenza richiesta fosse attivata). Nel solo 2014 è stato richiesto un aumento di potenza tale, da portare la potenza complessiva, a fine anno, pari quasi al doppio di quella esistente ad inizio anno. Singolarmente, su alcuni impianti esistenti per cui è stata richiesta la modifica, queste percentuali hanno raggiunto valori ancora più alti superando in un caso il 500%. È

Anni	Potenza attiva ad inizio anno [W]	Potenza attiva a fine anno [W]	Incremento di potenza reale nell'anno	% di aumento	P_{fine}/P_{inizio}
2012	3845	4647	802	21	1,21
2013	4647	4836	189	4	1,04
2014	4836	6907	2071	43	1,43
Triennio	3845	6907	3062	80	1,80

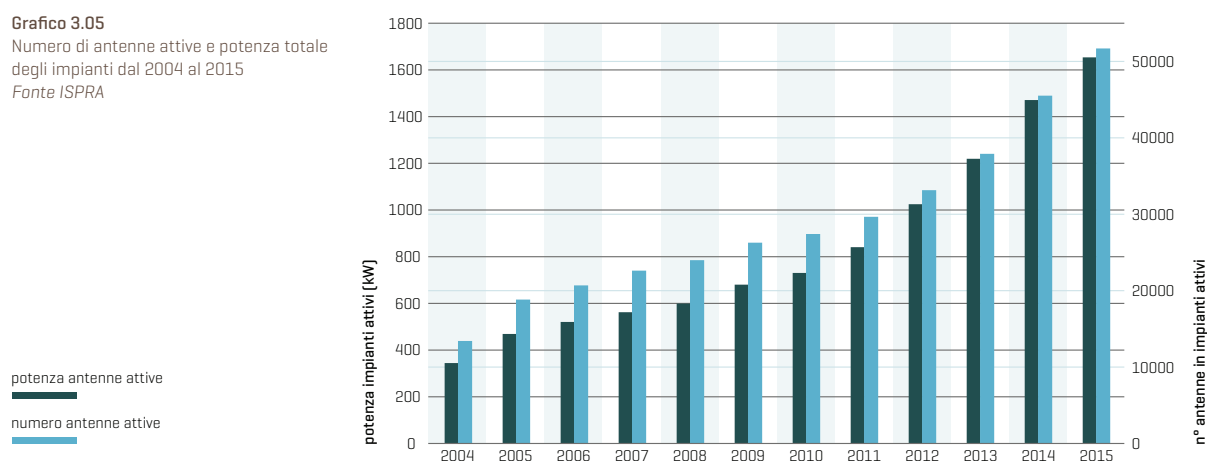
Tabella 3.08
Percentuale di aumento di potenza
effettiva nel singolo anno e nel triennio
2012-2014 degli impianti SRB funzionanti
nella città d'Aosta
Fonte ISPRA

