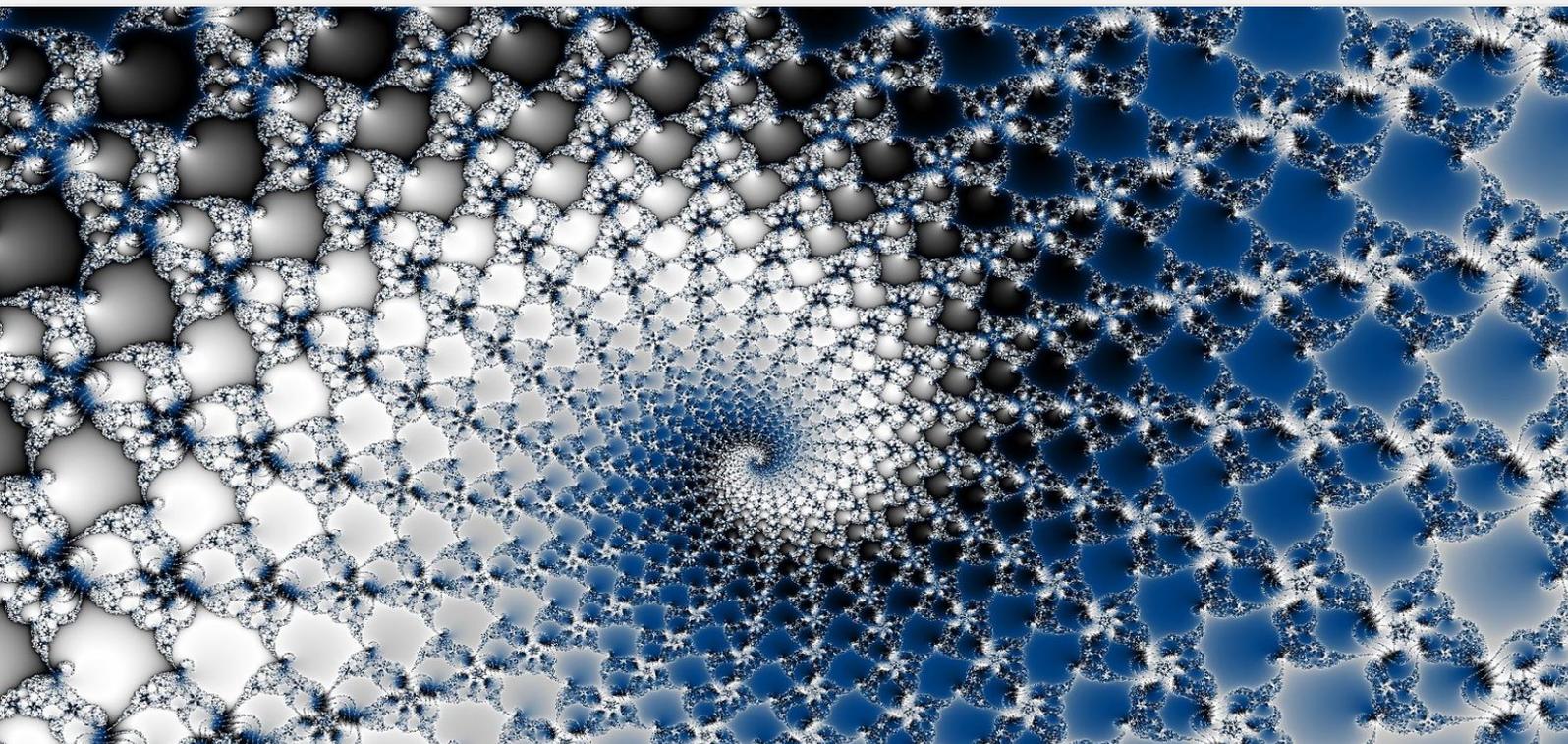


# 6

## AGENTI FISICI



### Indicatore

NUMERO DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI RF  
MONITORAGGIO IN CONTINUO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI RF  
SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONI NEI QUALI SI È RISCONTRATO IL SUPERAMENTO DEI LIMITI  
NUMERO DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI ELF  
MONITORAGGIO IN CONTINUO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI ELF  
NUMERO DI PARERI PREVENTIVI PER SORGENTI DI CAMPI RF E ELF  
MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLE SORGENTI DI RUMORE  
CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI ALIMENTARI



[Agenti fisici](#)

## 6.1 Numero di interventi di controllo su sorgenti di campi RF

L'indicatore descrive l'attività svolta in termini di siti controllati, di tipo abitativo e non abitativo

Nel corso 2018 sono stati svolti oltre 200 interventi di controllo in 72 Comuni siciliani; tali dati, entrambi in aumento rispetto all'anno precedente, denotano un'attività più capillare svolta sul territorio regionale. Le misurazioni si sono concentrate principalmente in luoghi con permanenza di persone prolungata nel tempo (superiore cioè a quattro ore al giorno).

In figura sono riportati i dati relativi al numero di controlli, cioè di interventi nel corso dei quali vengono effettuati una o più misure, eseguiti presso siti ai quali si applica il valore di attenzione (6 V/m), il limite di esposizione (20 V/m), il livello di riferimento di 83 V/m; quest'ultimo livello di riferimento riportato si riferisce alla verifica di impianti RF a frequenza compresa tra 3-100 kHz (diversi dalle comuni SRB e RTV) quali ad esempio antenne per usi militari e impianti radar (Raccomandazione 1999/519/CE) (Grafico 6.1.1.)

Il 75% dei controlli è stato svolto presso siti abitualmente frequentati da persone per un numero di ore superiore a quattro; nel rimanente numero di i controlli sono stati svolti in luoghi in cui è prevista la permanenza di persone solo in maniera occasionale (ad es. strade). I controlli puntuali hanno comportato l'effettuazione di 463 misure utilizzando sia strumentazione a banda larga che a banda stretta in dotazione all'Agenzia (Grafico 6.1.2.).

Le misure a banda larga sono utilizzate a fini conoscitivi, con lo scopo di individuare i luoghi di maggiore esposizione: nel caso in cui le misure in banda larga dovessero indicare valori superiori ai limiti di legge, sarà necessario effettuare una verifica più approfondita mediante misure in banda stretta. Nei siti in cui si applica il limite di riferimento di 83 V/m, sono state effettuate misure in banda stretta ed i valori registrati sono tutti al di sotto di 6 V/m.

Nel 2018 i due terzi degli interventi è stata effettuata a seguito di pianificazione di attività da parte dell'Agenzia (Tabella 6.1.1). L'esigenza di controllo può scaturire da richieste dei Comuni o dell'autorità giudiziaria, da esposti di cittadini in forma singola o associata o da attività pianificate dalle Strutture Territoriali (ad es. nei casi in cui sia necessario valutare il valore del fondo elettromagnetico presente in una località prima dell'emissione del parere previsionale, o per valutare il campo effettivamente presente quando una nuova installazione entra in esercizio).

I controlli hanno avuto per oggetto prevalentemente la verifica di luoghi posti in prossimità di Stazioni Radio Base (SRB); di gran lunga inferiori sono stati i casi in cui si è proceduto alla verifica di siti vicini ad impianti radio televisivi, vista la loro ubicazione in generale in luoghi distanti dai centri abitati, confermando una tendenza già osservata negli anni precedenti (Tabella 6.2.2). Si segnala che sia le SRB, sia le RTV si trovano rappresentate in tabella anche all'interno della categoria Siti Complessi, cioè di quei siti che ospitano simultaneamente diversi tipi di installazione. Nella categoria Altro ricadono invece altri impianti radioelettrici, quali ad esempio, radar ed antenne destinate a particolari usi civili o militari.

