



## **Radiazioni non ionizzanti**

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono radiazioni elettromagnetiche che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo a un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili a esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. L'Italia ha deciso di adottare politiche di protezione più spinte nell'ambito della tutela della popolazione rispetto all'approccio internazionale, tenendo in debito conto il rischio connesso con esposizioni prolungate nel tempo a livelli molto bassi, anche in assenza di un'accertata connessione di causa-effetto tra esposizione e patologie. Sono stati quindi definiti dei valori limite a più livelli: limiti di esposizione, che tutelano dagli effetti sanitari accertati (effetti acuti); valori di attenzione o misure di cautela, da rispettare negli ambienti adibiti a permanenze prolungate; nonché obiettivi di qualità, finalizzati all'ulteriore riduzione delle esposizioni indebite, da rispettare nelle aree intensamente frequentate. I valori di attenzione e gli obiettivi di qualità sono stati introdotti proprio per tutelare la popolazione da possibili effetti a lungo termine e rappresentano degli strumenti per assicurare che lo sviluppo di tecnologie non contribuisca in maniera sensibile a un peggioramento delle condizioni di esposizione degli individui.

## DENSITÀ IMPIANTI E SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE E POTENZA COMPLESSIVA SUL TERRITORIO NAZIONALE

2021

Densità dei servizi SRB è circa 10,5 volte superiore rispetto a quella degli impianti RTV

Densità dei siti SRB è 6 volte superiore rispetto a quella dei siti RTV

Copertura temporale  
2008-2021

Qualità informazione  
★★★

Green Deal

## SUPERAMENTI DEI VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE, AZIONI DI RISANAMENTO

risanamenti conclusi (2021)

72% RTV

74% SRB

superamenti dei limiti di legge per RTV

616

superamenti dei limiti di legge per SRB

150

Copertura temporale  
1999-2022

Qualità informazione  
★★

Green Deal

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

596 i pareri preventivi nel 2021

controlli sperimentali su linee elettriche

156 dei quali 72 effettuati su richiesta

Copertura temporale  
2008-2021

Qualità informazione  
★★

Green Deal

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

2021

impianti SRB

numero di pareri preventivi emessi: 20.009

di controlli sperimentali effettuati: 2.483

impianti RTV

numero di pareri preventivi emessi: 1.273

di controlli sperimentali effettuati: 622

Copertura temporale  
2008-2021

Qualità informazione  
★★★

Green Deal

## SUPERAMENTI DEI LIMITI PER I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI PRODOTTI DA ELETTRODOTTI, AZIONI DI RISANAMENTO

2022

superamenti risanati pari al 76,4% del totale (72)

Il numero totale dei superamenti generati da sorgenti ELF è pari a 72

Copertura temporale  
1999-2022

Qualità informazione  
★★

Green Deal

---

**SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, E NUMERO DI STAZIONI DI TRASFORMAZIONE E CABINE PRIMARIE IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE**



Considerando le linee elettriche con tensione 40-150 kV, 220 kV e 380 kV per le quali risulta una maggiore disponibilità di informazioni, si osserva una presenza sul territorio rispettivamente pari al 69%, 18% e 13% rispetto al chilometraggio totale delle linee elettriche.