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Grafico 3.05

Numero di antenne attive e potenza totale degli impianti dal 2004 al 2015

Fonte ISPRA

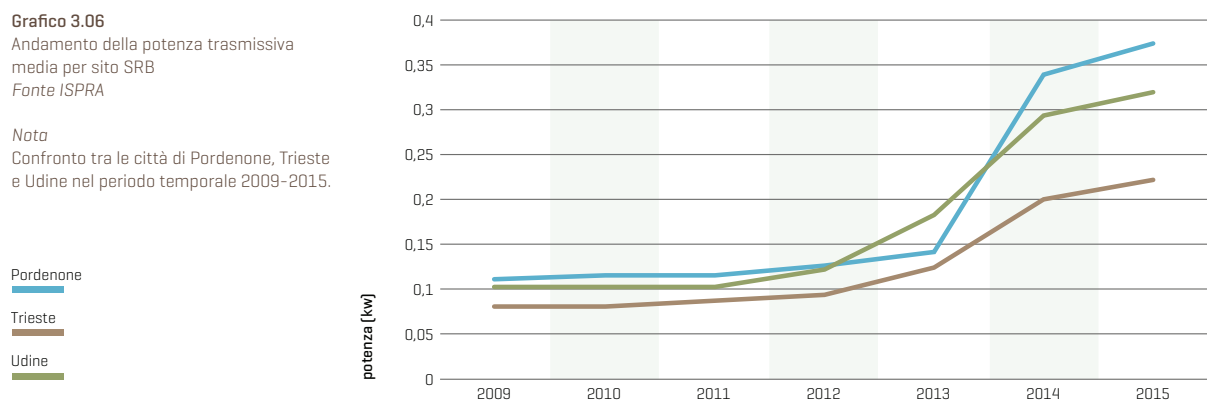
**Grafico 3.06**

Andamento della potenza trasmissiva media per sito SRB

Fonte ISPRA

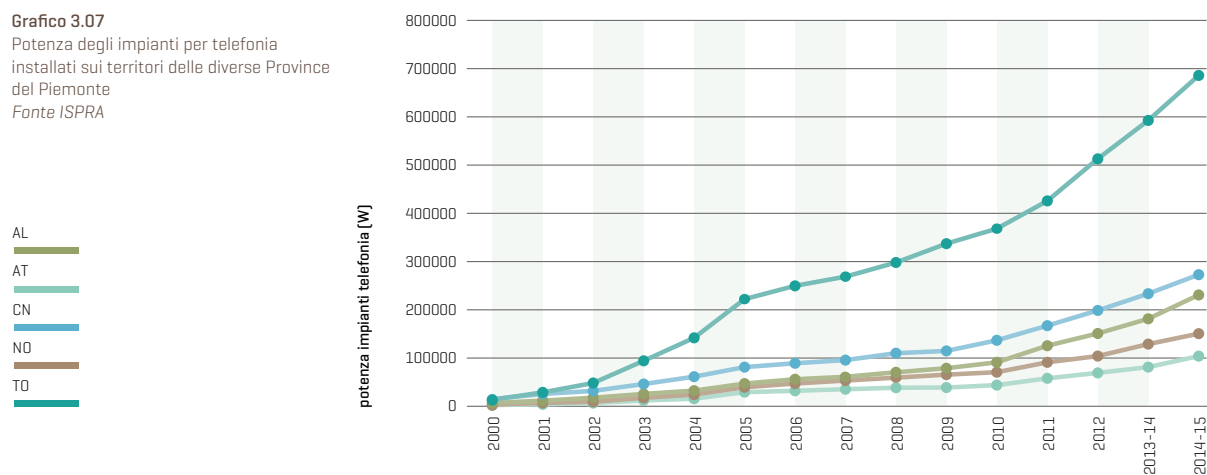
Nota

Confronto tra le città di Pordenone, Trieste e Udine nel periodo temporale 2009-2015.

**Grafico 3.07**

Potenza degli impianti per telefonia installati sui territori delle diverse Province del Piemonte

Fonte ISPRA



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

stato poi analizzato, sempre per i tre anni succitati, il rapporto tra la potenza totale attiva a fine anno e quella di partenza ad inizio anno (Tabella 3.08). Questo numero fornisce un'idea immediata dell'aumento della pressione sul territorio: gli impianti di telefonia mobile nel triennio 2012-2014 hanno quasi raddoppiato la loro pressione sul territorio. A Trento, nel periodo 2012-2014, considerando un campione rappresentativo di SRB all'interno del territorio comunale, risulta un incremento costante dei valori di potenza, sia effettivamente "attivata" che richiesta (e autorizzata). La potenza autorizzata, e quindi "potenziale", per ciascun anno, risulta sempre maggiore di quella effettivamente attivata. In Piemonte, la potenza degli impianti per telefonia, presenti nelle diverse Province è andata crescendo con maggiore rapidità negli anni, a partire dal 2010, proprio in coincidenza con l'introduzione delle nuove tecnologie nel mondo delle telecomunicazioni (Grafico 3.07).