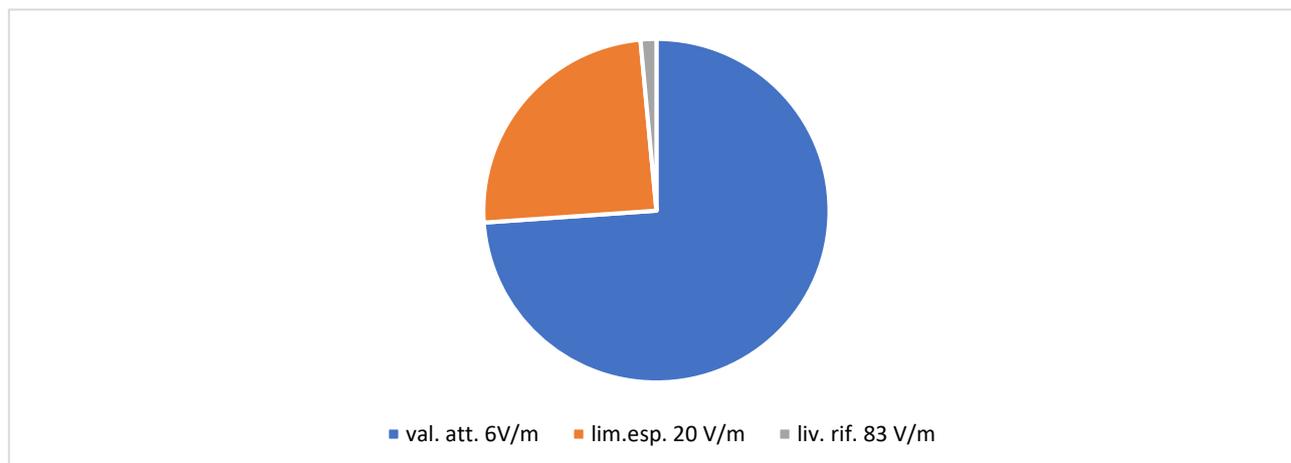
**Tabella 6.1.1** Motivo dell'intervento

Motivo dell'intervento (%)	
Misura programmata	64%
Esposto	33%
Richiesta	3%

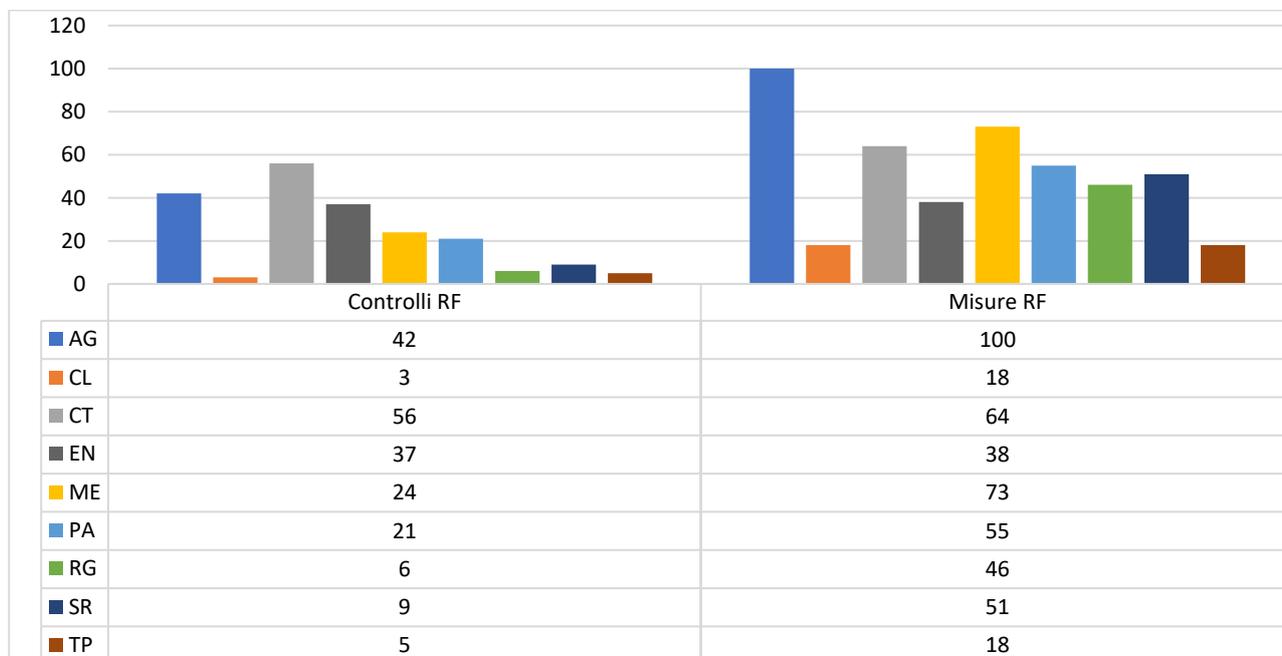
**Tabella 6.1.2** Tipo di sorgente

Tipo di sorgente (%)	
SRB	70%
RTV	14%
Sito Complesso	11%
Altro	5%

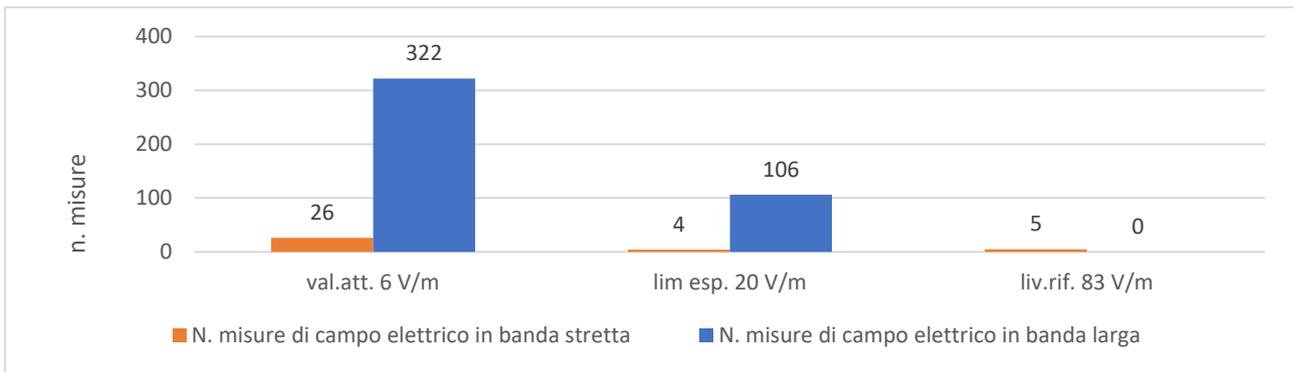
**Grafico 6.1.1** Numero Controlli RF nel territorio regionale, suddivisi per fasce di limite



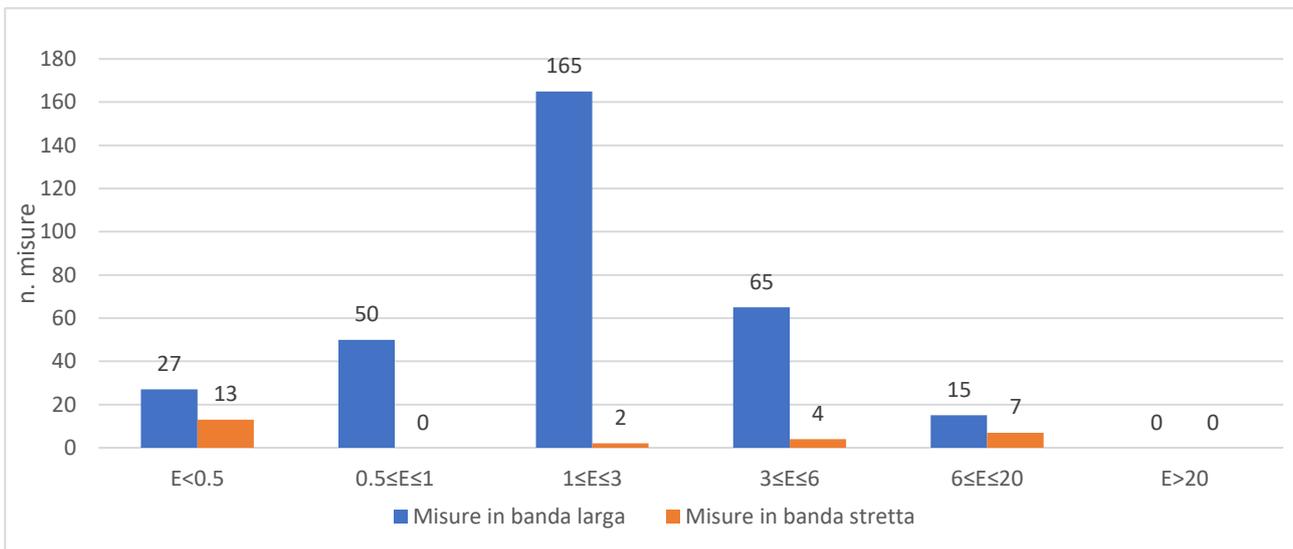
**Grafico 6.1.2** Distribuzione territoriale delle attività di controllo, per ciascuna delle quali sono state effettuate una o più misure ripartiti per Provincia.