**Copertura temporale**  
2021

**Qualità informazione**  
★★

**Green Deal**

---

---

---

---

---

---

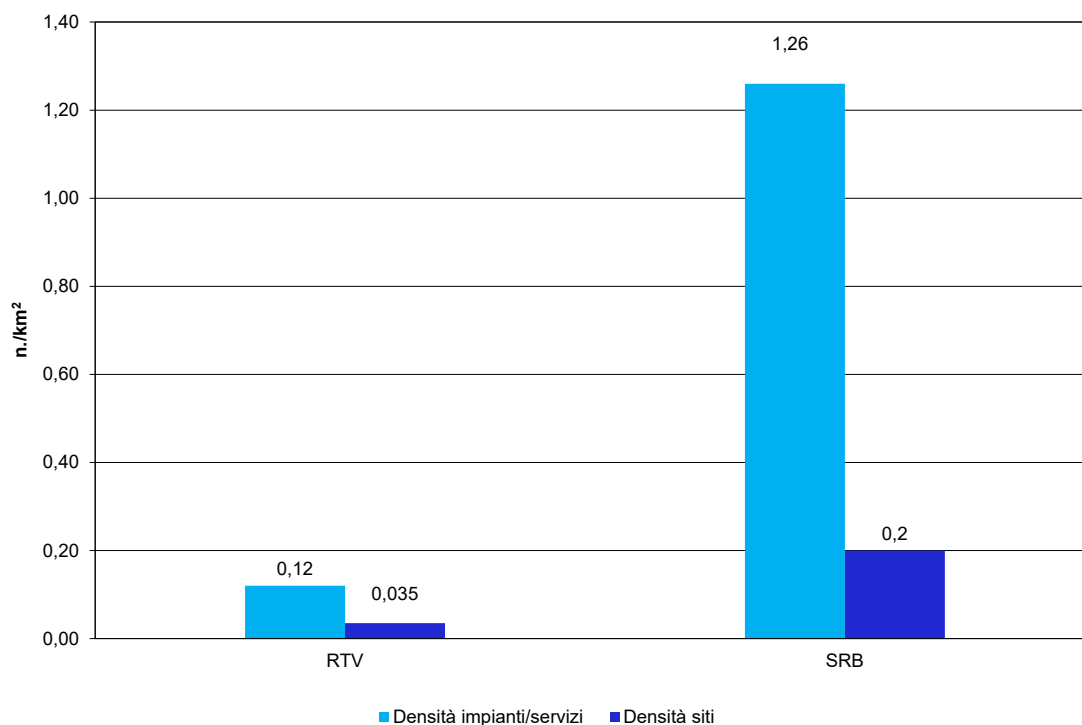
---

---



L'indicatore riporta per ogni regione/provincia autonoma, il numero assoluto, il numero normalizzato (agli abitanti e alla superficie) e le potenze degli impianti radiotelevisivi (RTV) e dei servizi per Stazioni Radio Base della telefonia mobile (SRB); è specificato inoltre il numero di siti in cui sono installati gli impianti/servizi. Per impianto RTV s'intende l'elemento associabile a una determinata frequenza di trasmissione; per servizio SRB s'intende la tipologia del sistema di trasmissione implementato (GSM, UMTS 900, UMTS 1800 ecc.); per sito, la località o l'indirizzo in cui è installato l'impianto/servizio.

### Densità di impianti/servizi e di siti, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2021) per entrambe le tipologie di sorgente



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

Note: Sono state considerate le regioni/province autonome che hanno fornito il dato completo per entrambe le tipologie di sorgente (RTV e SRB) per l'anno 2021 (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna e Umbria)

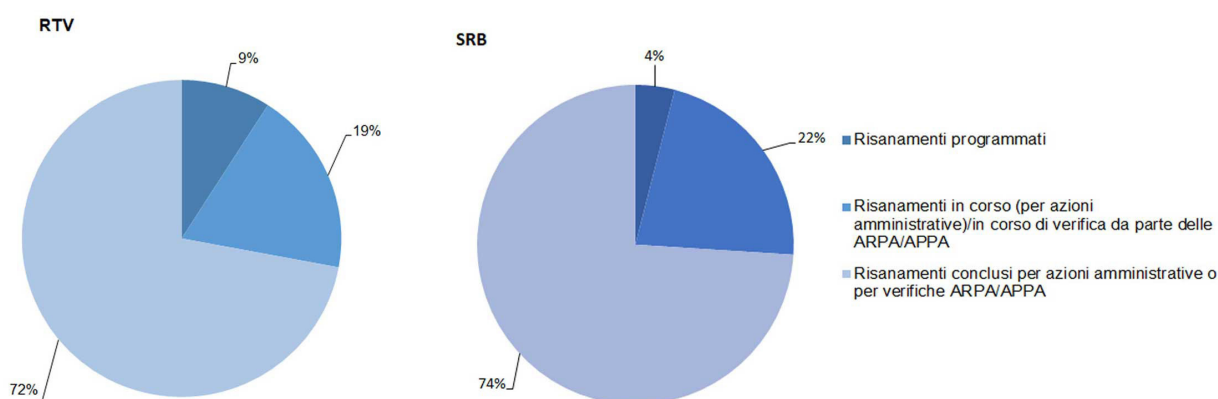
SRB presentano una densità di servizi, sull'intera superficie nazionale, 10,5 volte superiore rispetto a quella relativa agli impianti radiotelevisivi (RTV) (rispettivamente 1,26 e 0,12 per km<sup>2</sup>); anche la densità dei siti SRB (0,20 siti per km<sup>2</sup>) è 6 volte superiore rispetto a quella dei siti RTV (0,035 siti per km<sup>2</sup>). Continua a esserci un forte distacco tra le potenze complessive che caratterizzano le due tipologie di sorgenti elettromagnetiche (RTV e SRB); infatti lo sviluppo tecnologico nel settore della telefonia mobile e di conseguenza la maggior presenza di nuovi servizi SRB sul territorio ha inevitabilmente aumentato la potenza complessiva di questi ultimi rispetto a quella degli impianti RTV. La potenza complessiva degli impianti SRB (19.862 kW) risulta essere nettamente superiore a quella degli impianti RTV (7.745 kW). Il periodo 2008-2021 è stato caratterizzato da andamento diverso per le due tipologie di impianti di radio telecomunicazioni, ma in questi 14 anni il numero di siti, il numero di impianti e la potenza complessiva RTV sono rimasti pressoché invariati.