IL SUPERAMENTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA NORMATIVA

A livello nazionale, i casi di superamento dei limiti di legge relativi agli impianti RTV e alle SRB, rilevati dall'attività di controllo delle ARPA-APPA, nell'arco temporale 1999-2014, risultano essere rispettivamente 358 e 52. Rispetto al 2013, i casi di superamento dei limiti di legge relativi agli impianti RTV sono rimasti pressoché invariati (da 355 a 358) mentre quelli relativi alle SRB sono aumentati del 13% (da 46 a 52). Alla fine del 2013, i casi di superamento risanati, relativi agli impianti RTV, risultavano essere il 69% del totale, mentre alla fine del 2014 la percentuale è diventata del 74%. Le percentuali delle azioni di risanamento concluse, che coinvolgono le SRB, invece, sono, sostanzialmente, più elevate di quelle relative agli impianti RTV (85% alla fine del 2013 e 92% alla fine del 2014). Per gli impianti RTV, infatti, la complessità del risanamento — coinvolgimento di più impianti, difficoltà nel mantenimento della stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione — ha come conseguenza un maggiore numero di risanamenti da concludere. La quasi totalità dei casi di superamento si riferiscono al mancato rispetto del valore di attenzione di 6 V/m e risultano, relativi ad aree adibite a permanenze prolungate, soprattutto abitazioni private.

I risanamenti attuati hanno portato ad una riduzione a conformità, ad una segregazione con recinzione dell'area soggetta a superamento (ovviamente questo è avvenuto nel caso di superamento del

STATO

Foto 3.08

Antenne SRB per telefonia mobile
Fonte ISPRA Franco Iozzoli



RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

limite di esposizione nelle vicinanze dell'impianto) e, in alcuni casi, anche ad una disattivazione e delocalizzazione degli impianti causa del superamento.

Per i casi di superamento dei limiti di legge, che coinvolgono le linee elettriche con tensione superiore a 150 kV, i superamenti, relativi agli elettrodotti, si verificano, generalmente, presso abitazioni private, principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie, ubicate spesso all'interno di edifici residenziali. Sono state effettuate e concluse le azioni di risanamento sulle cabine, che hanno implicato lo spostamento dei cavi e del quadro di bassa tensione (interventi di questo tipo mirano a ridurre il campo magnetico nel luogo interessato dal superamento, attraverso una nuova disposizione di alcuni elementi costituenti la cabina secondaria), ancorché la realizzazione di una schermatura della cabina stessa con materiale metallico, posto sul lato confinante con l'appartamento.

In relazione alle SRB, si tiene a precisare che, considerato l'arco temporale di circa 15 anni a cui si riferiscono i dati esposti, il numero dei casi di superamento dei limiti di legge risulta essere sostanzialmente esiguo. Infatti, il reale problema, che attualmente caratterizza questa tipologia di sorgente di radiazione elettromagnetica, è rappresentato dal fatto che la recente evoluzione tecnologica ha avuto come primo effetto visibile la tendenza alla saturazione del margine tra l'intensità del campo elettrico, presente in un punto, e il valore di riferimento normativo da non superare, ai fini della protezione della popolazione. In primo luogo, ciò si è visto nei grandi centri urbani, dove la densità di popolazione è elevata e il limite normativo da rispettare, il valore di attenzione di 6 V/m, relativamente contenuto; ma tale circostanza è avvertibile, ormai, anche nelle zone in cui il limite di esposizione da rispettare è quello più ampio di 20 V/m. Da alcuni anni, si riscontra la tendenza dei gestori a fornire una copertura dei servizi, sempre più capillare, sull'intero territorio di ogni singolo Comune, sia con l'installazione di nuovi impianti che con la modifica di quelli esistenti. In un primo momento, i gestori hanno provveduto ad installare nuove postazioni nelle zone della città che ancora risultavano debolmente coperte dal segnale, ma questa operazione non è risultata così semplice, anche a causa dei vincoli di tipo paesaggistico e ambientale vigenti sul territorio. Successivamente, essi hanno iniziato ad implementare i servizi a disposizione dei cittadini aumentando di fatto le potenze degli impianti esistenti, come riportato nel precedente paragrafo.