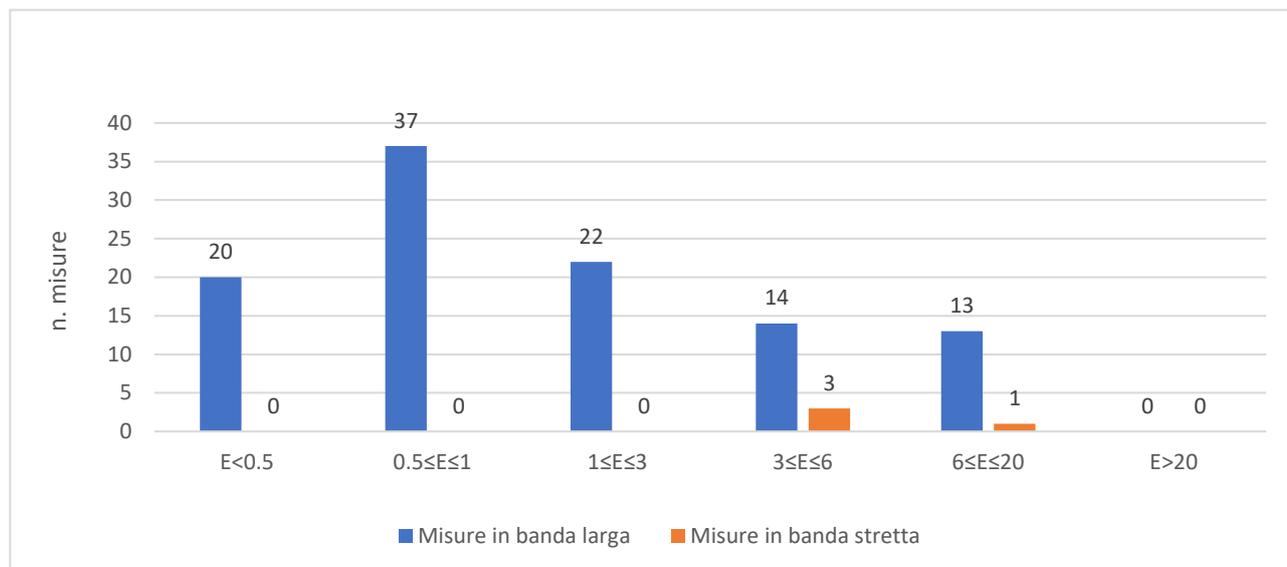
**Grafico 6.1.3** numero di misure RF complessivamente effettuate, in base al limite applicabile al sito di misura e al tipo di strumentazione utilizzata



**Grafico 6.1.4** Classi di valori di campo elettrico misurati - val. att. 6V/m



**Grafico 6.1.5** Classi di valori di campo elettrico misurati - val. att. 20V/m



## 6.2 Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici RF

L'indicatore quantifica il numero di interventi ed il numero di ore di monitoraggio in continuo effettuati in prossimità di impianti di radio telecomunicazione e descrive l'attività svolta in termini di monitoraggio in continuo delle sorgenti di campi elettromagnetici a RF.

Nel 2018 sono stati effettuati interventi per un totale di 23.281 ore, quasi la metà rispetto a quanto effettuato nell'anno precedente; le attività sono state svolte quasi esclusivamente presso siti in cui è prevista la permanenza prolungata di persone (val. att. 6 V/m) (Grafico 6.2.1.).

Le tabelle, poste di seguito, mostrano la distribuzione degli interventi classificati in base al motivo di intervento, per due terzi derivante da attività programmata dalle Strutture Territoriali, e del tipo di sorgente emittente; come nel caso dei controlli, la maggior parte dei monitoraggi è stata svolta in siti posti in vicinanza di SRB, data la loro ampia diffusione nel territorio.

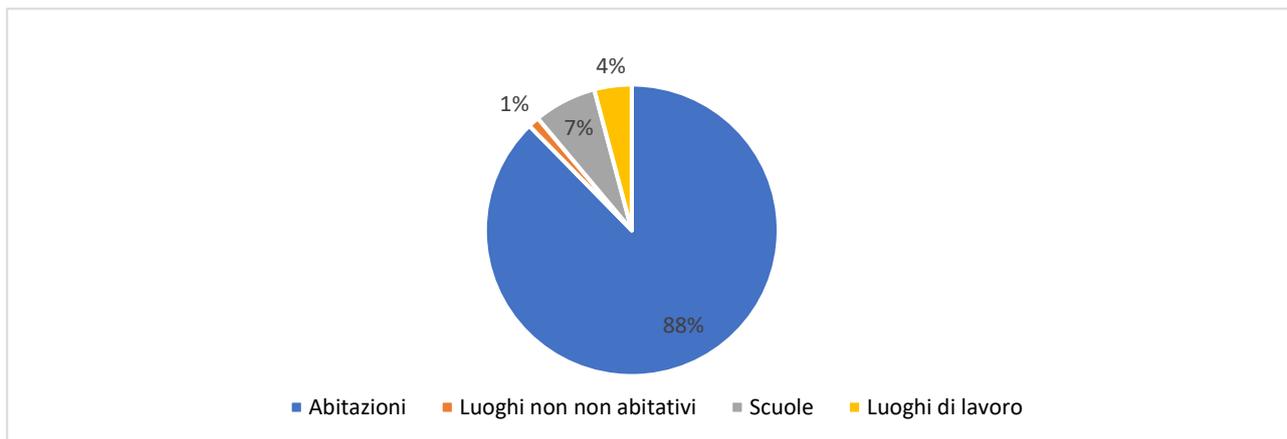
**Tabella 6.2.1** Motivo dell'intervento

Motivo dell'intervento (%)	
Misura programmata	65%
Esposto	29%
Richiesta	6%

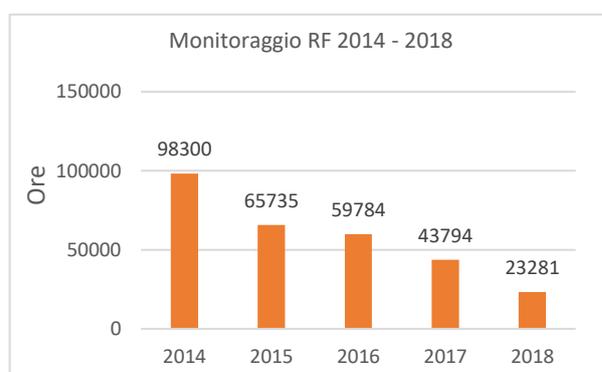
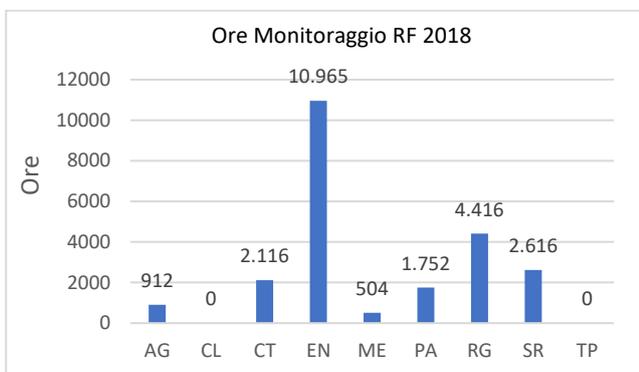
**Tabella 6.2.2** Tipo di sorgente

Monitoraggio per tipo di sorgente (%)	
SRB	57%
RTV	2%
Sito Complesso	38%
Altro	3%

**Grafico 6.2.1:** Tipo luogo di intervento (%)



**Grafici 6.2.2 e 6.2.3** Distribuzione territoriale delle attività di monitoraggio effettuate nel corso del 2018 e l'andamento negli ultimi 5 anni



## 6.3 Siti per radiotelecomunicazioni nei quali si è riscontrato il superamento dei limiti

L'indicatore riporta il numero di superamenti dei valori di riferimento normativo ed il numero dei casi per i quali è programmata, in corso o conclusa un'azione di risanamento. Il superamento riguarda le situazioni nelle quali si sono misurati livelli superiori al limite di esposizione e/o al valore di cautela stabiliti dalla norma.

**Tabella 6.3.1** Superamenti evidenziati nei siti complessi nel corso del 2018.

Luogo	Superamenti	Attività <sup>1</sup>
Capo D'Orlando (ME)	Nel corso dell'ultimo controllo sono stati rilevati valori di campo elettrico di 11.2 V/m, superiori al valore di attenzione di 6 V/m, previsto per luoghi a permanenza superiore alle 4 ore giornaliere, quali abitazioni, uffici, ospedali, etc.	avviata un'attività di risanamento
Valverde (CT),	Permangono valori di campo elettrico superiori ai 6 V/m (6,7V/m) verificati con strumentazione in banda stretta.	avviata un'attività di risanamento
Collina Monte Po (città di Catania)	È stato registrato un potenziale superamento, pari a 7,2 V/m, con strumentazione in banda larga;	sono ancora in corso verifiche con strumentazione in banda stretta, finalizzate all'accertamento di tale potenziale superamento.