## SUPERAMENTI DEI VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER CAMPI ELET- TROMAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE, AZIONI DI RISANAMENTO



Sono riportati, per ogni regione/provincia autonoma, il numero di superamenti dei valori di riferimento normativi, distinti per impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB), e il numero dei casi di superamento per i quali risultano programmati, in corso di verifica da parte di ARPA/APPA, in corso (per azioni amministrative), conclusi per verifica ARPA/APPA e conclusi per azioni amministrative i risanamenti previsti per legge. Il superamento riguarda le situazioni nelle quali sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di attenzione o a entrambi.

### Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB) (1999-settembre 2022)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

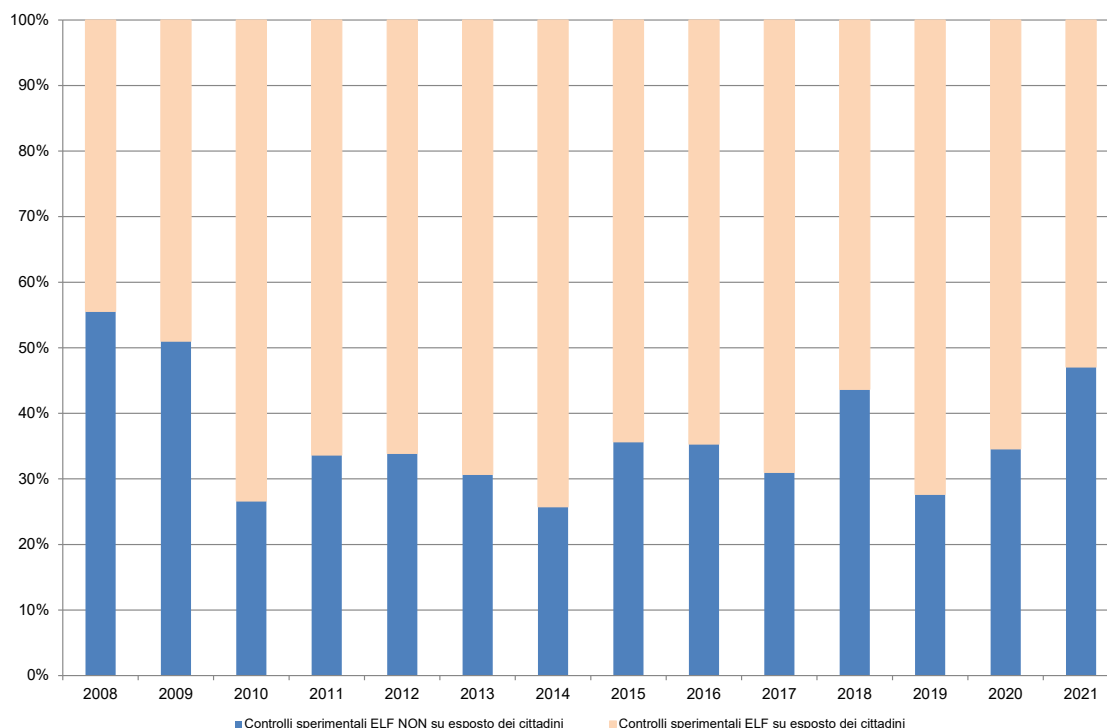
A fronte di una consistente presenza sul territorio di tali sorgenti in particolare delle SRB i cui siti molto spesso ricadono in aree urbane e quindi più critiche da un punto di vista espositivo, e a fronte di un'attenta attività di controllo da parte delle ARPA/APPA, il numero di situazioni di non conformità continua a essere esiguo considerato l'arco temporale di 14 anni preso a riferimento seppur leggermente in crescita per entrambe le sorgenti elettromagnetiche. Relativamente alle regioni per cui il dato è stato aggiornato a settembre 2022 per entrambe le tipologie di sorgente si rileva che i casi di superamento dei limiti di legge riguardo gli impianti RTV (pari a 616) sono circa 4 volte superiori a quelli relativi agli impianti SRB (pari a 150). I risanamenti conclusi per gli impianti RTV e SRB, sono pari, rispettivamente, al 72% e al 74% del totale.