Pertanto, le criticità ambientali, relative principalmente alle SRB, non sono legate tanto al superamento dei limiti imposti dalla normativa, bensì ad un aumento dei valori di campo elettromagnetico stimati sul territorio. Infatti, viene evidenziato spesso, da alcune ARPA/APPA, che siti, nei quali in passato erano stimati valori di campo elettrico abbondantemente inferiori ai valori di riferimento normativi, forniscono ora, attraverso le simulazioni eseguite considerando i nuovi impianti o le modifiche su impianti esistenti, risultati vicini ai valori limite. In alcuni casi, i dati delle misurazioni indicano, comunque, uno spostamento verso intervalli superiori che si traduce in un incremento dei livelli di campo elettrico al quale è esposta la popolazione.

Foto 3.09
Campi elettromagnetici
Fonte ISPRA Paolo Orlandi



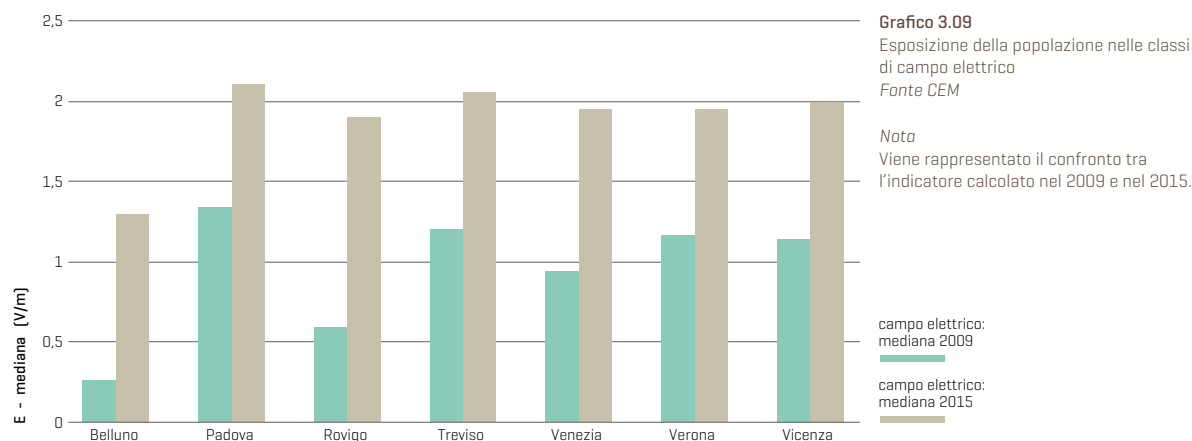
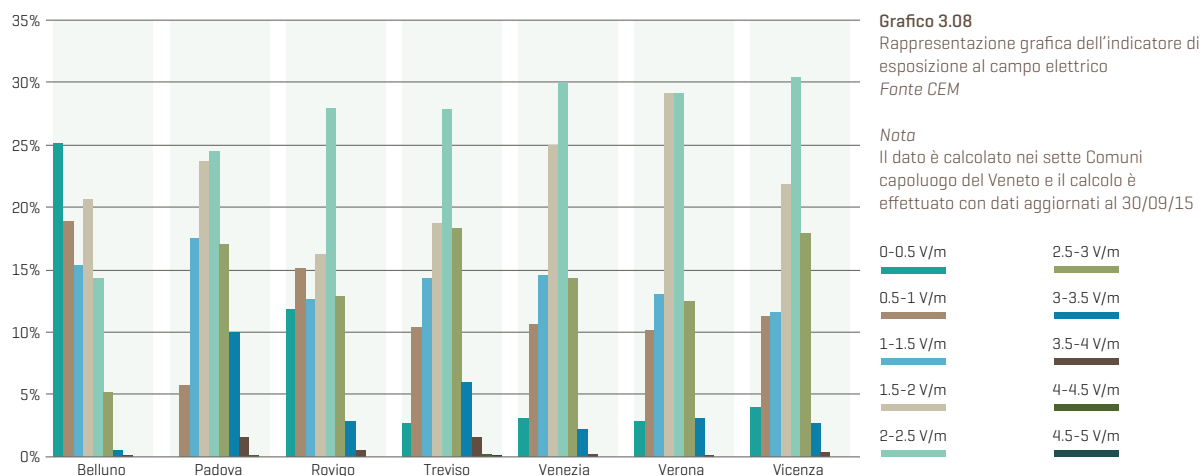
A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