## 6.4 Numero di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF

L'indicatore quantifica l'attività di controllo e vigilanza svolta sugli impianti ELF (linee elettriche, stazioni, cabine e trasformatori) e la descrive in termini di controlli strumentali in prossimità delle sorgenti a bassa frequenza (ELF).

Nel 2018 sono stati effettuati 28 controlli ELF, per ciascuno dei quali sono state effettuate una o più misure, di cui 41 in ambito abitativo e solo 3 in ambito non abitativo (Grafico 6.4.1).

Dalla distribuzione dei valori di campo magnetico suddivisi in classi, rispetto al limite applicabile al sito di misura in ambito abitativo, si evince che nel corso del 2018 non si sono verificati superamenti dei limiti.

<sup>1</sup> In caso di superamento dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, l'art. 9 della Legge Quadro 36/2001 prevede che le Regioni adottino piani di risanamento nei quali sono definite le azioni per l'adeguamento degli impianti radioelettrici ai limiti di legge (quali ad es. la delocalizzazione degli impianti o la riduzione della loro potenza), con oneri a carico dei titolari degli impianti stessi.

Inoltre tutte le misure effettuate in ambito non abitativo, non riportati in tabella, cui si applica il limite di esposizione pari a 100  $\mu$ T, ricadono nel range < 0,2  $\mu$ T.

Dalle tabelle si evince che i due terzi degli interventi scaturisce da esposti e da richieste di enti (rispettivamente nel 66%) e che i controlli sono stati eseguiti per la maggior parte in prossimità di linee elettriche, ad alta, media e bassa tensione, indicando verosimilmente una maggiore percezione del rischio per la salute da parte della popolazione in prossimità di queste infrastrutture; tale dato conferma quanto già osservato nel corso degli anni precedenti.

Sono inoltre state verificate anche altre sorgenti, quali i quadri elettrici, che sono stati inseriti nella categoria "Altro".

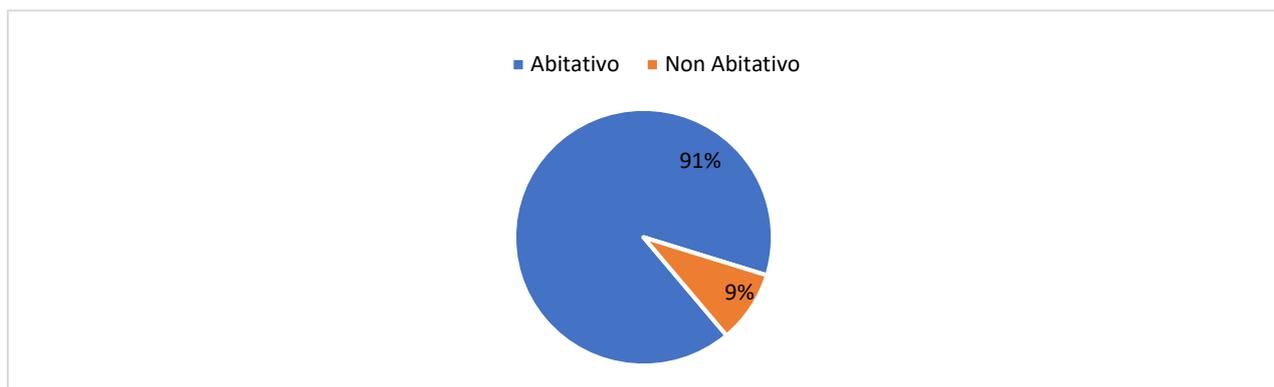
**Tabella 6.4.1** Motivo dell'intervento

Motivo dell'intervento (%)	
Misura programmata	66%
Esposto	34%

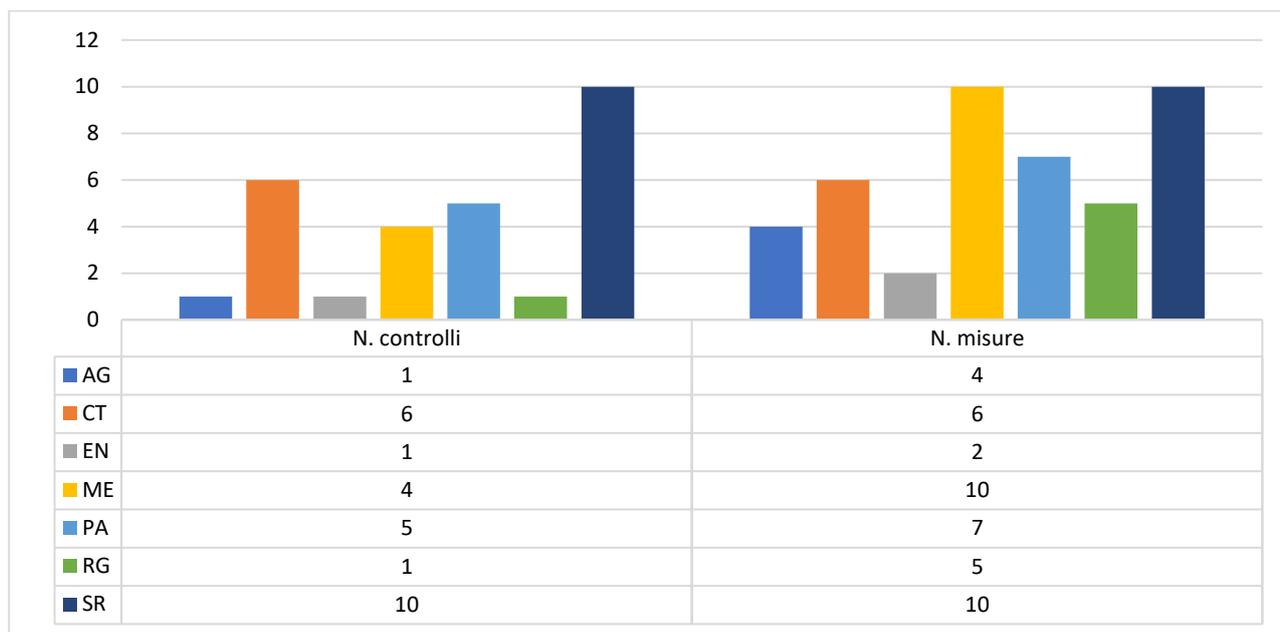
**Tabella 6.4.2** Tipo di sorgente

Controlli ELF - Tipo di sorgente (%)	
Linea elettrica AT	34%
Linea elettrica MT	2%
Linea elettrica BT	4%
Cabina MT/BT	23%
Altro	14%

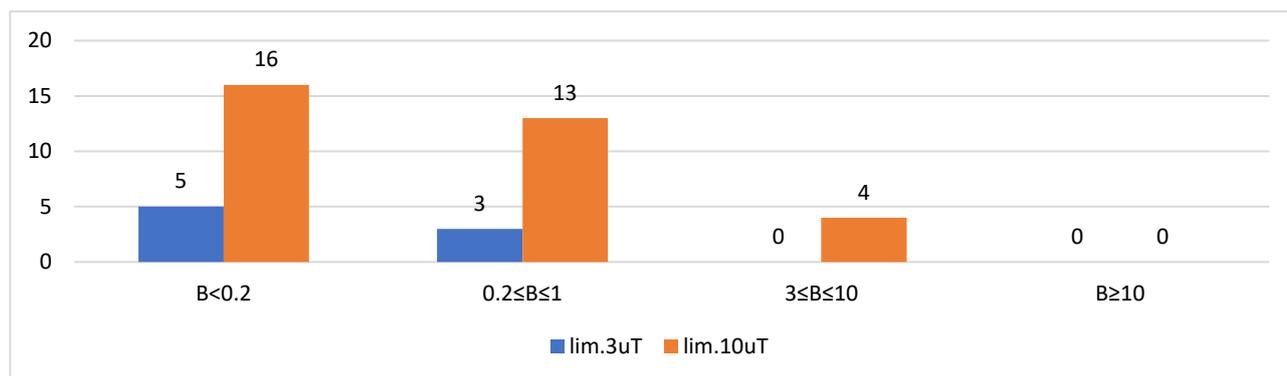
**Grafico 6.4.1** Tipo di luogo controllato (%)