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



L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli sperimentali effettuati tramite misure in campo sulle sorgenti a bassa frequenza. Vengono anche fornite le informazioni relative al numero di campagne di monitoraggio condotte dalle ARPA/APPA in prossimità di impianti ELF e ai livelli di campo di induzione magnetica presenti in ambiente risultati da tali misurazioni in continuo.

### Percentuale dei controlli sperimentali effettuati su esposto dei cittadini e non su esposto dei cittadini su impianti ELF



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

Note: Per il *trend* sopra citato sono state considerate le regioni/province autonome che hanno fornito il dato completo per l'arco temporale 2008-2021 per le sorgenti ELF e sia quelle per le quali è stato possibile integrare le informazioni mancanti riportando quelle utili dell'anno precedente o, in mancanza di queste, quelle del primo anno successivo disponibile

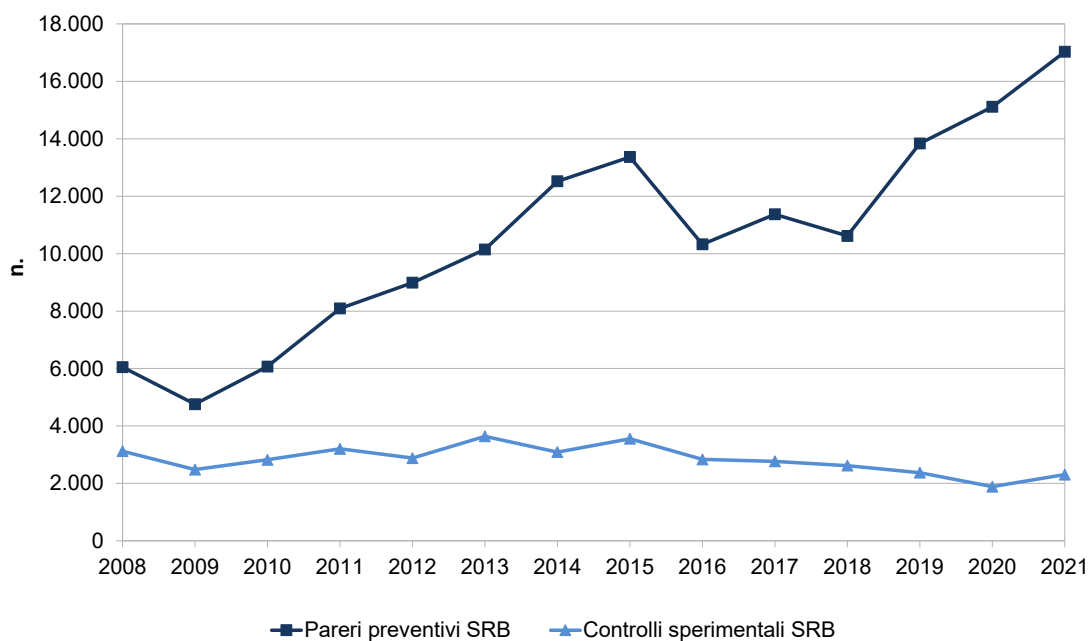
L'attività di controllo sugli impianti ELF svolta dalle ARPA/APPA sul territorio tende a decrescere a fronte di una diminuzione generale dei pareri preventivi rilasciati dalle stesse Agenzie ma in grado comunque di fronteggiare le richieste di controllo da parte dei singoli cittadini. Infatti resta alta l'attenzione della popolazione in relazione all'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti. È necessario sottolineare che a fronte di una stazionarietà di chilometraggio di linee elettriche e numero di stazioni/cabine elettriche è naturale che l'attività di controllo tenda a non crescere ma a garantire il controllo delle principali situazioni di criticità sul territorio. Al fine di valutare i livelli di campo di induzione magnetica presenti in ambiente in presenza di impianti ELF sono stati raccolti, a livello regionale, i risultati delle campagne di monitoraggio effettuate nel 2021 durante l'attività di controllo svolta dalle ARPA/APPA. Tali risultati sono espressi in termini di percentuale di campagne di monitoraggio condotte nel 2021 sia su linee elettriche sia su cabine elettriche, con valori di campo di induzione magnetica compresi nei quattro intervalli < 1 microtesla, 1-3 microtesla, 3-10 microtesla, ≥ 10 microtesla.

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



L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli effettuati con strumenti di misura, sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase per la telefonia mobile (SRB). Sono anche trattate delle informazioni relative al numero di misure manuali in banda larga e di campagne di monitoraggio condotte dalle ARPA/APPA in prossimità di impianti RTV e SRB e ai valori di campo elettrico presenti in ambiente in presenza di tale tipologia di sorgenti elettromagnetiche.

### Numero pareri preventivi e controlli sperimentali effettuati su impianti SRB



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

Note: Per il trend sopra citato sono state considerate le regioni/province autonome che hanno fornito il dato completo per l'arco temporale 2008-2020 per entrambe le tipologie di sorgente RTV e SRB e sia quelle per le quali è stato possibile integrare le informazioni mancanti riportando quelle utili dell'anno precedente o, in mancanza di queste, quelle del primo anno successivo disponibile

Le sorgenti SRB sono oggetto di maggiore controllo da parte delle ARPA/APPA rispetto agli impianti RTV in relazione anche alle caratteristiche di funzionamento tali per cui necessitano di una capillare diffusione territoriale soprattutto in aree urbane. L'attività di controllo, anche a fronte di una stazionarietà o di un rallentamento nella crescita delle nuove installazioni sul territorio, viene comunque portata avanti dalle Agenzie per monitorare le situazioni di criticità sul territorio e per rispondere alle esigenze di controllo di tali sorgenti elettromagnetiche richieste dai cittadini.

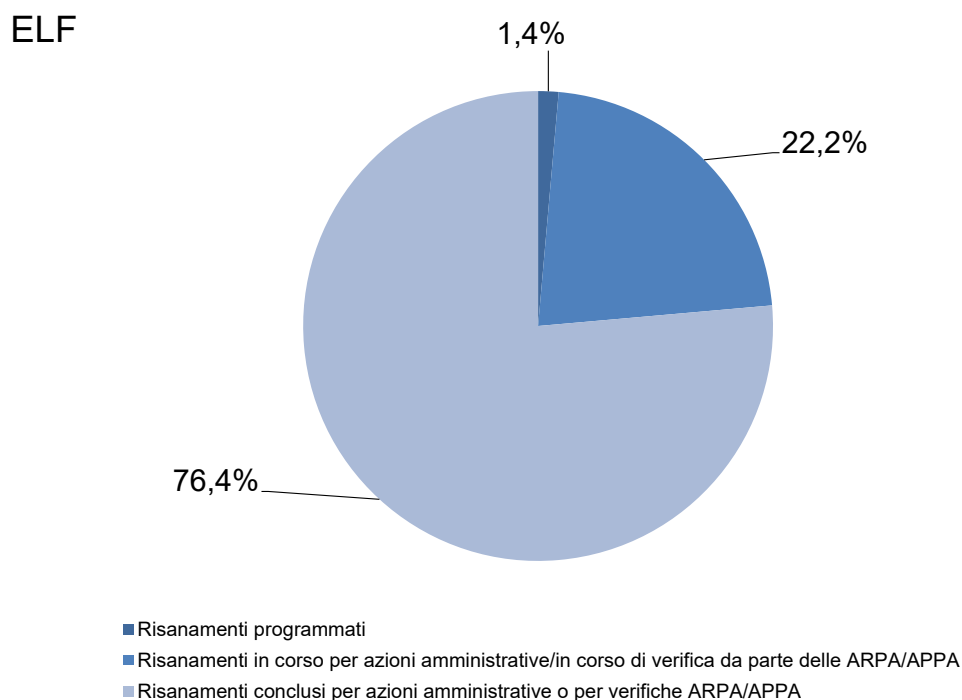
Al fine di valutare i livelli di campo elettrico in presenza di impianti RTV e SRB sono stati raccolti a livello regionale i risultati delle misurazioni effettuate durante l'attività di controllo svolta nel 2021 dalle varie ARPA/APPA.

Per le SRB, ad eccezione del 2009, si nota una costante crescita dei pareri preventivi rilasciati dalle ARPA/APPA dal 2008 fino al 2015 (+121%). Nel 2016, rispetto all'anno precedente, si riscontra una diminuzione degli stessi (-22,8%) presumibilmente anche in conseguenza alle semplificazioni autorizzative introdotte dalla attuale normativa. Dal 2016 al 2018 l'andamento è piuttosto stabile; dal 2018 si registra una crescita costante che, nel 2021, raggiunge il +60%. Relativamente ai controlli sperimentali sulle SRB il numero è rimasto pressoché invariato.



L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità ai limiti fissati dalla normativa per gli elettrodotti (linee elettriche, sottostazioni e cabine di trasformazione). Sono inoltre calcolate le azioni di risanamento programmate, in corso di verifica da parte di ARPA/APPA, in corso (per azioni amministrative), concluse per verifica ARPA/APPA e concluse per azioni amministrative. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di stato/risposta.

### Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui si è rilevato almeno un superamento a causa di impianti ELF (1999-settembre 2022)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA (Osservatorio CEM)

Le situazioni di superamento dei limiti di legge che caratterizzano questa sorgente elettromagnetica risultano essere in numero esiguo e non crescente anche a fronte di una adeguata attività di controllo da parte delle ARPA/APPA.

Le informazioni disponibili risentono di alcune problematiche quali ad esempio mancanza di strumenti consolidati di raccolta dati a livello locale, mancanza di risorse umane e finanziarie dedicate a questa attività di raccolta dati, nessun obbligo da parte dell'autorità competente (Comune o Provincia) nell'informare l'ARPA/APPA dello stato dell'arte dell'azione di risanamento da quest'ultima richiesta a valle della situazione di non conformità di un dato impianto. Per le regioni per cui il dato è aggiornato a settembre 2022 si può notare che i casi di superamento risanati risultano pari al 76,4% del totale. Il numero totale dei superamenti generati da sorgenti ELF risulta pari a 67 considerando soltanto le regioni per cui il dato è aggiornato. I superamenti relativi agli elettrodotti si verificano generalmente presso delle abitazioni private principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie (ubicate spesso all'interno di edifici residenziali) le cui azioni di risanamento concluse hanno portato a uno 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 ridisposizione di alcuni elementi costituenti la cabina secondaria) e a una schermatura della cabina stessa con materiale metallico sul lato confinante con l'appartamento.



## SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, E NUMERO DI STAZIONI DI TRASFORMAZIONE E CABINE PRIMARIE IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

n.d. +

L'indicatore riporta, per ciascuna regione/provincia autonoma e per i diversi livelli di tensione, i chilometri di linee elettriche esistenti, in valore assoluto e in rapporto alla superficie territoriale. Riporta, inoltre, il numero di stazioni di trasformazione/cabine primarie e cabine secondarie. Per quanto riguarda la consistenza della rete elettrica nazionale, distinta per tensione, le informazioni sono quelle in possesso delle ARPA/APPA e contenute nell'Osservatorio CEM di ISPRA.



Le informazioni sono state aggiornate, se pur in modo parziale, e riguardano 12 regioni/province autonome (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Campania, Puglia, Calabria). La sostanziale stazionarietà delle linee elettriche con tensione 40-150 kV, 220 kV e 380 kV rivela un andamento positivo per quanto riguarda questa tipologia di sorgente elettromagnetica; infatti quest'ultima deve esistere necessariamente per poter fornire in modo adeguato tutti i servizi necessari alla popolazione, ma l'esistente viene da tempo sottoposto a un'intensa attività di controllo con normative ad hoc studiate appositamente per la tutela della popolazione da effetti a breve e a lungo termine causati dalla presenza di campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti.