I LIVELLI DI ESPOSIZIONE

Il solo valore quantitativo del livello di campo elettromagnetico non è significativo ai fini della valutazione dell'impatto sulla popolazione e quindi, per una stima più attenta e completa è necessario determinare i livelli di campo elettrico e magnetico prodotti dagli impianti RTV, SRB, elettrodotti, ecc. e correlarli alle caratteristiche del territorio circostante (orografia, edifici presenti, popolazione residente, ecc.). Ci sono alcune realtà territoriali, dove sono stati condotti diversi studi, sia in relazione alla esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza (SRB e RTV), sia su quella dovuta ai campi magnetici generati da sorgenti alla frequenza di 50 Hz (elettrodotti). La situazione è, attualmente, molto disomogenea a livello nazionale e le iniziative singole e su porzioni circoscritte del territorio regionale non permettono di avere, una visione significativa del fenomeno, tradotto in termini di impatto ambientale.

Di seguito, si riportano informazioni relative a iniziative di grande interesse sviluppate a livello locale dalle ARPA/APPA. L'ARPA Veneto, unica in Italia, ha elaborato un indicatore dell'esposizione della

IMPATTI



popolazione al campo elettrico prodotto dalle SRB attive nei Comuni capoluogo del Veneto (Belluno, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona e Vicenza). Il calcolo dell'indicatore di esposizione della popolazione per le sette città del Veneto è stato condotto per la prima volta nel 2009 (sezioni di censimento ISTAT del 2004). Questo indicatore viene aggiornato ogni cinque anni.

Dal Grafico 3.08 (ISPRA, 2015b), si può osservare come la popolazione di tutti i Comuni, ad eccezione di Belluno, si ripartisca, principalmente, nella classe di valori di campo elettrico ricadenti nell'intervallo 2-2,5 V/m. Il Grafico 3.09 (ISPRA, 2015b), evidenzia che la distribuzione nel tempo si sposta e si allarga, nel 2015, verso valori di campo elettrico maggiormente elevati rispetto al 2009. Da questo andamento è possibile svolgere valutazioni sul territorio regionale ed evidenziare anche l'evoluzione nel tempo dell'esposizione della popolazione ai vari livelli di campo elettrico.

Si osserva comunque, anche in base ad altri studi condotti sul territorio, che l'evoluzione della rete di telecomunicazione comporta un'inevitabile variazione dei livelli di campo elettrico a cui è esposta la popolazione. Secondo quanto riportato nel "Rapporto criticità ambientali relative ai campi elettromagnetici" (ISPRA, 2009), in passato sono state condotte analisi per la valutazione dell'esposizione della popolazione al fine di verificare il rispetto dei limiti di legge vigenti. Si tratta principalmente di studi effettuati su richiesta dei Comuni e delle Province o sulla base di attività di ricerca promosse dalle stesse ARPA/APPA, talvolta in collaborazione con altri enti di ricerca. Queste attività sono state dettate, nella maggior parte dei casi, dalla crescente preoccupazione della popolazione riguardo la pericolosità dei campi elettromagnetici, in particolare per quella fascia della popolazione ritenuta maggiormente sensibile, quale quella dei bambini. Ad oggi, gli unici studi scientifici che testimoniano una seppur minima relazione tra le emissioni di campi elettromagnetici e rischi per la salute dell'uomo sono quelli riguardanti i campi a bassa frequenza *Extremely Low Frequency - ELF*. È stata, infatti, osservata la possibile associazione un'esposizione media di lunga durata ai campi elettromagnetici a frequenza estremamente bassa e l'insorgenza di leucemia infantile. L'indicazione è stata riportata nella Monografia n. 80 dell'*International Agency for Research on Cancer - IARC*, pubblicata nel settembre 2002. Infine, si ritiene interessante evidenziare un'azione intrapresa dall'APPA Bolzano, che ha predisposto uno strumento informatico²⁸, che permette a chiunque di produrre mappe dell'esposizione dovuta alla presenza di antenne per la telefonia cellulare. A livello nazionale, è auspicabile la possibilità di incentivare, attraverso specifiche direttive da parte degli organi istituzionali coinvolti, iniziative che possano essere finalizzate allo sviluppo di indicatori nazionali sulla popolazione esposta ai campi elettromagnetici, prodotti da sorgenti a radiofrequenza - RF ed ELF.