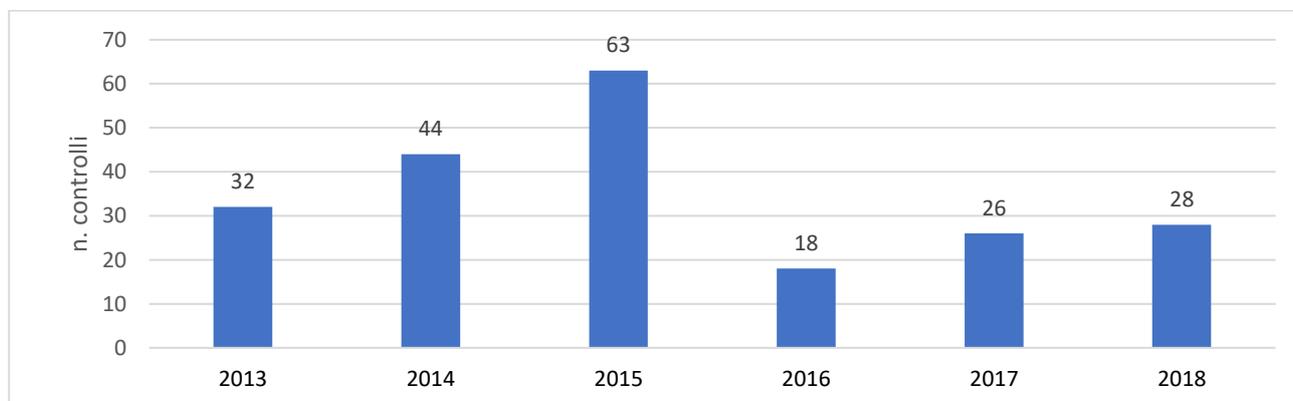
**Grafico 6.4.2** Numero di controlli e di misure ELF, distribuite per Provincia



**Grafico 6.4.3** distribuzione dei valori di campo magnetico suddivisi in classi nel corso del 2018 – ambito abitativo



**Grafico 6.4.5** Controlli ELF - dati relativi ai controlli effettuati negli anni 2013 - 2018



## 6.5 Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici ELF

L'indicatore quantifica i siti sottoposti a monitoraggio in prossimità di sorgenti di campo elettromagnetico a 50 Hz ed il numero di ore di monitoraggio in continuo.

Nel 2018 sono state quasi 1500 le ore di monitoraggio in luoghi posti in prossimità di infrastrutture elettriche, come di seguito meglio dettagliato, l'attività è stata concentrata nella verifica di luoghi in cui è prevista permanenza prolungata di persone (Grafico 6.5.1). A differenza degli anni precedenti, l'attività di monitoraggio ELF nel corso del 2018 è scaturita unicamente da richieste di Enti o soggetti privati.

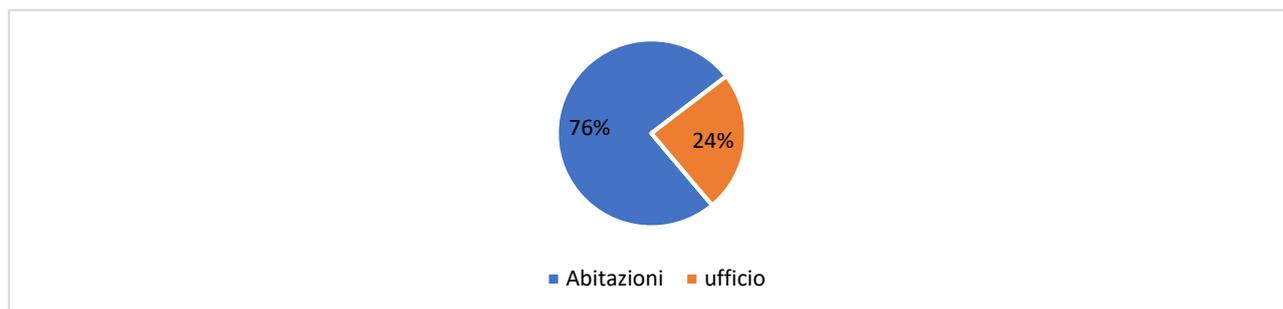
**Tabella 6.5.1** Motivo dell'intervento

Motivo dell'intervento (%)	
Misura programmata	74%
Esposto	26%

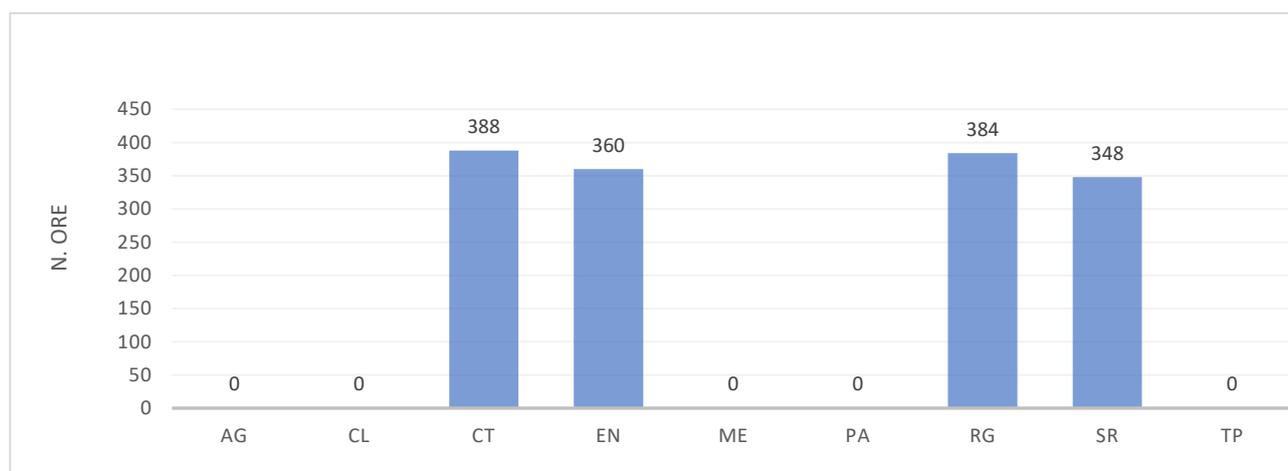
**Tabella 6.5.2** Tipo di sorgente

Monitoraggi ELF - Tipo di sorgente (%)	
Linea elettrica AT	48,1%
Linea elettrica MT	25,9%
Cabina MT/BT	1,6 %
Sconosciuta	24,3 %

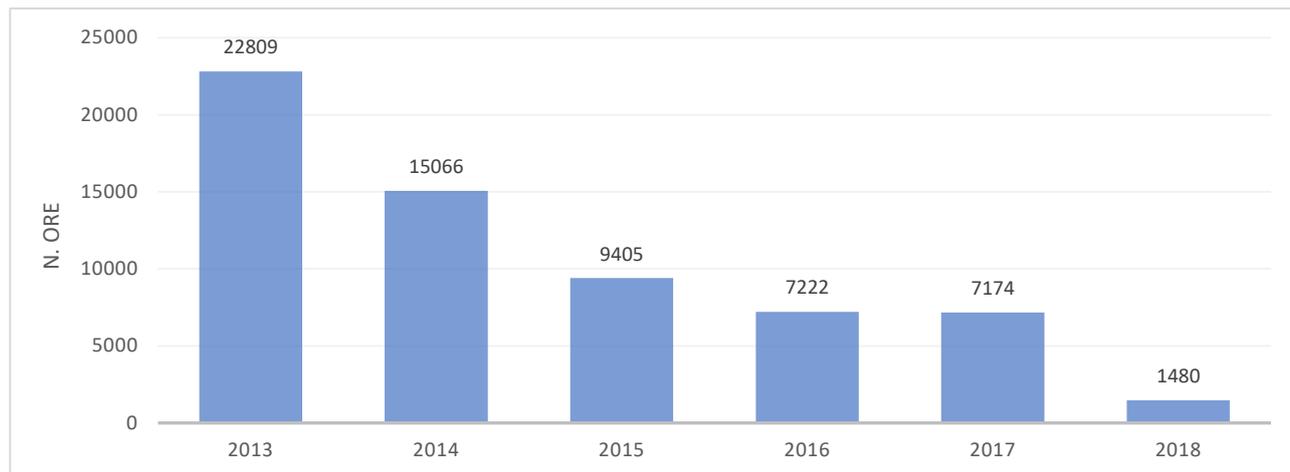
**Grafico 6.5.1** Tipo di luogo monitorato (%)