AZIONI L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA

Focalizzando l'attenzione sulle sorgenti RF si sottolinea che, da circa venti anni, in Italia è consolidato un quadro normativo che aveva introdotto, già dal 1998, importanti novità dal punto di vista radioprotezionistico e di regolamentazione delle autorizzazioni per l'installazione degli impianti di radio telecomunicazione. L'evoluzione tecnologica, che ha recentemente caratterizzato soprattutto il mondo delle telecomunicazioni, ha messo in discussione i dettati normativi vigenti, ritenuti sotto certi aspetti ormai obsoleti ed eccessivamente vincolanti. I valori limite, imposti dalla normativa nazionale vigente, si basano su criteri più cautelativi, rispetto a quelli stabiliti a livello internazionale, tutelando la popolazione non solo dagli effetti sanitari accertati, ma anche da possibili effetti a lungo termine la cui connessione causa-effetto non è stata ancora dimostrata ed è tuttora oggetto di studio e ricerca. Sono state introdotte, a più livelli, semplificazioni delle procedure autorizzatorie di alcune particolari tecnologie di telecomunicazione, basate su soglie di potenza e/o limiti dimensionali degli apparati (modifiche al D.Lgs. 259/2003). Altro importante passo, in campo normativo è rappresentato dalla modifica, introdotta con la Legge 221/2012, delle modalità di misurazione e calcolo dei valori limite normativi fissati dai D.P.C.M. dell'8 luglio 2003. La modifica è stata apportata a seguito della necessità di ottenere una maggiore flessibilità per agevolare il dispiegamento della rete, in primo

28 <http://gis.gvcc.net/elettrosmog>

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

luogo in termini di reperimento e localizzazione ottimale dei siti, in secondo luogo per facilitare la possibilità di operare in site-sharing (condivisione dei siti tra sistemi di trasmissione) con diversi sistemi radio e in co-siting tra operatori diversi (condivisione di siti tra operatori).

Importanti azioni sono state intraprese dal MATTM in stretta collaborazione con l'ISPRA, prima e dopo l'emanazione della Legge 221/2012, che ha introdotto sostanziali novità concernenti le modalità di misurazione e di determinazione dei livelli di campo elettromagnetico da confrontare con i valori limite normativi fissati dal D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 sulle radiofrequenze. Inizialmente, in vista di una possibile revisione della normativa sui campi elettromagnetici generati da sistemi radioelettrici è stata effettuata, anche in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni - FUB, un'attenta analisi mirata a valutare criticità, soluzioni e proposte alternative di modifiche normative. Alla luce dei risultati ottenuti, attraverso tali approfondimenti tecnici, è stata disposta la formulazione delle Linee Guida di cui all'Articolo 14, comma 8 della Legge 221/2012, il cui obiettivo è quello di definire:

- le pertinenze esterne degli edifici utilizzati come ambienti abitativi per permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere;
- le modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti;
- i valori di assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici;
- i fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore.

Con il D.M. del 4 dicembre 2014, il MATTM ha emanato le Linee Guida limitatamente alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti, e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali, per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore. Le rimanenti questioni – “attenuazione degli edifici” e “pertinenze esterne” – sono state rimandate ad un successivo decreto, in fase di predisposizione, e per esse il MATTM, ha incaricato l'ISPRA di svolgere un'attività sperimentale, portata avanti in collaborazione con tecnici delle ARPA, che ha avuto come scopo la valutazione del valore di attenuazione del campo elettromagnetico generato da impianti di teleradiocomunicazione, nei casi di presenza di pareti e coperture con finestre o altre aperture di analoga natura. La necessità di affrontare e gestire il problema legato alle sorgenti, sia RF che ELF, dal punto di vista socio-ambientale, ha determinato anche l'esigenza di avere a disposizione strumenti efficienti per la raccolta e la sistematizzazione di dati e informazioni in materia. A tale proposito, fra i vari compiti che la “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” n. 36 del 22 febbraio 2001 attribuisce allo Stato, c'è l'istituzione del Catasto Elettromagnetico Nazionale - CEN delle sorgenti fisse e delle aree interessate dall'emissione delle stesse. Il 13 febbraio 2014 il MATTM ha emanato il decreto di istituzione del catasto in oggetto. Il MATTM ha incaricato l'ISPRA di realizzare la struttura informatica del CEN, che opera in coordinamento con i diversi Catasti Elettromagnetici Regionali - CER per l'interscambio dei dati, secondo le modalità stabilite dal decreto istitutivo del CEN.

Sono attualmente in fase di definizione, da parte del MATTM, gli schemi di decreti attuativi ai sensi dell'Articolo 7, comma 1 della Legge n. 36 del 22 febbraio 2001, riguardo le modalità di inserimento dei dati relative alle sorgenti oggetto del CEN. Attualmente, non tutte le Regioni sono provviste di un proprio CER e a volte anche lo stesso processo di allineamento dei dati e delle informazioni da raccogliere, a livello nazionale, solleva non poche difficoltà.

Ad oggi, l'attività istituzionale di reportistica ambientale sui campi elettromagnetici si basa sull'utilizzo dei metadati, contenuti CEM. Esso viene popolato con i contributi di ARPA/APPA e ha l'obiettivo di raccogliere un insieme di informazioni e di dati relativi alle sorgenti RF (impianti RTV, SRB) ed ELF (elettrodotti) su scala regionale. L'iniziativa, avviata circa quindici anni fa nell'ambito della costituzione da parte del MATTM di specifici osservatori ambientali, permette di caratterizzare l'inquinamento elettromagnetico e consente all'amministratore e al cittadino di ottenere gli elementi utili per disporre di informazioni istituzionali sullo stato dell'ambiente, relativamente al tema dei

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Foto 3.10
Ripetitore in ambiente urbano
Fonte ISPRA Franco Iozzoli



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
	3. Gli agenti fisici
D.	LE MATRICI
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

campi elettromagnetici. Ad oggi, sono circa dieci, le ARPA/APPA che forniscono le informazioni per il popolamento degli indicatori ambientali, provvedendo a coprire, pertanto, il 50% del territorio nazionale. L'azione, avviata dal MATTM, relativa all'istituzione del CEN e dei CER, operanti su tutto il territorio nazionale, ha quindi il duplice scopo, sia di riuscire a completare il quadro, non ancora esaustivo, dei dati che dovranno essere sempre più accurati e avere una adeguata copertura spaziale e temporale, sia di poter soddisfare la necessità di mettere a disposizione del pubblico un'informazione più utile, chiara e fruibile.

Di seguito, si riportano alcuni dati relativi alle attività di controllo sul territorio, riferite all'anno 2013. I controlli effettuati, su richiesta dei cittadini per la presenza di sorgenti RTV e SRB, sono stati, rispettivamente, il 28% e il 32% del relativo totale. Non si evidenzia, quindi, come negli anni precedenti, una maggiore attenzione dei cittadini verso gli impianti SRB, che in passato risultavano oggetto di esposti in numero sensibilmente maggiore rispetto agli impianti RTV, in quanto più diffusamente presenti sul territorio. Entrambe le percentuali sottolineano, comunque, un'attenzione da parte della popolazione che, seppur attenuatasi negli anni, rimane importante. Oltre alle attività di routine, nell'ambito della protezione dell'ambiente, vengono svolte anche azioni mirate alla comunicazione con il pubblico, in considerazione del fatto che, in base all'esperienza maturata, si è potuto constatare che una adeguata informazione sortisce effetti positivi nella percezione del rischio. Per le sorgenti ELF, la percentuale dei controlli effettuati su richiesta dei cittadini è del 63% del totale dei controlli sperimentali, effettuati sul territorio nazionale.