**Grafico 6.5.2** Distribuzione territoriale delle ore monitoraggio ELF 2018



**Grafico 6.5.3** Trend ore di monitoraggio ELF 2013-2018

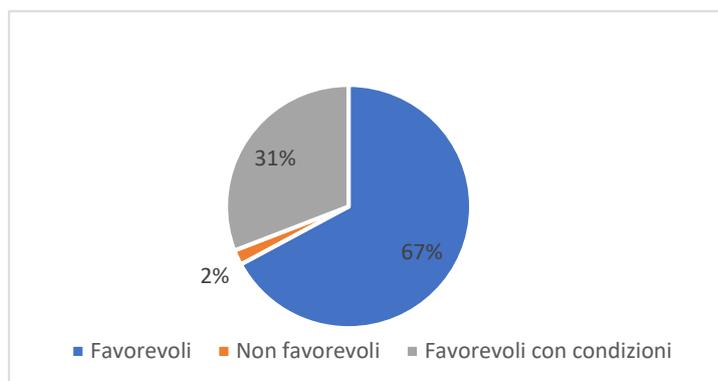


## 6.6 Numero di pareri preventivi per sorgenti di campi RF e ELF

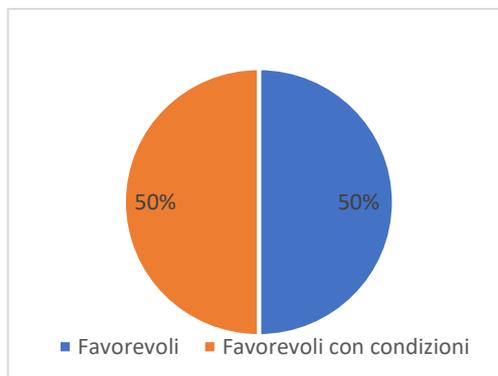
L'indicatore riporta il numero di pareri preventivi rilasciati, mediante modelli previsionali ed eventualmente anche attraverso l'effettuazione di misure in fase antecedente o successiva l'attivazione, per le sorgenti RF ed ELF.

Nel corso del 2018 sono stati emessi 919 pareri previsionali nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione e modifica di impianti radioelettrici e, in misura molto minore (16 pareri), di elettrodotti ed infrastrutture connesse. L'elevato numero di pareri RF emessi in confronto a quello degli ELF dipende dal fatto che la normativa italiana prevede l'espressione di parere da parte di Arpa nel solo caso degli impianti RF, mentre quelli ELF vengono emessi solo su richiesta dell'autorità regionale competente al rilascio delle autorizzazioni per elettrodotti ed altre infrastrutture elettriche.

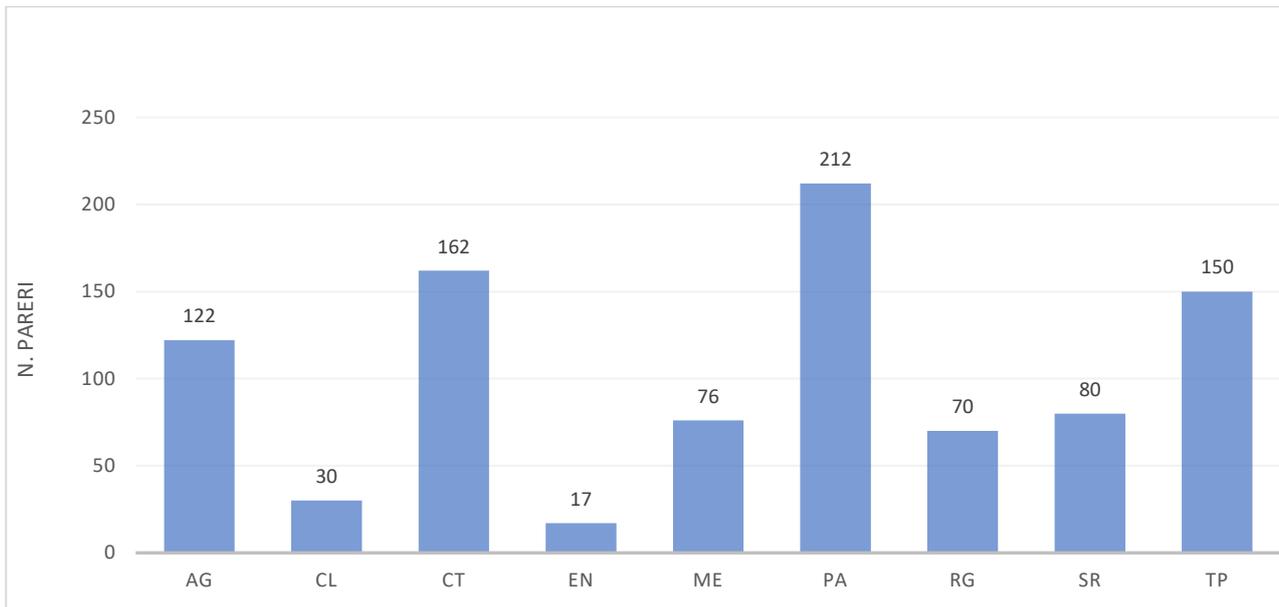
**Grafico 6.6.1** Dettaglio pareri RF rilasciati nel 2018



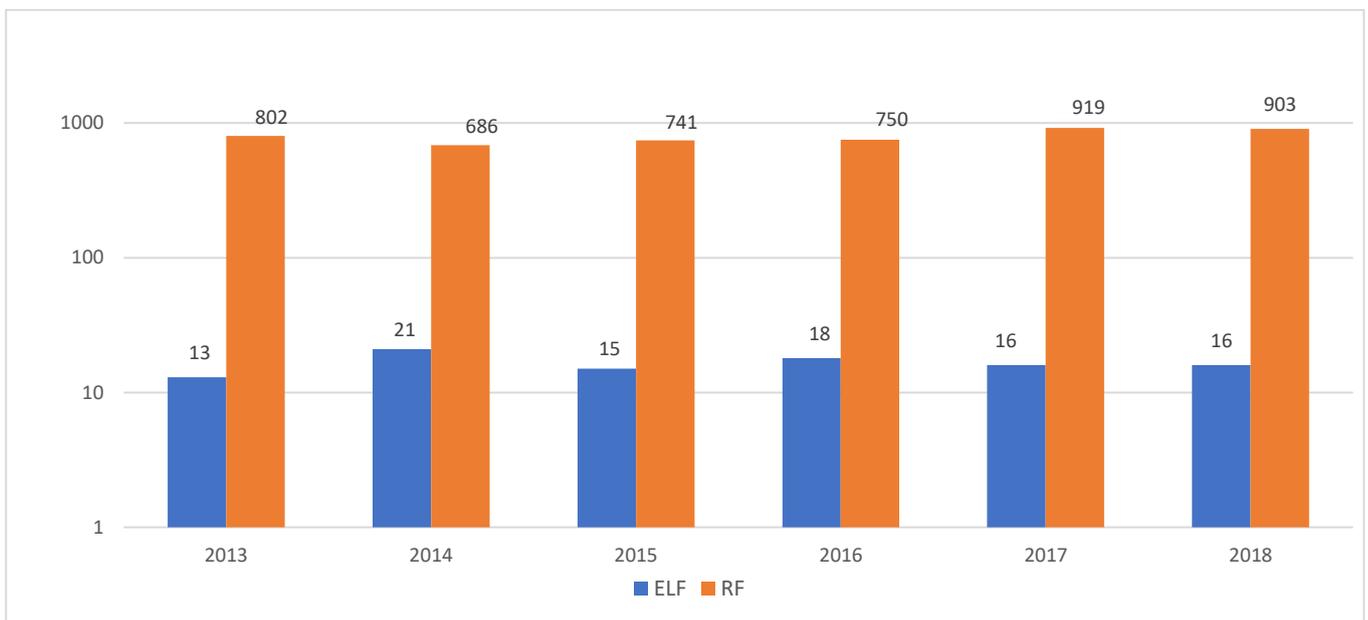
**Grafico 6.6.2** Dettaglio pareri ELF rilasciati



**Grafico 6.6.3** Distribuzione territoriale dei pareri rilasciati nel 2018



**Grafico 6.6.4** Pareri tecnico-previsionali rilasciati. Confronto 2013-2018

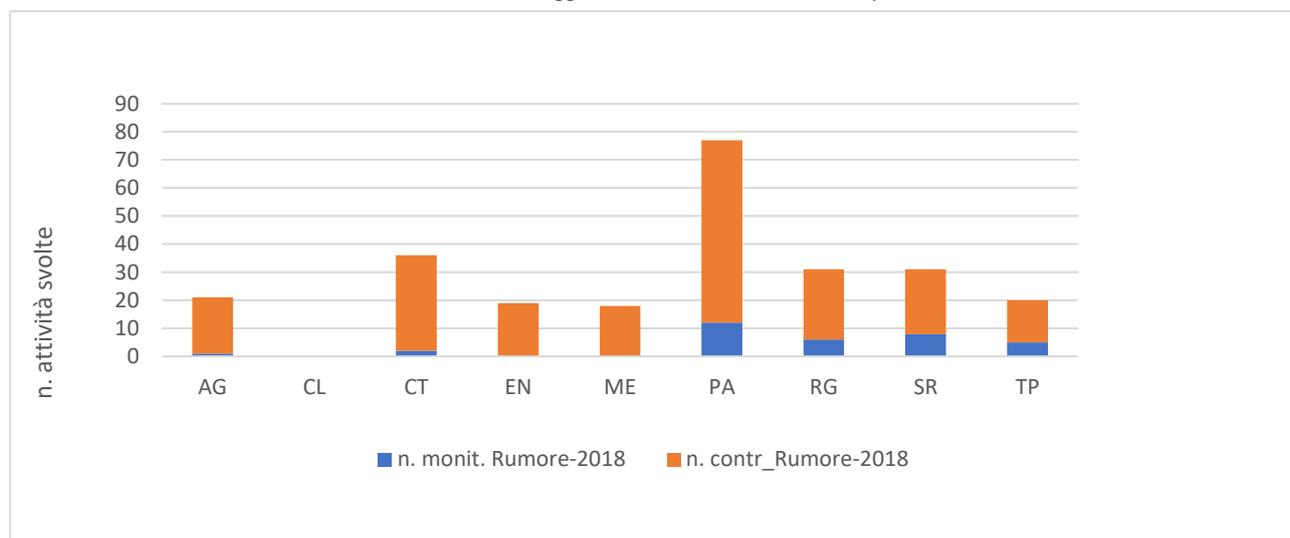


## 6.7 Monitoraggio e controllo delle sorgenti di rumore

L'indicatore rappresenta il numero di controlli e di attività di monitoraggio sul territorio regionale sulle sorgenti di rumore

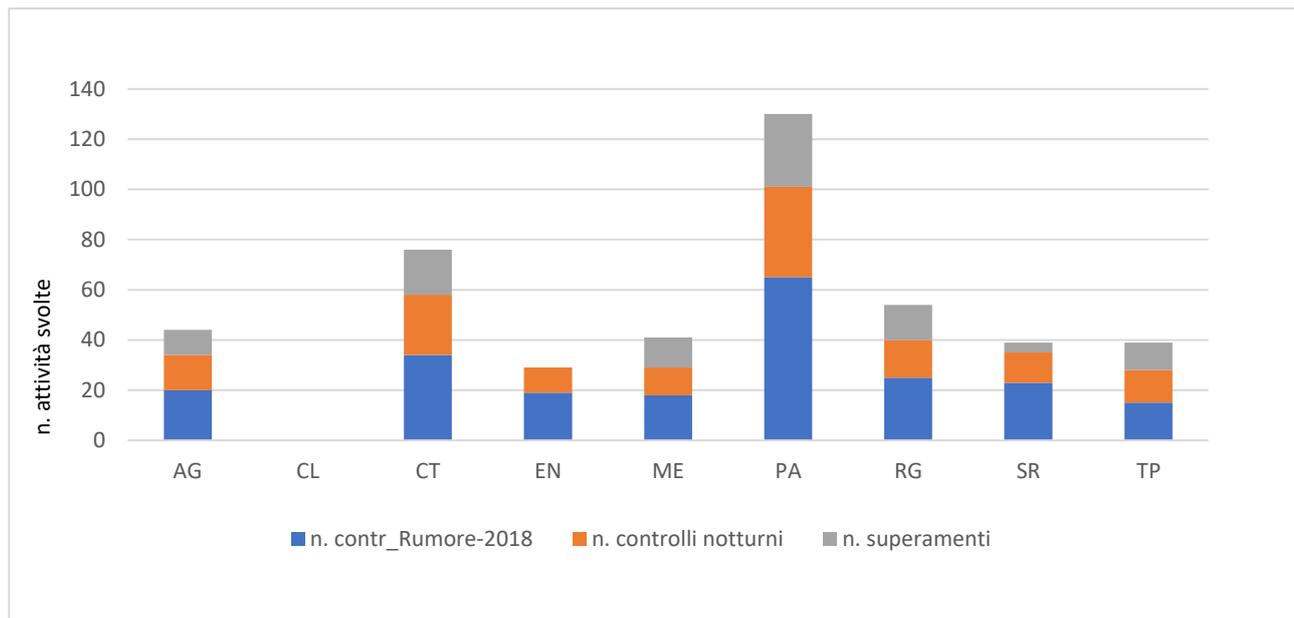
Nel 2018 ARPA Sicilia ha effettuato n. 34 monitoraggi in tutto il territorio regionale e ha effettuati n. 219 interventi puntuali di controllo su richiesta dell'Autorità Giudiziaria; di questi, più della metà (135) sono notturni. In circa il 44 % dei casi, sul totale dei controlli effettuati, sono stati riscontrati superamenti dei limiti di rumore consentiti. Circa il 64 % dei superamenti rilevati avviene durante il periodo di riferimento notturno.

**Grafico 7.7.1** Numero di controlli e numero di monitoraggi effettuati nel 2018, suddivisi per territorio



Sono stati aggiornati i dati di ARPA Sicilia che confluiscono nell'Osservatorio Rumore, una banca dati gestita da ISPRA nella quale confluiscono i dati annuali di tutte le Agenzie per l'Ambiente (ARPA/APPA).

**Grafico 6.7.2** Attività di controllo suddivisa per territorio



## 6.8 Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici alimentari

L'indicatore quantifica la concentrazione di attività di radionuclidi in diverse matrici alimentari, consentendo di valutare il rispetto dei limiti normativi.

Alimenti analizzati (n. di campioni): Carne (7); Farina (9); Funghi (9); Latte (6); Miele (5); Ortaggi (9); Pasta (7); Pesce (5). I campioni di alimenti vengono prelevati da personale delle ASP e conferiti ad Arpa Sicilia secondo quanto definito nel Piano Regionale (D.A. 11-sett-2015, pubblicato su GURS n. 40, parte I del 02-10-2015). In totale il n. di campioni è stato pari a n. 57 campioni analizzati. Per ogni campione sono stati analizzati tre parametri (Cs-137, Cs-134, K-40), per un totale di n. 158 determinazioni analitiche. Per quanto riguarda la matrice "latte", in osservanza alle indicazioni della Commissione Europea, il piano di campionamento prevede due punti di prelievo fissi presso stabilimenti caseari. In particolare, ARPA ha individuato tali punti presso gli stabilimenti siti in Catania (C.da Torrazze) e Zafferana Etnea (CT). In totale il numero di campioni è stato pari a n. 152 campioni analizzati. Per ogni campione sono stati analizzati diversi parametri (alfa totale, beta totale, Cs-137, Cs.134, I-131, Be-7) per un totale di n. 881 determinazioni analitiche.

Tecniche e strumentazione di misura adoperata: "Spettrometria gamma ad alta risoluzione". Tale tecnica di misura viene effettuata mediante rivelatori HPGe (Germanio Iperpuro) raffreddati ad azoto liquido e consente una elevata risoluzione spettrale (risoluzione tipica di circa 1,7 keV per la riga di riferimento a 1332,5 keV del Co-60). I campioni vengono preparati e versati nel contenitore di analisi ("Beaker tipo Marinelli") e tenuti in analisi circa 20 ore.

Radionuclidi esaminati: Cs-137, Cs-134, H-3, K-40, Sr-90 (St di Palermo), Total alfa, Total beta, Total gamma. La ricerca di radionuclidi segue le indicazioni della Raccomandazione Euratom 473/2000 nonché le linee guida di ISPRA redatte per i componenti della Rete Nazionale "RESORAD" cui afferiscono tutte le Agenzie per l'Ambiente in Italia ed il cui coordinamento compete ad ISPRA.

Unità di misura: L'unità di misura dell'attività dei radionuclidi (per le matrici alimenti, acque, PTS) è il Becquerel (Bq) e, pertanto, la concentrazione viene misurata in Becquerel/chilogrammo (Bq/kg) o Becquerel/litro (Bq/l) o Bq/m<sup>3</sup>).

Tecniche e strumentazione di misura adoperate: "Spettrometria gamma ad alta risoluzione". Tale tecnica di misura viene effettuata mediante rivelatori HPGe (Germanio Iperpuro) raffreddati ad azoto liquido e consente una elevata risoluzione spettrale (risoluzione tipica di circa 1,7 keV per la riga di riferimento a 1332,5 keV del Co-60). I campioni vengono preparati e versati nel contenitore di analisi ("Beaker tipo Marinelli") e tenuti in analisi circa 20 ore.

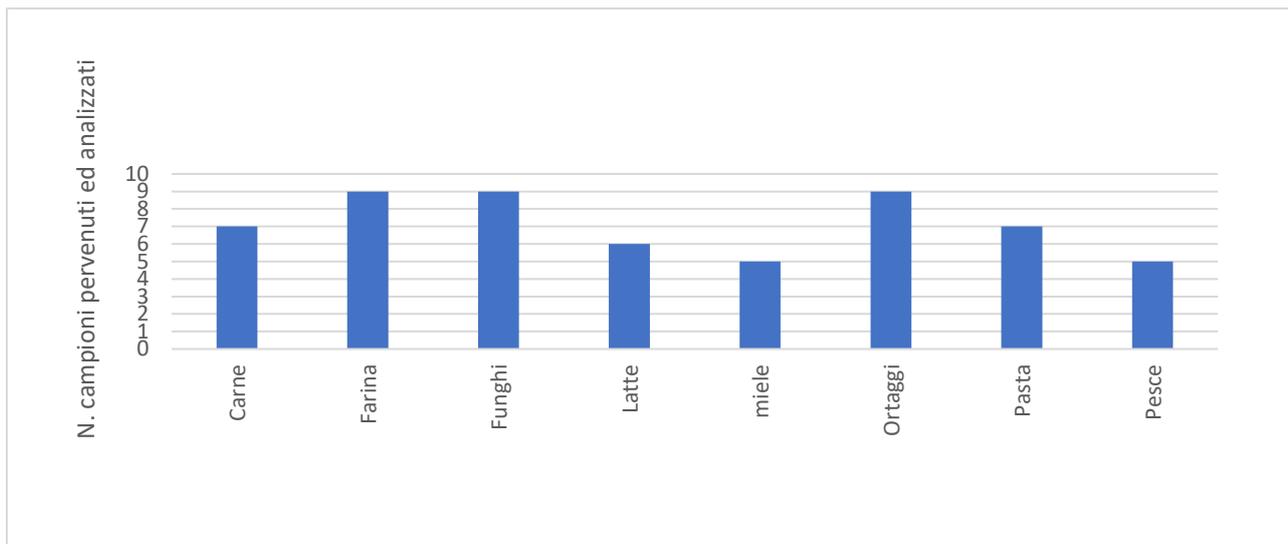
"Scintillazione liquida": Mediante tecniche radiochimiche (che richiedono una complessa preparazione del campione da analizzare) viene effettuata, dalla Struttura Territoriale di Palermo, l'analisi delle concentrazioni di Sr-90 nella matrice "latte" (tipologia di analisi tra quelle richieste dalla C.E. oltre e dalle Linee Guida di ISPRA per le attività della Rete di monitoraggio Nazionale), nonché misure di H-3 e alfa e beta totale nelle acque.

"Scintillatore solido". Tipo di rivelatore utilizzato per le analisi della radioattività beta totale contenuta nel PTS. Due rivelatori sono utilizzati in un circuito di anticoincidenza per ridurre il rumore di fondo.

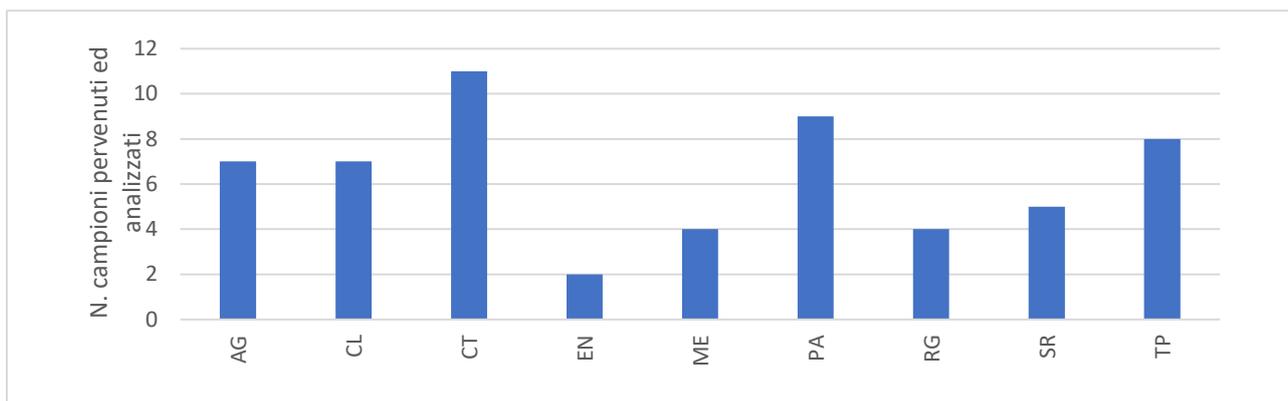
Esiti delle analisi: nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni di alimenti analizzati (in particolare livelli di Cs-137 inferiori alla Minima Concentrazione Rivelabile (MCR che, per la strumentazione in uso, è pari circa a 10<sup>-4</sup> Bq/m<sup>3</sup>). Campioni di particolato atmosferico: nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni analizzati. Le concentrazioni misurate di Cs-137 sono risultate per la maggior parte inferiori alla Minima Concentrazione Rivelabile e la radioattività beta totale non mostra variazioni significative rispetto al fondo abituale misurato nelle postazioni ARP (stazioni di Catania e Palermo) in ogni caso i dati rimangono comunque, considerando le incertezze strumentali, entro i livelli di notificazione di 5·10<sup>-4</sup> Bq/m<sup>3</sup> indicato dalla Raccomandazione Euratom 473/2000.

Conclusioni: complessivamente, in tutte le matrici alimentari conferite ed analizzate, non sono stati rivelati livelli di radiazioni ionizzanti che superino valori limite indicati dalla normativa o che rappresentino comunque interesse da un punto di vista radioprotezionistico. In ogni caso i risultati delle attività di misura sono trasmessi ogni anno da ARPA Sicilia anche all'ISIN, mediante l'inserimento nel database nazionale "RADIA", nell'ambito delle attività della "Rete RESORAD" (REte nazionale di SOrveglianza sulla RADioattività ambientale).

**Fig. 6.8.1** Piano di campionamento Regionale - Monitoraggio radioattività in campioni alimentari 2018 (n. totale= 57). Numero di campioni di alimenti pervenuti ai laboratori ARPA ed analizzati, suddivisi per territorio.



**Figura 6.8.2** Piano di campionamento Regionale - Monitoraggio radioattività in campioni alimentari 2018 (n. totale= 57) Particolato (n. di campioni analizzati): PTS -"Polveri Totali Sospese" (152). Il particolato viene raccolto con sistemi di aspirazione posti presso le sedi delle Strutture Territoriali di Catania e Palermo ed analizzato con contatori a scintillazione e mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione.



**Tabella 6.8.1** Piano dei campionamenti per il monitoraggio della radioattività in alimenti 2015 – 2018 - La distribuzione del numero di campioni per provincia di prelievo (decreto legislativo n. 230 del 17 marzo 1995)

Fonte Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana 2-10-2015 Parte I n. 40

	ASP									
	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	totale
matrici di origine animale										
latte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
carne(muscolo)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
pesce da taglio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
miele	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<b>totale</b>	<b>4</b>	<b>36</b>								
matrici di origine vegetale										
pasta di semola di frumento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

	ASP									
	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	totale
farina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ortaggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
funghi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<b>totale</b>	<b>4</b>	<b>36</b>								
<b>totale</b>	<b>8</b>	<b>72</b>								

**Tabella 6.7.2** "Piano regionale di monitoraggio radioattività negli alimenti": dati relativi al numero di campioni conferito ad ARPA ed analizzati. I dati sono riportati secondo lo schema del Piano di Campionamento riportato su GURS. Sulle matrici campionate è stato effettuato il controllo della radioattività da ARPA Sicilia. (il valore "0" indica che non è stato consegnato dalle ASP il campione corrispondente alle Strutture Territoriali ARPA)

Dati anno	Piano Regionale									
	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	totale
<b>2018</b>										
<b>matrici di origine animale</b>										
latte	1	1	2	0	0	1	0	0	1	6
carne(muscolo)	1	1	2	1	0	1	0	1	0	7
pesce da taglio	0	0	1	0	0	1	0	0	3	5
miele	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5
<b>totale</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>23</b>
<b>matrici di origine vegetale</b>										
pasta di semola di frumento	1	2	1	0	0	0	1	1	1	7
farina	1	1	2	0	2	1	1	1	0	9
ortaggi	1	1	1	0	1	2	1	1	1	9
funghi	1	1	1	0	1	2	1	1	1	9
<b>totale</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>34</b>
<b>totale</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>57</b>