Per quanto concerne le attività di prevenzione dell'impatto ambientale dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti, il MATTM è stato coinvolto nell'azione di autorizzazione alla realizzazione o alla modifica degli elettrodotti in collaborazione con il MiSE. In particolare nel 2013 sono state presentate 17 istanze di richiesta di autorizzazione, da parte dei gestori di elettrodotti a fronte dell'emanazione di 18 decreti di autorizzazione, nel 2014 sono state presentate 21 istanze ed emanati 23 decreti autorizzativi ed, infine, nel 2015 le istanze inoltrate sono state 15 e 14 i decreti emanati.

Con la riunione del 4 agosto 2015, su iniziativa del MATTM, si è insediato il Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, presieduto dal Ministro dell'ambiente o dal Sottosegretario all'ambiente delegato, e composto dai Ministri o dai Sottosegretari delegati del Ministero della Salute, del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR²⁹, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, del Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF³⁰, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT³¹, del MiSE, del Ministero dei Beni e Attività Culturali e del Turismo - MIBACT³², del Ministero della Difesa³³ e del Ministero dell'Interno. Tale Comitato svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla Legge n. 36 del 22 febbraio 2001 e predisporre una relazione annuale al Parlamento sulla sua attuazione. È stata approvata ed inviata ai due rami del Parlamento la relazione relativa alle attività svolte dal Comitato medesimo nel corso dell'anno 2014.

Inoltre, al fine di assicurare la tutela della salute dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e nel rispetto dell'Articolo 32 della Costituzione, la Direzione competente del MATTM sta provvedendo alla definizione di programmi di promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica e di gestione dei contributi previsti dalla Legge ed in capo alle Regioni per l'elaborazione dei piani di risanamento, per la realizzazione dei catasti regionali e per l'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio.

29 <http://www.istruzione.it/>

30 <http://www.mef.gov.it/>

31 <http://www.mit.gov.it/>

32 <http://www.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/index.html#8panel1-4>

33 <http://www.difesa.it/Pagine/default.aspx>

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

ACRONIMI

AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente [EEA European Environment Agency]
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
CCR	Centro Comune Ricerche [JRC Joint Research Center]
CEN	Catasto Elettromagnetico Nazionale
CER	Catasti Elettromagnetici Regionali
CNAO	Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica
CNOSSOS-EU	Common Noise Assessment Methods in Europe
CRI	Croce Rossa Italiana
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DALY	Disability-Adjusted Life-Year
DCS	Distributed Control System
DM	Decreto Ministeriale
DNA	Acido DesossiriboNucleico
ELF	Extremely Low Frequency
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ETC	European Topic Centre
FUB	Fondazione Ugo Bordoni
GSM	Global System for Mobile
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IIZZSS	Istituti Zooprofilattici Sperimentali
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
LNGS	Laboratori Nazionali del Gran Sasso
LTE	Long Term Evolution
LUSI	Land Use and Spatial Information
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEF	Ministero dell'Economia e delle Finanze
MIBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MIPAAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MISE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
NOISE	Noise Observation and Information Service for Europe
NORM	Natural Occurring Radioactive Material
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità [WHO World Health Organization]
PCAR	Piano degli interventi per il Contenimento e Abbattimento del Rumore
PIL	Prodotto Interno Lordo
REFIT	Regulatory Fitness and Performance Programme
RESORAD	REte di SOrveglianza della RADioattività ambientale
RF	Radio Frequenza
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RSB	Stazioni Radio Base
RTV	Radio Televisioni
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SOX	Short Distance neutrino Oscillations with boreXino
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale