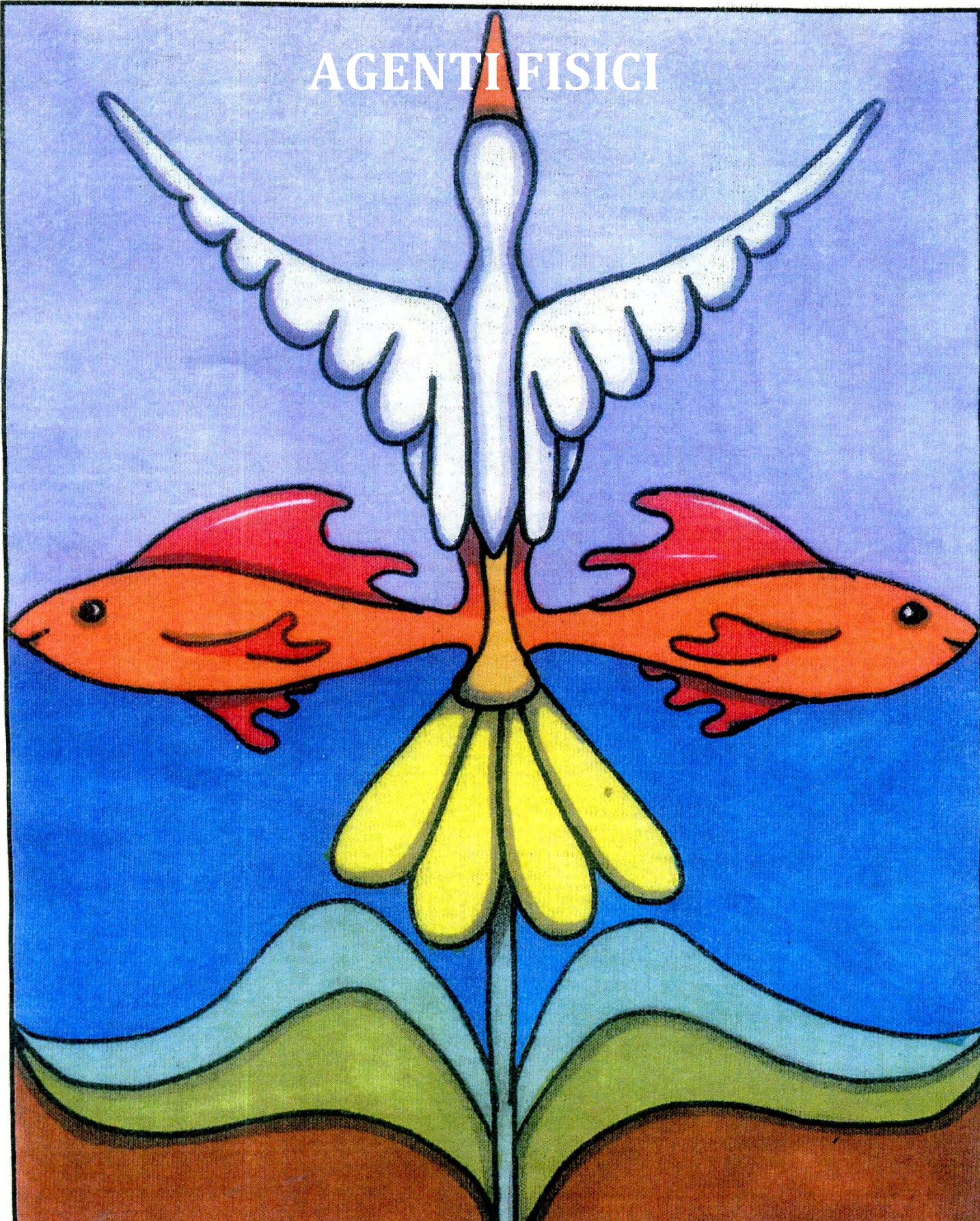


AGENTI FISICI



Autori:

Alessia Arena, Hariberth Scaffidi Abbate, Salvatore Caldara, Roberta Calzolari, Antonio Conti

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le radiazioni non ionizzanti sono onde elettromagnetiche di varia frequenza che si propagano in atmosfera in modo non visibile all'occhio umano, ad eccezione di quelle con lunghezza d'onda compresa tra 380 e 760 nm che costituiscono la luce cosiddetta visibile.

I campi elettromagnetici associati a questo tipo di radiazioni vengono generalmente suddivisi, in base alla frequenza, in:

- **campi ELF** (Extremely Low Frequency: campi a frequenza estremamente bassa), da 0 a 300 Hz, generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica;
- **campi RF** (Radio Frequency: campi a radiofrequenza e microonde o campi ad alta frequenza) da 10 kHz a 300 GHz, emessi dagli impianti per radio telecomunicazione.

La legge quadro di protezione dall'esposizione all'inquinamento elettromagnetico (L. n. 36 del 2001) attribuisce le funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria ed ambientale alle amministrazioni provinciali e comunali, che si avvalgono a tal fine dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente; alle ARPA è assegnata anche la valutazione preventiva degli impianti radioelettrici (D. Lgs n. 259 del 2003), mentre le Regioni disciplinano l'insediamento degli impianti e l'adozione dei piani di risanamento per l'adeguamento degli impianti esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità previsti dalla normativa.

Con DM del 13/02/2014 è stato istituito il Catasto Nazionale delle sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate che andrà coordinato con il Catasto regionale in via di definizione.

Per quanto sopra, ARPA Sicilia effettua i controlli sulle sorgenti di campo elettromagnetico esistenti, esegue campagne di monitoraggio in continuo tramite centraline fisse e mobili e, con l'ausilio di appositi software di simulazione, emette i pareri tecnico-previsionali preventivi all'installazione di nuovi impianti.

Gli impianti ELF comprendono le linee elettriche di trasmissione ad alta ed altissima tensione (elettrodotti AT e AAT a 380, 220 e 132 kV), le stazioni elettriche e di trasformazione AAT/AT che nell'insieme costituiscono la Rete di Trasmissione Nazionale, o RNT. La RNT rappresenta l'ossatura principale della rete elettrica nazionale e svolge un ruolo sia di interconnessione degli impianti di produzione nazionale, sia di collegamento con la rete elettrica internazionale.

La rete di distribuzione regionale è invece costituita principalmente da elettrodotti a media tensione MT (20 kV) e a bassa tensione BT (400 V) ed è soggetta a frequenti variazioni nel tempo per la costruzione di nuove linee e impianti o modifica di quelli esistenti.

Gli impianti RF sono generalmente sistemi per radio telecomunicazione che comprendono le stazioni radio base per la telefonia mobile (SRB), i sistemi per la diffusione radiofonica e televisiva (RTV) e altri impianti di telecomunicazione in uso presso installazioni militari, civili e delle forze dell'ordine (ad es. radar).

In risposta al sempre maggiore utilizzo di sistemi di telefonia mobile, le stazioni SRB sono oggetto di frequente modifica (ad es. per il completamento delle reti per la copertura dell'intero territorio nazionale o per il necessario aggiornamento tecnologico degli impianti esistenti).

L'evoluzione tecnologica, soprattutto nel campo delle radiofrequenze, ha portato alla diffusione sul territorio di differenti tipologie di impianti che, pur aumentando il numero di fonti di pressione ambientale, utilizzano livelli di campo elettromagnetico più ridotto rispetto alle tecnologie tradizionali (ad esempio con le tecnologie WI MAX e WI FI).

D'altra parte la transizione alla tecnologia digitale per gli impianti televisivi, pur comportando una riduzione delle potenze impiegate, potrebbe non aver portato un vantaggio in termini di riduzione delle emissioni elettromagnetiche, in quanto il contributo principale era e rimane comunque quello degli impianti radio, tuttora analogici.

I dati ambientali aggiornati relativi alla tematica delle radiazioni non ionizzanti, riportati nel presente annuario, costituiscono un'analisi conoscitiva utile alla pianificazione degli interventi da parte delle autorità competenti (Comuni e Regione), nonché all'attuazione delle politiche di settore volte al miglioramento della qualità della vita della popolazione siciliana, e provengono sia dalle Strutture Territoriali di Arpa Sicilia, che emettono i pareri previsionali ed effettuano le attività di monitoraggio e controllo, sia direttamente dai gestori delle linee elettriche e delle reti di telefonia mobile.

Nel presente documento vengono popolati gli indicatori relativi alle attività di monitoraggio e controllo svolte da ARPA, ai corrispondenti livelli di campo elettrico o magnetico misurati,

La strumentazione a banda larga è in grado di misurare complessivamente il campo elettrico generato da una o più sorgenti di diversa frequenza senza distinguere i singoli contributi.

Essa viene generalmente impiegata a fini conoscitivi per valutare nell'immediatezza, attraverso misure puntuali di breve durata (tipicamente qualche minuto), i livelli di campo elettrico presenti ed individuare i luoghi di maggiore esposizione.

La strumentazione a banda stretta è invece in grado di misurare il contributo al campo elettrico totale di singole sorgenti aventi diversa frequenza. Nel caso di superamento dei limiti applicabili, la misura in banda stretta consente quindi di distinguere i singoli contributi da parte delle emittenti: questa informazione è necessaria per la successiva riduzione a conformità del sito, cioè per attivare quelle procedure che, attraverso la riduzione delle potenze delle emittenti o le altre modifiche degli impianti che si rendessero necessarie, consente di riportare i valori di campo al di sotto del valore di attenzione.

La legge italiana non prevede che le antenne debbano essere collocate a specifiche distanze dagli edifici o dai luoghi comunque frequentati dalle persone, ma piuttosto che nei dintorni della sorgente di radiofrequenze comprese nell'intervallo 100 kHz - 300 GHz siano rispettati, a seconda del caso:

- il **limite di esposizione** (20 V/m) che rappresenta il valore di campo elettrico che non deve mai, nemmeno istantaneamente, essere superato in nessun luogo;
- il **valore di attenzione** (6 V/m) da intendersi come mediana dei valori nelle 24 ore, che non deve essere superato nei luoghi in cui è prevista la permanenza di persone per un periodo superiore a quattro ore giornaliere (abitazioni, scuole, ospedali, uffici, ma anche luoghi ricreativi come parchi e giardini), come misura di cautela ai fini della protezione della popolazione da possibili effetti a lungo termine;
- l'**obiettivo di qualità** (6 V/m), determinato come mediana dei valori misurati nelle 24 ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione nelle aree a permanenza prolungata descritte al punto precedente.

ed ai superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente, sia nel caso dei siti di radio e telecomunicazione che delle infrastrutture elettriche.

Radiofrequenze

Come già detto, la normativa italiana individua nelle agenzie ambientali i soggetti deputati a verificare il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità previsti dalla legge preliminarmente alla installazione degli impianti; successivamente alla loro messa in esercizio le Agenzie operano a supporto dei Comuni, cui compete la vigilanza sul territorio.

In fase di rilascio della autorizzazione da parte dell'autorità competente (Comune) per la installazione di una nuova sorgente, o per la

modifica di una esistente, ARPA esegue quindi una simulazione preliminare che consente di prevedere, con l'utilizzo di complessi modelli di calcolo, quali saranno i valori assunti dal campo elettrico nell'intorno della sorgente una volta che questa sarà stata installata. In particolare viene verificata quale sarà l'esposizione in corrispondenza degli edifici e degli altri luoghi, posti in prossimità della sorgente, nei quali è prevista la permanenza prolungata di persone. Se in seguito a questa

valutazione è prevedibile il superamento dei limiti (vedi box), verrà espresso un parere negativo e il richiedente dovrà modificare le caratteristiche dell'impianto e sottoporlo nuovamente alla valutazione di ARPA.

Per quanto riguarda invece gli impianti esistenti e già in esercizio, ARPA effettua la misura dei valori di campo elettrico in prossimità degli impianti e nei luoghi potenzialmente più esposti; questa attività viene svolta attraverso controlli programmati annualmente oppure in riscontro ad esposti presentati da cittadini e associazioni ambientaliste, o a richieste provenienti dai Comuni, e consiste nell'effettuazione di misure di campo elettrico con l'utilizzo di strumentazione a banda larga e a banda stretta (vedi box).

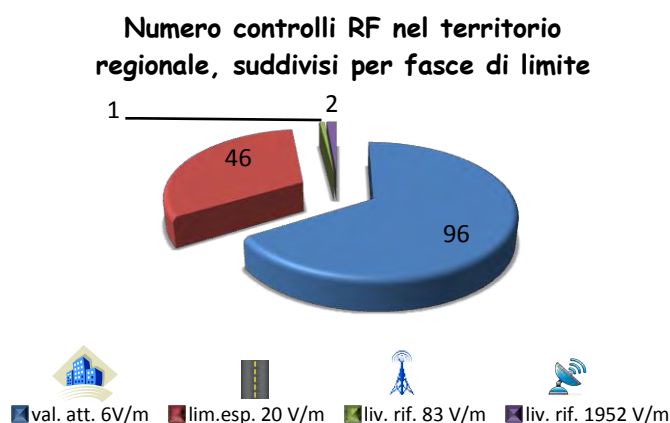
Gli effetti sanitari dei campi elettromagnetici sulla salute umana vengono generalmente distinti in effetti a breve termine ed a lungo termine, laddove gli effetti a breve termine sono collegati ad esposizioni di breve durata, caratterizzate da elevati livelli di campo, mentre quelli a lungo termine sono attribuiti ad esposizioni prolungate nel tempo, dell'ordine degli anni, a livelli di campo più bassi.

INDICATORE

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. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

Nel corso del 2017 le Strutture Territoriali di ARPA Sicilia hanno svolto 145 interventi di controllo in 60 Comuni siciliani. In figura vengono riportati i dati relativi

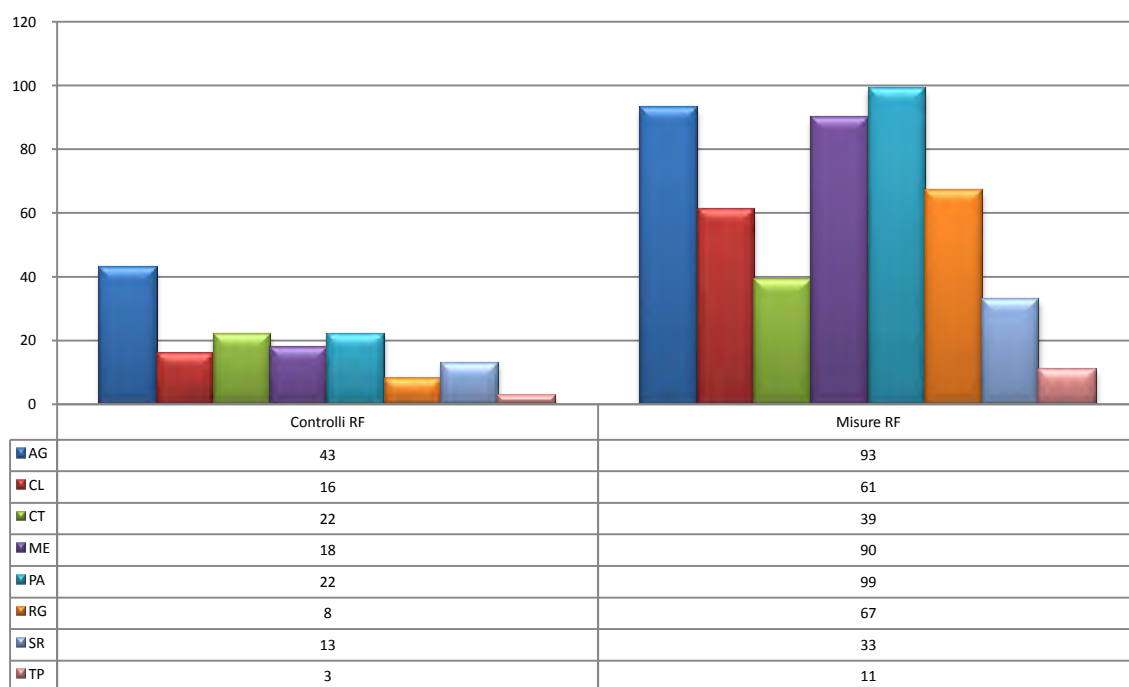


al numero di controlli, cioè di interventi nel corso dei quali vengono effettuati una o più misure, eseguiti presso siti ai quali si applica il valore di attenzione (6 V/m), il limite di esposizione (20 V/m), il livello di riferimento di 83 V/m e 1952V/m, (quest'ultimo come valore di picco). Gli ultimi due livelli di riferimento riportati, si

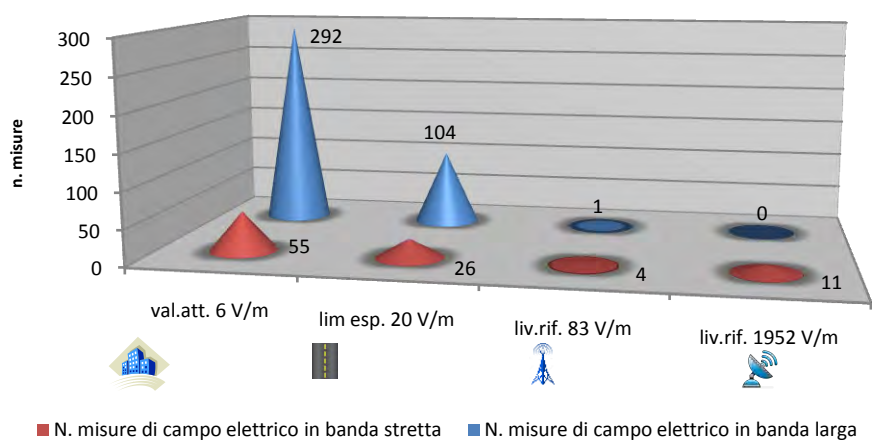
riferiscono alla verifica di impianti RF a frequenza compresa tra 3-100 kHz e tra 2-300 GHz, diversi dalle comuni SRB e RTV, quali ad esempio antenne per usi militari e impianti radar (Raccomandazione 1999/519/CE). La figura mostra che oltre i due terzi dei controlli è stato svolto presso siti abitualmente frequentati da persone; nel rimanente numero di casi la maggior parte dei controlli è stata svolta in luoghi in cui è prevista la permanenza di persone solo in maniera occasionale (ad es. strade).

Di seguito la distribuzione territoriale delle attività di controllo svolte, per ciascuna delle quali sono state effettuate una o più misure; si precisa che la Struttura Territoriale di Enna effettua la verifica dell'esposizione attraverso esecuzione di monitoraggi e pertanto non risulta inclusa nel sottostante grafico.

Controlli RF - Distribuzione territoriale



Misure RF nel territorio regionale

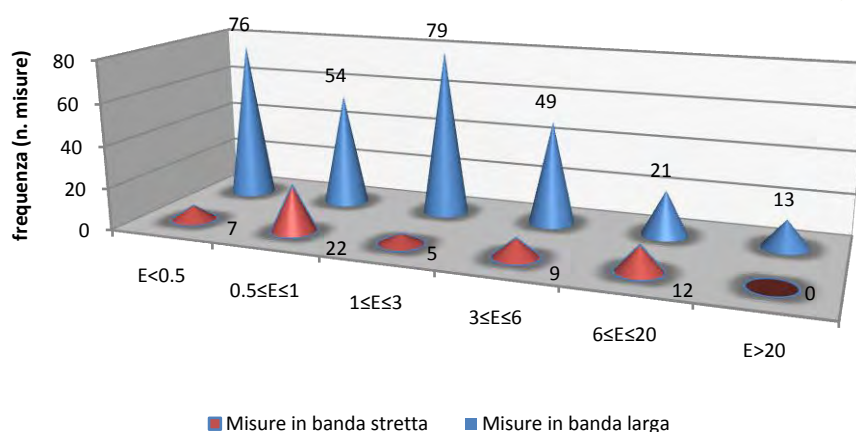


Il grafico sopra riportato mostra il numero di misure complessivamente effettuate, in base al limite applicabile al sito di misura e al tipo di strumentazione utilizzata.

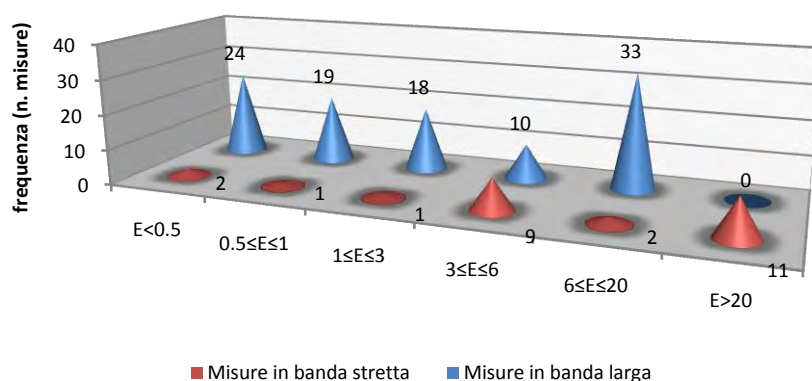
Come precedentemente accennato, le misure a banda larga vengono utilizzate a fini conoscitivi, con lo scopo di individuare i luoghi di maggiore esposizione: nel caso in cui le misure in banda larga dovessero indicare valori superiori ai limiti di legge, sarà necessario effettuare una verifica più approfondita mediante misure in banda stretta.

In dettaglio vengono di seguito riportate le classi di valori misurati in corrispondenza dei siti in cui si applicano i limiti di cui al grafico precedente.

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

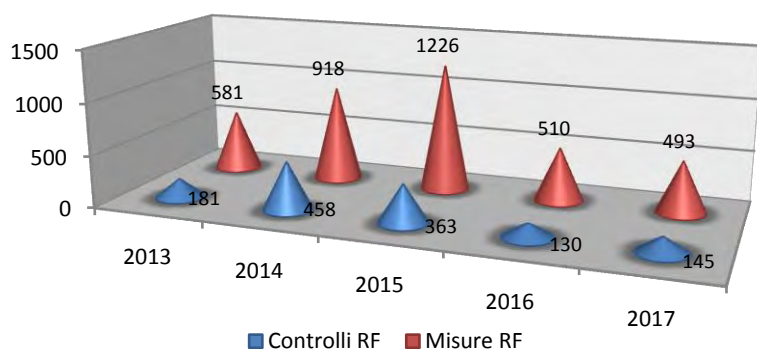


Classi di valori di campo elettrico misurati - lim.esp. 20V/m



Con riferimento ai grafici precedenti, si dirà in maggior dettaglio dei superamenti evidenziati nella sezione dedicata. Infine, relativamente ai 3 siti in cui si applicano i limiti di riferimento di 83 V/m e 1952 V/m sono state effettuate misure sia in banda larga e banda stretta ed i valori registrati sono tutti al di sotto di 6 V/m (grafici non riportati). L'attività di controllo effettuata nel corso dell'anno 2017 risulta paragonabile a quello dell'anno precedente.

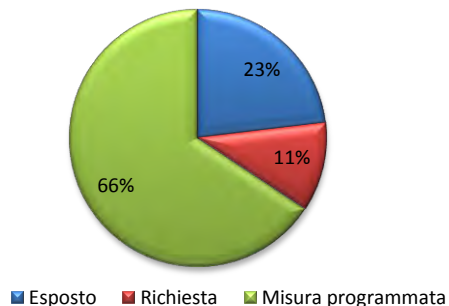
Confronto 2013-2017



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).

Controlli RF - Motivo dell'intervento (%)



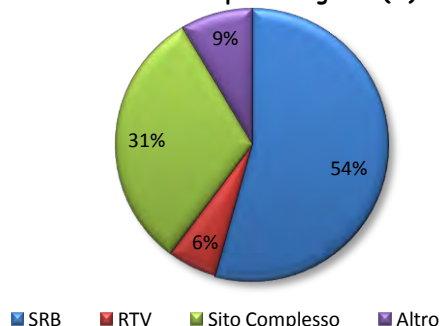
Il grafico evidenzia che nel 2017 i due terzi degli interventi è stata effettuata a seguito di pianificazione di attività da parte dell'Agenzia.

Infine, come si può osservare dal grafico successivo, i controlli hanno avuto per oggetto nella metà dei casi la verifica di luoghi posti in prossimità di Stazioni Radio Base (SRB), data la loro sempre maggiore

distribuzione sul territorio.

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. Si segnala che sia le SRB, sia le RTV si trovano rappresentate nel grafico 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 es. radar ed antenne destinate a particolari usi civili o militari.

Controlli RF - Tipo di sorgente (%)



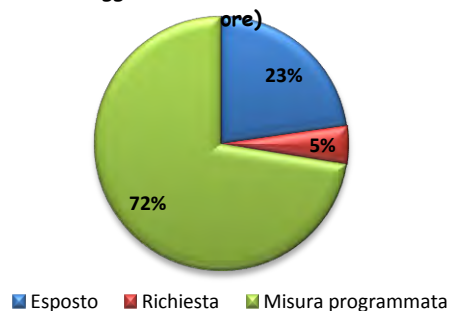
INDICATORE
Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici RF

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; nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

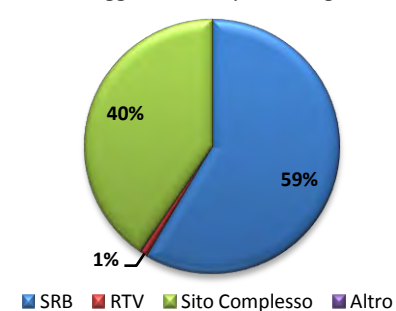
Nel 2017 sono stati effettuati interventi in 23 Comuni per un totale di 43.794 ore di monitoraggio, che hanno riguardato la verifica dell'esposizione della popolazione esclusivamente in luoghi con permanenza non inferiore a 4 ore/die (val. att. 6 V/m).

Le figure successive mostrano la distribuzione degli interventi classificate in base al motivo di intervento, per tre quarti derivante da attività programmata dalle Strutture Territoriali, e del tipo di 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.

Monitoraggio RF - Motivo dell'intervento (%)

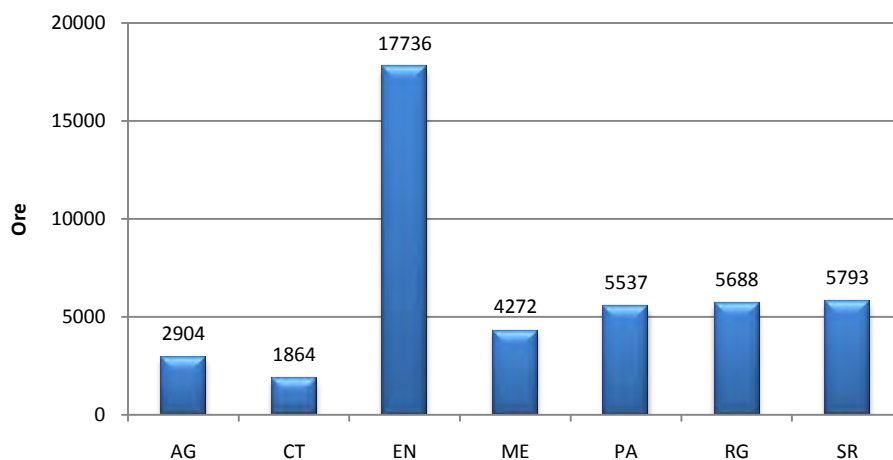


Monitoraggio RF - Tipo di sorgente (% ore)

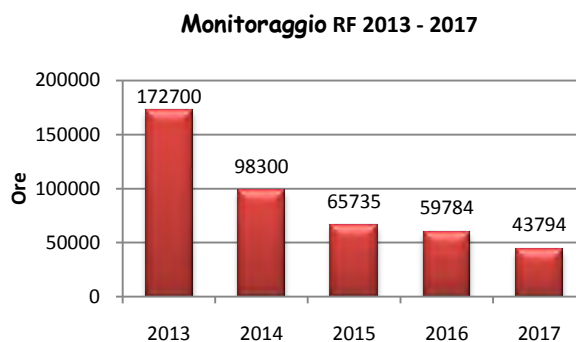
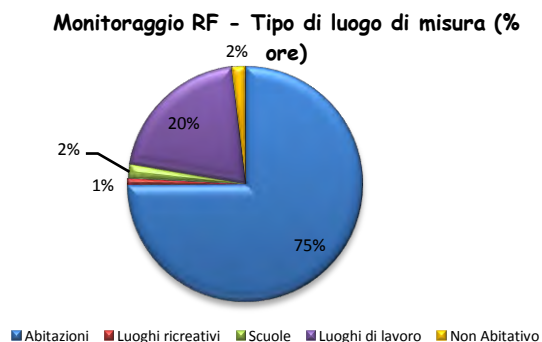


Di seguito si riporta la distribuzione territoriale delle attività.

Monitoraggio RF - Distribuzione territoriale



Nel 2017 l'Agenzia ha svolto l'attività di monitoraggio di sorgenti RF quasi esclusivamente nei luoghi in cui è prevista la permanenza di persone per almeno 4 ore al giorno; infine si riporta in grafico l'attività di monitoraggio svolta negli ultimi 5 anni.



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

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.

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. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come "stato/risposta".

Nel corso del 2017 sono stati evidenziati superamenti nei seguenti siti:

- Mazzarino (CL) è stato accertato il superamento del valore di attenzione (6V/m) da ricondurre ad una sorgente RTV; l'Agenzia ha comunicato al Comune la necessità che venga avviato l'iter per la riduzione a conformità;
- Messina (ME) è stato accertato il superamento del valore di attenzione (6V/m) dovuto a sorgenti di campi elettromagnetici tra cui stazioni SRB di diversi gestori, di cui è stata data comunicazione ai soggetti competenti.
- Leni (ME) il superamento sia del valore di attenzione (6V/m) che del limite di esposizione (20V/m), su una terrazza condominiale, in cui era già stata prevista la parziale interdizione dell'accesso a seguito dell'installazione dell'impianto. Tale criticità è stata superata concordando con il gestore responsabile l'apposizione di adeguata segnaletica cartellonistica di interdizione dei luoghi in cui è stato registrato il superamento.
- Capo d'Orlando (ME) si conferma il permanere del superamento del valore di attenzione (6V/m) da ricondurre ad un sito complesso, nonostante sia già stata avviata da tempo un'azione di risanamento;
- Palazzolo Acreide (SR) il superamento in due siti diversi del valore di attenzione (6V/m) da ricondurre a siti complessi.

A Valverde (CT), in cui è stata già avviata un'attività di risanamento, si continuano a registrare superamenti del valore di attenzione da ricondurre ad una sorgente RTV.

Nel quartiere Montesalvo, Enna, le verifiche svolte nel 2017 hanno mostrato il non superamento del valore di attenzione, segno dell'efficacia delle azioni di intervento.

Elettrodotti

La normativa italiana individua nelle Agenzie ambientali i soggetti deputati a verificare il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità previsti dalla legge per la protezione della popolazione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz), a supporto degli enti competenti cui spetta la vigilanza sul territorio.

Per fascia di rispetto si intende lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità; all'interno di tale fascia non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore (art. 4 comma 1, lettera h, Legge Quadro 36/2001).

La normativa vigente per gli ELF non prevede l'espressione di un parere preventivo da parte di ARPA in fase di rilascio dell'autorizzazione alla costruzione o alla modifica di infrastrutture elettriche; ciononostante ARPA Sicilia, su richiesta dell'autorità competente, esegue la verifica dei dati comunicati dal gestore per la definizione delle fasce di rispetto, attraverso l'utilizzo di appositi modelli di calcolo.

Per quanto riguarda gli impianti esistenti e già in esercizio, ARPA effettua la misura dei valori di campo magnetico in prossimità degli impianti e nei luoghi potenzialmente più esposti; questa attività viene svolta attraverso controlli programmati annualmente oppure in riscontro ad esposti presentati da cittadini o da associazioni ambientaliste, o a richieste provenienti dai Comuni, da altri enti o dall'autorità giudiziaria, e consiste nell'effettuazione di misure di campo magnetico con l'utilizzo di apposita strumentazione.

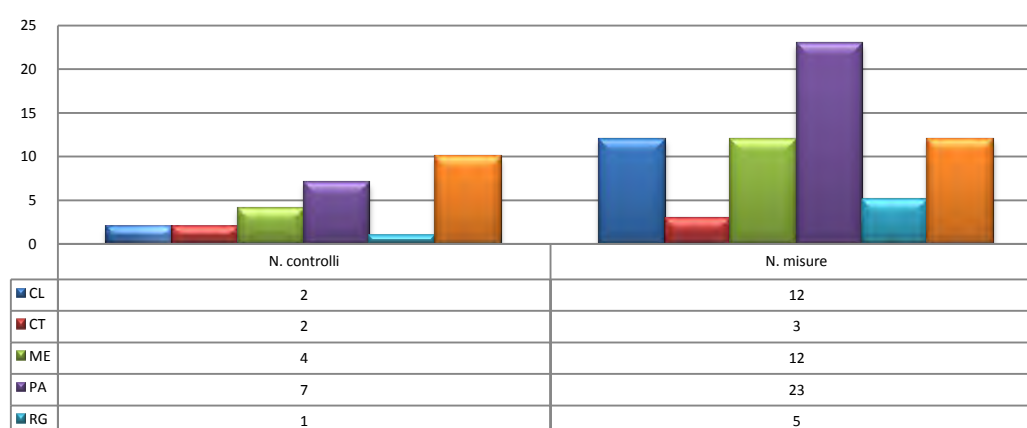
INDICATORE

Numero di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF

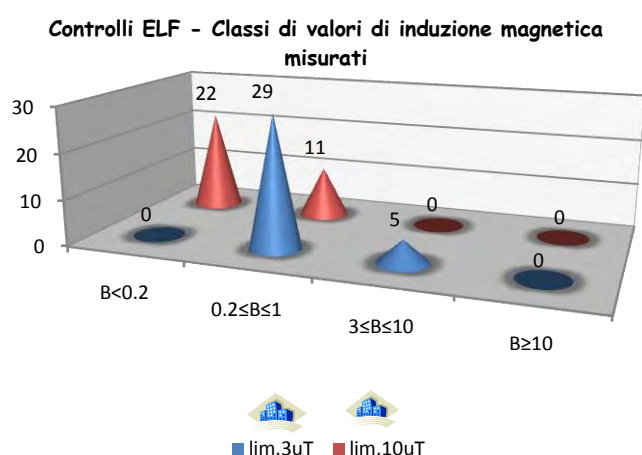
L'indicatore quantifica l'attività di controllo e vigilanza svolta sugli impianti ELF (linee elettriche, stazioni, cabine e trasformatori) e la descrive in termini di controlli strumentali in prossimità delle sorgenti a bassa frequenza (ELF). Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

Nel 2017 le Strutture Territoriali dell'Agenzia hanno effettuato 26 controlli ELF, per ciascuno dei quali sono state effettuate una o più misure, tutti in ambito abitativo: 8 di questi in siti in cui si applica il limite di $3 \mu\text{T}$ ed i restanti 18 con limite di $10 \mu\text{T}$, in 17 Comuni siciliani, con la seguente distribuzione provinciale.

Controlli e misure ELF



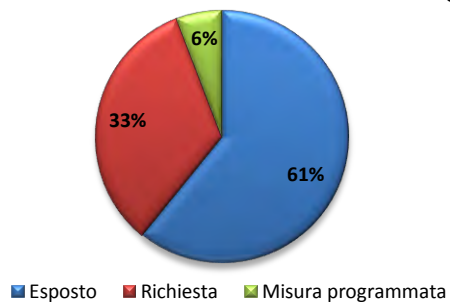
In figura viene riportata la distribuzione dei valori di campo magnetico suddivisi in classi, rispetto al limite applicabile al sito di misura, da cui si evince che non si sono verificati superamenti dei limiti.



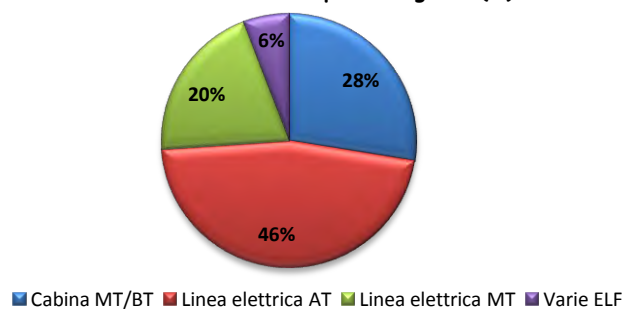
Dalle figure successive emerge che la quasi totalità degli interventi scaturisce da esposti e da richieste di enti (rispettivamente nel 61% e nel 33 % dei casi) e che i controlli sono stati eseguiti per la maggior parte in prossimità di linee elettriche, sia ad alta che media tensione, indicando

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.

Controlli ELF - Motivo dell'intervento (%)

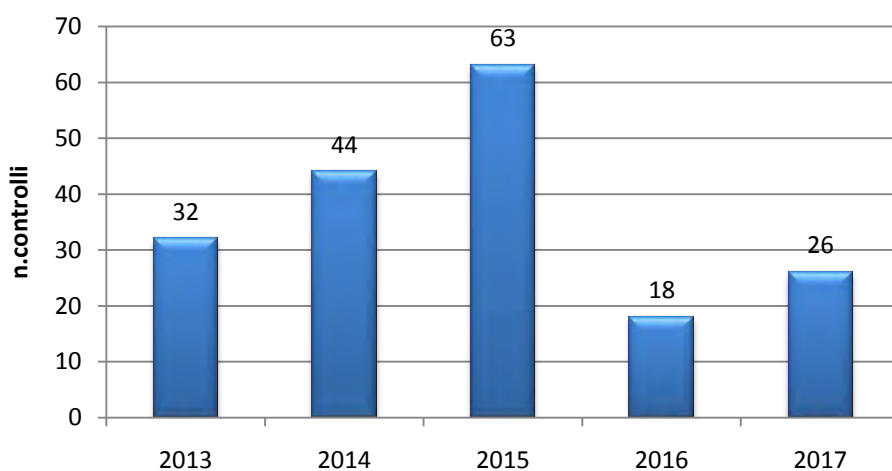


Controlli ELF - Tipo di sorgente (%)



Di seguito si riporta il confronto dei dati relativi ai controlli effettuati negli anni precedenti dalle Strutture Territoriali.

Controlli ELF 2013-2017

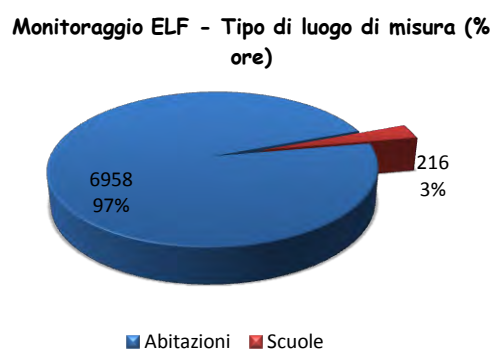
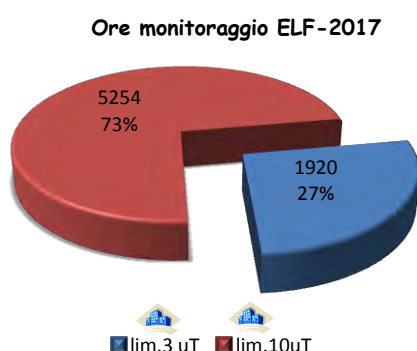


INDICATORE

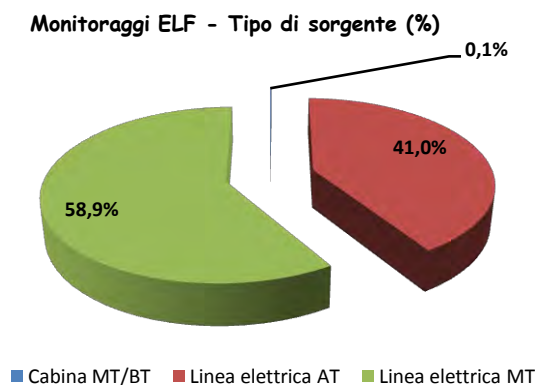
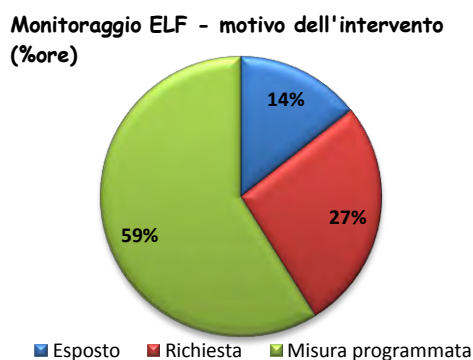
Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici ELF.

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; nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

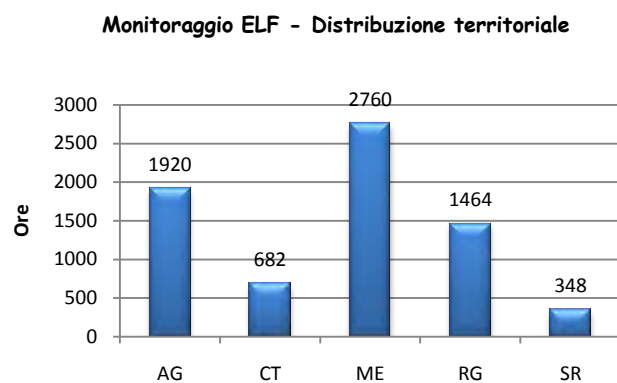
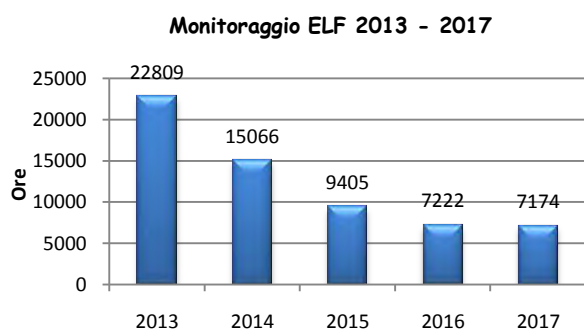
Nel 2017 le Strutture Territoriali di Arpa hanno svolto 7174 ore di monitoraggio in luoghi posti in prossimità di infrastrutture elettriche di 12 Comuni, concentrando la loro attività nella verifica di luoghi in cui è prevista permanenza prolungata di persone, come di seguito riportato.



A differenza dei controlli, buona parte dei monitoraggi ELF è scaturita da attività pianificate dalle Strutture Territoriali, svolta su linee elettriche sia ad alta che media tensione.



L'attività di monitoraggio, in linea con gli anni precedenti, ha avuto la seguente distribuzione territoriale ed ha mostrato il non superamento dei limiti in tutti i siti sottoposti a verifica.



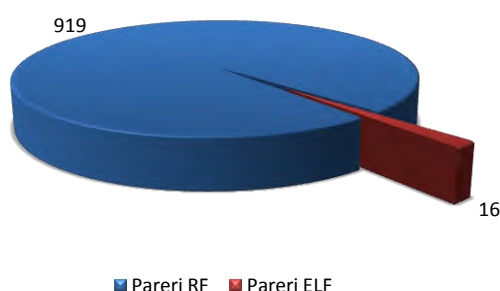
INDICATORE

Numero di pareri preventivi per sorgenti di campi RF e ELF.

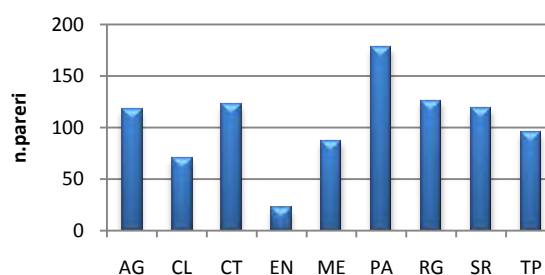
L'indicatore riporta il numero di pareri preventivi rilasciati, mediante modelli previsionali ed eventualmente anche attraverso l'effettuazione di misure in fase antecedente o successiva l'attivazione, per le sorgenti RF ed ELF. Nei grafici sono riportati i dati relativi ai pareri tecnico-previsionali rilasciati nell'ultimo triennio, suddivisi in base alla tipologia di impianto (RF, ELF).

Nel 2017 le Strutture Territoriali hanno emesso 935 pareri previsionali, con la seguente distribuzione territoriale. 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.

Pareri tecnico-previsionali rilasciati



Pareri rilasciati - distribuzione territoriale

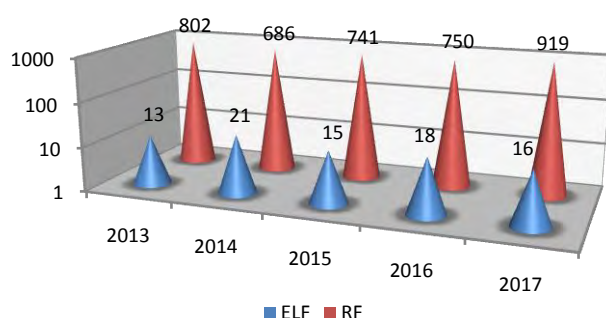


T

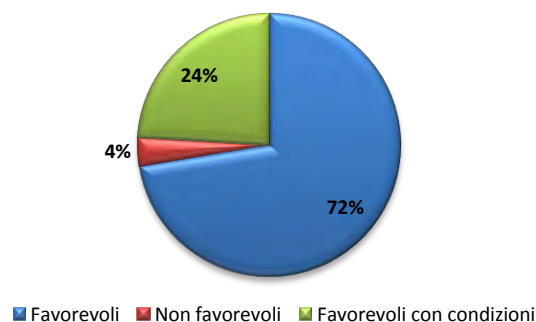
Tutti i pareri ELF sono stati positivi, per quanto riguarda gli RF poco meno di due terzi sono stati positivi e quasi un terzo positivi con condizioni.

Di seguito la comparazione tra gli anni 2013-2017

Pareri tecnico-previsionali 2013-2017



Dettaglio pareri RF rilasciati



INDICATORE

Monitoraggio e controllo delle sorgenti di rumore

Attività svolta:

- 1) **Monitoraggi:** nell'anno 2017 l'ARPA Sicilia ha effettuato n. **61** monitoraggi in tutto il territorio regionale.
- 2) **Controlli:** nel 2017, rispetto al 2016, è aumentata l'attività di interventi puntuali di controllo (**252**) su richiesta dell'Autorità Giudiziaria.

Superamenti riscontrati: in più del **39 %** dei casi sul totale dei controlli effettuati sono stati riscontrati superamenti dei limiti di rumore consentiti.

La percentuale di superamento dei limiti sui soli controlli notturni raggiunge circa il **26 %**.

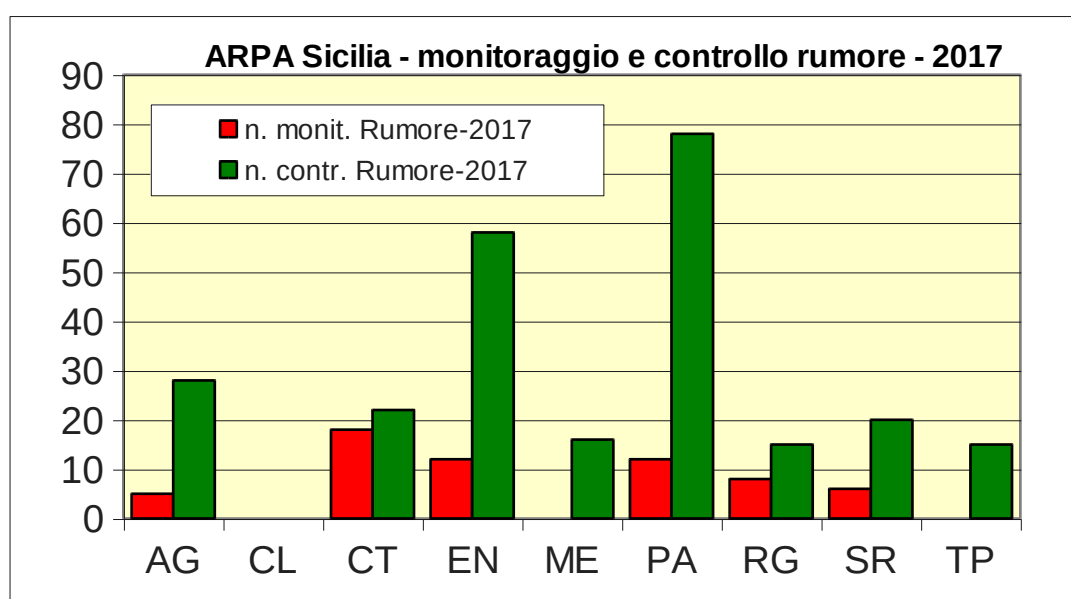


Figura 1 - confronto tra numero di controlli e numero di monitoraggi effettuati nel 2017, suddivisi per territorio.

In figura 1 è riportato il confronto tra il numero di controlli ed il numero di monitoraggi effettuati nel 2017, suddivisi per territorio provinciale (i dati della Struttura Territoriale ARPA provinciale di Caltanissetta non sono pervenuti alla data di stesura).

Riguardo alla circostanza che il numero di controlli sia nettamente superiore al numero dei monitoraggi, è doveroso precisare che di norma un monitoraggio richiede più giorni di misure, impegnando, conseguentemente, la strumentazione per un tempo maggiore. A tal proposito, si riporta nella seguente figura n. 2 un grafico che mette a confronto il numero di monitoraggi effettuati con il numero totale di giorni monitoraggio:

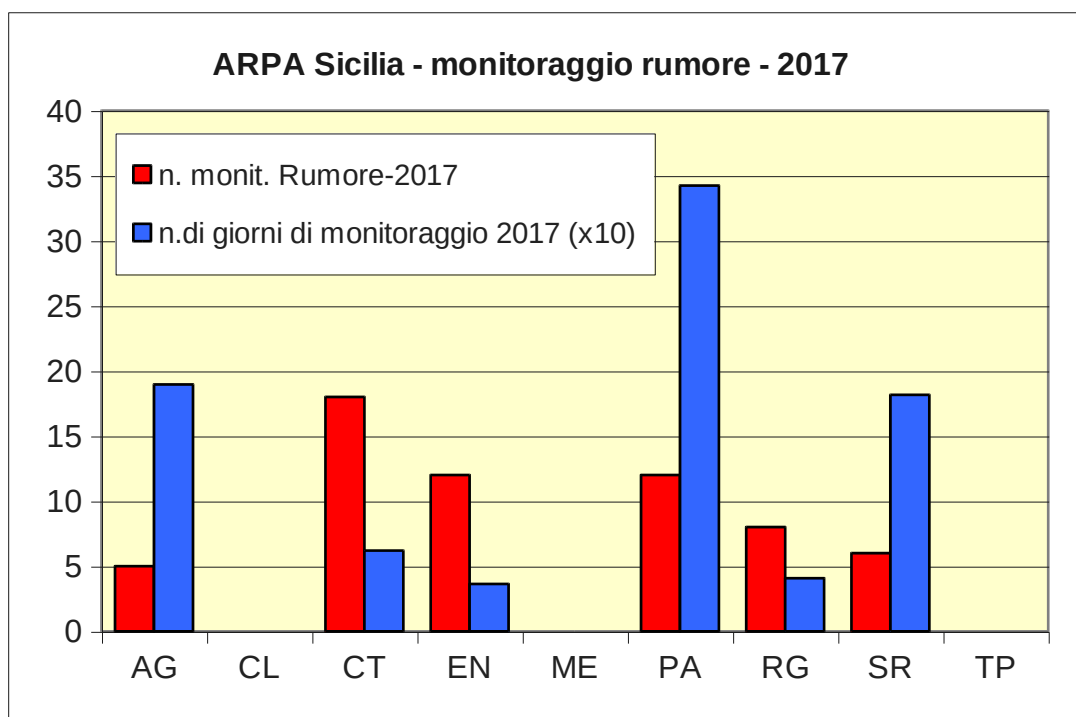


Figura n.2: n. di monitoraggi e n. di giorni di monitoraggio effettuati nell'anno 2017. I dati riportano l'informazione per singola provincia.

Per quanto concerne, invece, le attività di controllo del rumore, si osserva che molte di esse sono effettuate di notte, come si può evincere facilmente dal grafico di *figura 3* dove è riportato anche il numero totale di superamenti riscontrati.

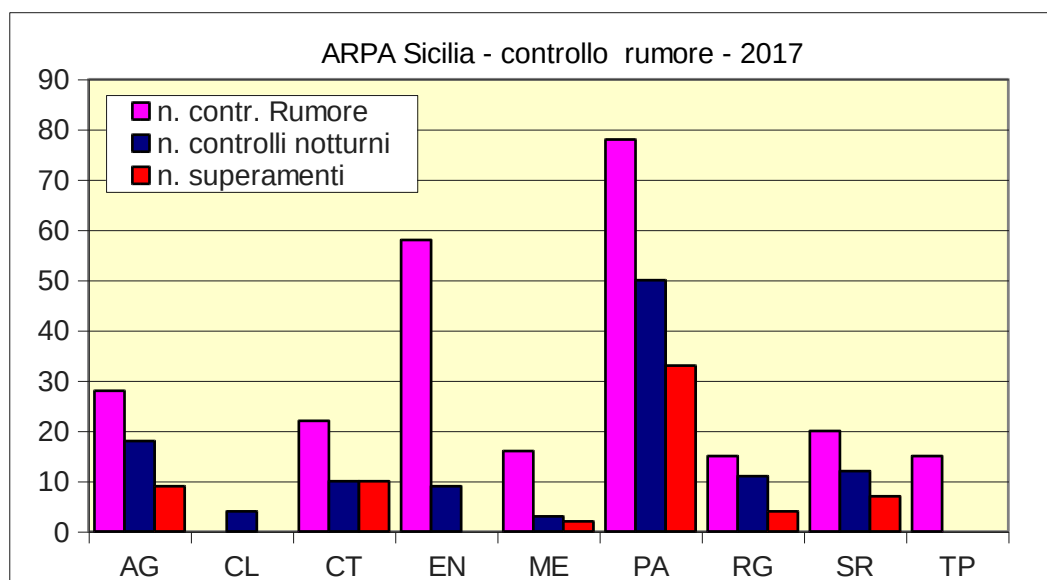


Figura n.3 - Dettagli sull'attività di controllo suddivisa per territorio.

A questo proposito va detto che i controlli vengono effettuati a seguito di richieste dell'Autorità giudiziaria a cui singoli o gruppi di cittadini si rivolgono per segnalare disturbi causati da inquinamento acustico.

ARPA Sicilia, infatti (come più in dettaglio specificato nel sito, all'indirizzo <http://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/inquinamento-acustico/>) in casi di esposti relativi a problematiche di inquinamento acustico non può intervenire su richiesta diretta di privati cittadini, ma interviene solo a supporto tecnico degli Enti pubblici preposti alle attività di controllo o a supporto tecnico dell'Autorità Giudiziaria.

Dall'analisi degli esposti emerge che anche nel 2017, come "storicamente" accade, le principali fonti di disturbo acustico segnalato riguardano attività commerciali o industriali. Ciò potrebbe essere una indicazione per valutare la necessità di una pianificazione preliminare delle concessioni a svolgere attività che possono essere rumorose.

3) Attività inerenti alle "mappe acustiche strategiche" (ex D.Lgs.194/05):

Con .A.n. 4 dell'11/gennaio/2017, la Regione Siciliana ha attribuito il ruolo di "Autorità" (ai sensi del D. Lgs. 194/05) ai Comuni degli Agglomerati di Catania, Messina, Palermo e Siracusa, mantenendo al contempo l'impegno di ARPA Sicilia nello svolgimento delle attività tecniche.

Per quanto sopra, ARPA si è recentemente dotata di nuove attrezzature (workstation grafiche) e di personale con contratto flessibile (co.co.co.).

Entro il mese di dicembre 2017 ARPA Sicilia ha consegnato alle "Autorità" le mappe acustiche strategiche che sono state puntualmente trasmesse al Ministero dell'Ambiente.

Di seguito, si riportano in apposite tabelle i risultati sintetici delle mappe acustiche strategiche dei quattro agglomerati (Catania, Messina, Palermo e Siracusa) contenenti i dati di popolazione, edifici e recettori sensibili esposti ai livelli L_{DEN} e L_{night} .

Agglomerato di CATANIA		Popolazione esposta	Edifici esposti	Scuole	Ospedali
L_{DEN} (dB(A))	55-59	48355	23812	21	0
	60-64	45771	22957	42	1
	65-69	74505	36389	62	6
	70-74	33835	16312	26	2
	>75	828	397	0	0
L_{night} (dB(A))	50-54	45687	22826	33	0
	55-59	62791	31084	56	4
	60-64	61837	29904	45	5
	65-69	4572	2188	5	0
	>70	178	86	0	0

Agglomerato di MESSINA

		Popolazione esposta	Area esposta [Km ²]	Scuole	Ospedali
Intervalli Lden	55-59	17400	3,89	4	1
	60-64	38000	3,53	16	8
	65-69	45900	2,86	16	5
	70-74	44300	2,12	14	9
	>75	7500	0,66	1	2
Intervalli Lnight	55-59	31100	3,53	n.v.	3
	60-64	49200	3,22	n.v.	9
	65-69	43000	2,03	n.v.	10
	70-74	14900	1,21	n.v.	2
	>75	0	0,03	n.v.	0

(n.v. = "non valutato")

Agglomerato di PALERMO

Periodo di riferimento	Livello (dB)	Popolazione esposta	Area edifici abitativi (m ²)	Scuole	Ospedali
Intervalli L _{den}	55 - 59	114.065	2.942.211	26	21
	60 - 64	96.016	2.511.699	185	12
	65 - 69	73.782	1.896.282	188	10
	70 - 74	43.015	1.173.805	234	23
	> 75	7.379	219.126	91	4
Intervalli L _{night}	50 - 54	99.499	2.626.534	/	16
	55 - 59	79.157	2.075.457	/	12
	60 - 64	53.671	1.393.818	/	15
	65 - 69	15.548	473.403	/	15
	> 70	1.064	34.550	/	2

Agglomerato di SIRACUSA

		Popolazione esposta	Area esposta (Km ²)	Scuole	Ospedali
Intervalli Lden	55-59	12700	10,46	4	1
	60-64	19900	7,44	8	10
	65-69	25100	5,28	7	13
	70-74	24800	2,67	8	7
	>75	10700	1,32	2	4
Intervalli Lnight	55-59	18500	8,05	n.v.	8
	60-64	24900	5,94	n.v.	14
	65-69	27800	3,17	n.v.	11
	70-74	10200	1,55	n.v.	1
	>75	1500	1,5	n.v.	0

(n.v. = "non valutato")

Per chi volesse approfondire l'argomento, si riportano di seguito i collegamenti ai siti web dei Comuni dove è possibile scaricare tutta la documentazione relativa alle mappe acustiche:

<https://www.comune.catania.it/informazioni/avvisi/avvisi-2018/allegati/piano-acustico-strategico/piano-acustico-strategico.pdf>

<https://www.comunemessina.gov.it/mob-urbana-viabilita/piano-di-azione-d-lgs-1942005/>

https://www.comune.palermo.it/amministrazione_trasparente.php?sel=20&asel=217

<http://www.comune.siracusa.it/index.php/it/il-comune/1245-area-iii-ambiente-e-territorio/ambiente/settore-ambiente/verde-e-tutela-ambientale/mappa-acustica-strategica>

Osservatorio Rumore.

L'Osservatorio Rumore è una banca dati gestita da ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore.html>) nella quale confluiscono i dati annuali di tutte le Agenzie per l'Ambiente (ARPA/APPA) riguardanti le attività di controllo e monitoraggio del rumore.

L'architettura della Banca Dati *"segue il modello degli indicatori ambientali "Determinanti (Cause primarie) - Pressioni - Stato - Impatto - Risposte (DPSIR)", introdotto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente ed Eurostat. I dati contenuti sono di tipo puntuale, organizzati su scala regionale e provengono dalle attività di analisi, controllo e monitoraggio effettuate dalle ARPA/APPA"* (testualmente riportato dal sito ISPRA).

Nell'Osservatorio sono stati aggiornati all'anno 2017 anche i dati di ARPA Sicilia che, secondo le categorie dell'architettura della Banca Dati, si riportano sinteticamente di seguito, nella tabella sottostante:

	Artigianali	Industriali	Locali di intrattenimento danzante	Pubblici esercizi e circ. priv.	Commerciali, professionali e di serv.	Manifestazioni	Scali merci e altro	Aviosuperfici	Altre attività	Strade urbane
N° Attività controllate	6	8	19	86	19	6	5	4	20	31
N° Attività controllate su Esposto	6	8	19	82	17	6	5	0	20	4
N° Attività controllate con superamento	1	3	11	51	9	2	2	0	8	16
N° controlli su esposto	6	8	19	82	17	6	5	0	20	4
N° controlli su iniziativa ARPA/APPA	0	0	0	4	2	0	0	4	0	27
N° monitoraggi con stazioni mobili	6	8	19	84	19	6	5	0	3	0
N° monitoraggi con stazioni fisse	0	0	0	2	0	0	0	4	17	27

INDICATORE
CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI (PARTICOLATO ATMOSFERICO, DEPOSIZIONI UMIDE E SECHE, ALIMENTI).

Matrici analizzate:

1) **Alimenti** (n. di campioni analizzati): *Latte (9), Carne(7), Pasta(9), Farina(8), Pesce(11), Ortaggi(10), Miele(8) e Funghi(9).*

I campioni di alimenti vengono prelevati da personale delle ASP, e conferiti alle varie sedi ARPA, 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. *71 campioni analizzati*. Per ogni campione sono stati analizzati diversi parametri (*Cs-137, Cs-134, H-3, Sr-90 (St di Palermo), Total alfa, Total beta, Total gamma.*), per un totale di n. *267 determinazioni analitiche*.

La distribuzione del numero di campioni per provincia di prelievo è illustrata nella tabella 1. e nelle figure n. 1 e n. 2.

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).

-**Acque** (n. di campioni analizzati): *Acqua depurata (6), acqua di sorgente (2), acqua di corso d'acqua superficiale (4).*

Le acque analizzate vengono prelevate presso i punti di riferimento fissi della rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale (Simeto (CT), Dittaino (EN-CT), Gornalunga (EN-CT), Alcantara (Località S. Marco - ME-CT) già da anni individuati, a seguito di richiesta esplicita della Commissione Europea durante la visita ispettiva del 2010) e presso altri punti di volta in volta ritenuti interessanti ai fini dell'attività di monitoraggio, dalle Strutture Territoriali riportati in tabella 2.

In totale il n. di campioni è stato pari a n. *12 campioni analizzati*. Per ogni campione sono stati analizzati diversi parametri, per un totale di circa n. *46 determinazioni analitiche*.

-Particolato (n. di campioni analizzati): *PTS - "Polveri Totali Sospese" (174).*

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.

In totale il n. di campioni è stato pari a n. *174 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. *504 determinazioni analitiche*.

4) Aria (n. giorni di campionamento): *Radioattività gamma totale in aria.*

La misura viene effettuata, in genere, mediante camera a ionizzazione, con restituzione, in continuo, del dato di misura, presso le sedi delle Strutture Territoriali di Catania e Palermo (rispettivamente via Varese e via Nairobi).

Il sistema, in aggiunta all'analisi del particolato consente di monitorare la radioattività presente in atmosfera evidenziando eventuali presenze di radionuclidi che potrebbero essere il segnale di eventi accidentali. (Il sistema di Rete Nazionale con questi metodi di indagine ha potuto mettere in evidenza gli eventi di Chernobyl e Fukushima).

Laboratori che hanno effettuato le misure:

Laboratorio della Struttura Territoriale di Catania e Laboratorio della Struttura Territoriale di Palermo.

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/m³). Per la radioattività gamma totale in aria, misurata come rateo di dose, l'unità di misura è il Sievert/ora (Sv/h).

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:

Campioni alimentari:

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^{-4} Bq/m³).

Campioni di acqua:

Nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni analizzati (in particolare livelli di Cs-137 inferiori alla minima concentrazione rivelabile).

Campioni di particolato atmosferico:

Nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni analizzati. Le concentrazioni misurate di Cs-137 sono risultate tutte 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).

Per quanto riguarda la stazione di Palermo, per questioni tecniche, i rilevamenti sono stati effettuati da ottobre a dicembre e gli esiti riportano valori sempre sotto la minima concentrazione rivelabile ($1,44 \cdot 10^{-4}$ Bq/m³) o, in pochissimi casi, rimangono comunque, considerando le incertezze strumentali, entro i livelli di notificazione di $5 \cdot 10^{-4}$ Bq/m³ indicato dalla Raccomandazione Euratom 473/2000.

I dati rilevati dalla stazione di Catania sono per lo più superiori ai suddetti livelli di notificazione a causa delle frequenti dispersioni di polveri dell'Etna. Si tratta - comunque - di valori che non hanno rilevanza da un punto di vista radioprotezionistico.

[Nella figura 3 sono riportati in grafico i valori di radioattività beta totale misurati dalla stazione di Catania].

Campioni di aria:

Nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni di aria analizzati.

I valori rilevati sono compatibili con i valori medi per la "macroarea" del SUD Italia, come riportato nella **tabella 3**, in cui -a titolo di confronto- sono riportati anche i dati delle macroaree del Nord e del Centro, per gli anni dal 2000 al 2014 (La tabella è presa dall'annuario ISPRA dei dati ambientali).

[Nelle figure 4 e 5 sono riportati in grafico i valori misurati]

Tabella 1. "Piano regionale di monitoraggio radioattività negli alimenti" schema del piano di Campionamento realizzato da ASP. Sulle matrici campionate è stato effettuato il controllo della radioattività da ARPA Sicilia. (le caselle vuote indicano che non è stato consegnato dalle ASP il campione corrispondente alle Strutture Territoriali ARPA)

DATI Anno 2017	ASP									
	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	totale
matrici di origine animale										
<i>latte</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	1	9
<i>carne(muscolo)</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
<i>pesce da taglio</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	3	11
<i>miele</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
Totale (matr. orig. Animale)	4	4	5	4	0	4	4	4	6	35
matrici di origine vegetale										
<i>pasta di semola di frumento</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<i>Farina</i>	0	0	1	1	1	2	1	1	1	8
<i>ortaggi</i>	1	1	1	1	1	2	1	1	1	10
<i>funghi</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Totale (matr. Orig. Vegetale)	3	3	4	4	4	6	4	4	4	36
Totale (anim.+veg.)	7	7	9	8	4	10	8	8	10	71

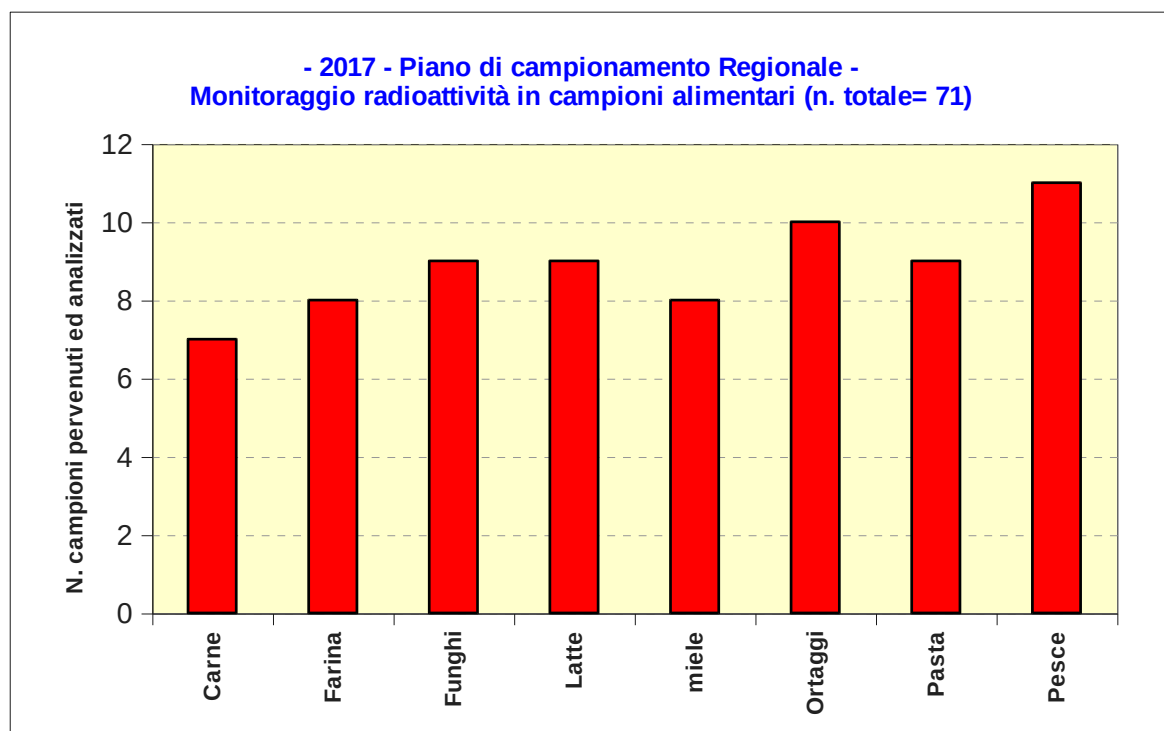


Figura 1 - Numero di campioni di alimenti pervenuti ai laboratori ARPA ed analizzati, suddivisi per tipologia di alimento.

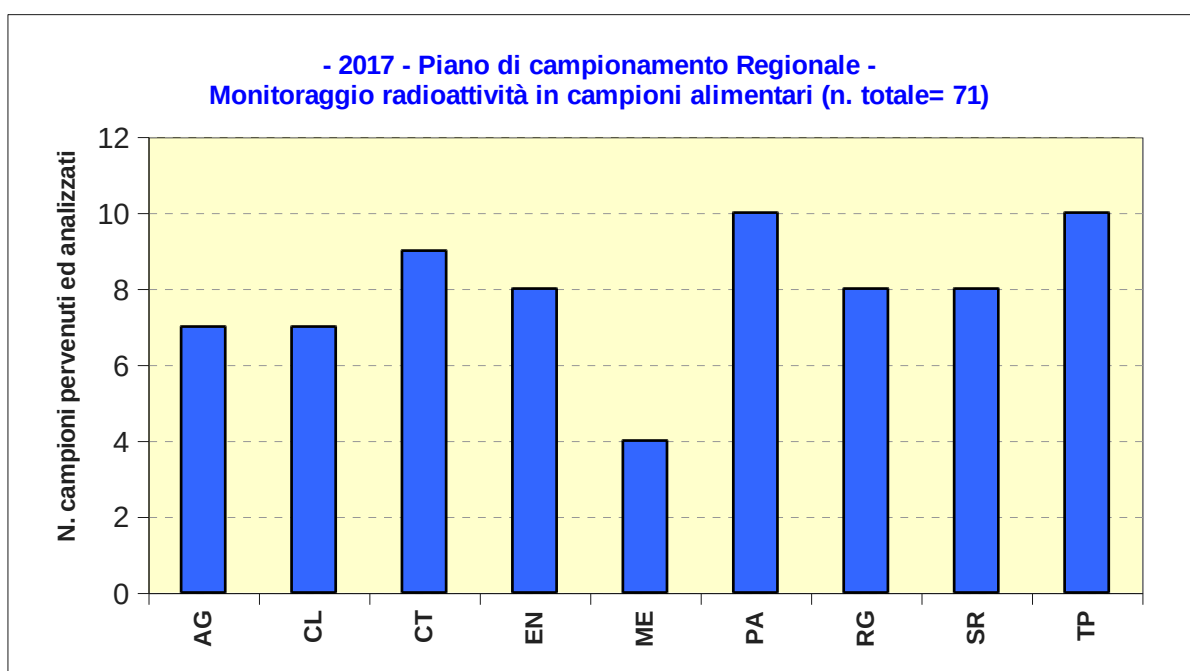


Figura 2 - Numero di campioni di alimenti pervenuti ai laboratori ARPA ed analizzati suddivisi per territorio.

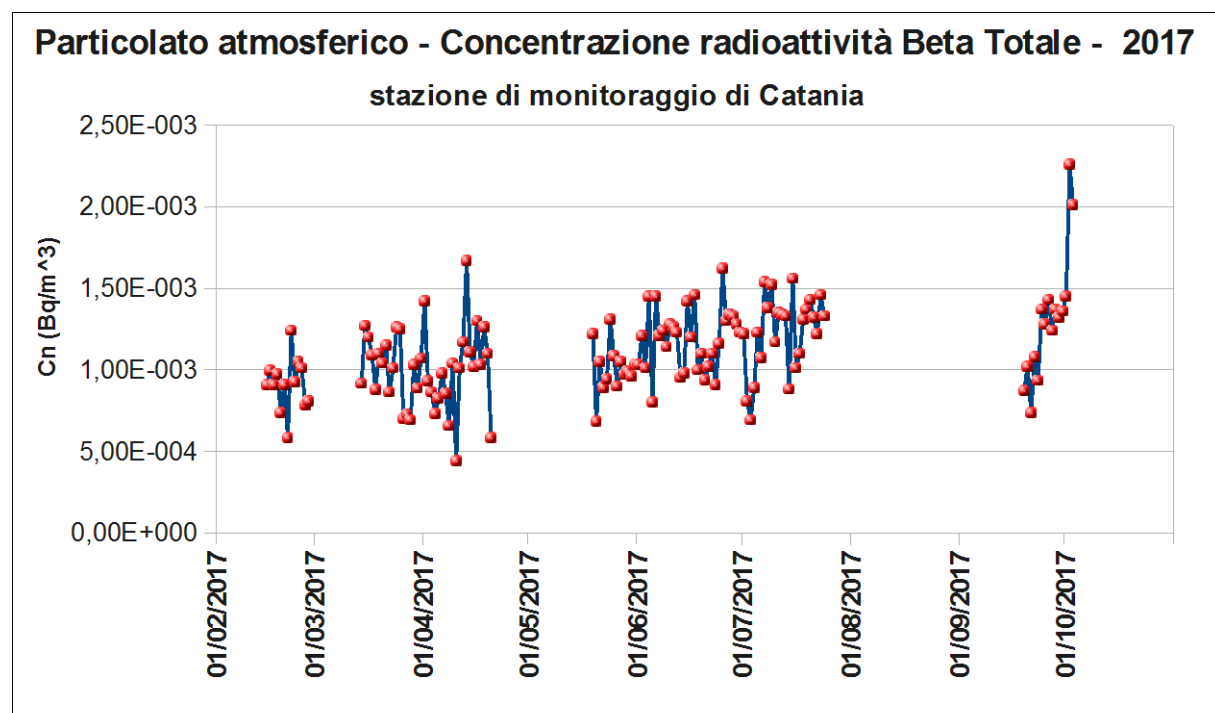


Figura 3 - Concentrazione della radioattività beta totale nel particolato atmosferico nella postazione ARPA di prelievo di Catania (Misterbianco).

Anno	Nord				Centro				Sud			
	Media	Dev. STD	Val. min	Val. max	Media	Dev. STD	Val. min	Val. max	Media	Dev. STD	Val. min	Val. max
	nGy/h	%	nGy/h	nGy/h	nGy/h	%	nGy/h	nGy/h	nGy/h	%	nGy/h	nGy/h
2000	103	14	78	130	109	53	61	309	93	27	59	131
2001	101	15	77	128	109	50	61	302	103	32	63	173
2002	105	15	71	143	106	58	58	322	112	36	66	179
2003	103	15	72	150	112	64	57	329	98	33	56	184
2004	104	15	64	144	114	57	58	324	94	34	58	286
2005	101	15	53	143	103	58	52	329	102	28	66	257
2006	105	17	65	202	110	53	55	393	107	27	40	243
2007	103	15	66	210	114	52	53	458	105	26	63	203
2008	102	15	71	414	116	57	69	314	104	26	66	185
2009	98	16	55	164	106	36	63	234	106	24	67	185
2010	98	17	56	159	105	35	63	227	106	24	66	184
2011	99	17	60	159	106	34	63	234	108	24	66	184
2012	98	16	66	164	104	35	59	224	109	27	58	185
2013	97	18	57	150	107	33	57	222	107	32	55	193
2014	103	17	49	164	109	34	58	219	104	34	55	194

Fonte: ISPRA, Banca dati GAMMA

Tabella 3: Intensità di dose assorbita in aria outdoor (cosmica e terrestre).

(Fonte: Annuario dei dati Ambientali di ISPRA: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-della-ambiente/annuario-dei-dati-ambientali-edizione-2014-2015>)

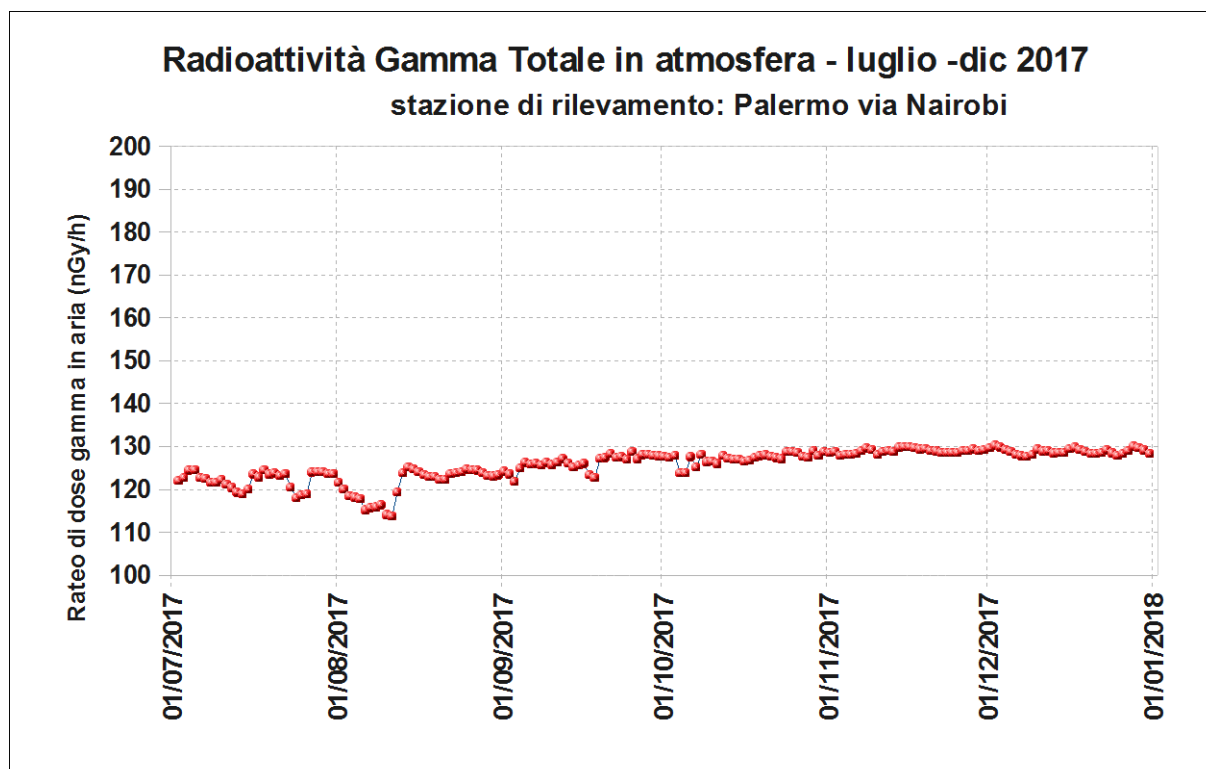


Figura 4. - Valori della dose gamma in aria, misurati nella stazione ARPA Sicilia di Palermo (via Nairobi). La misura avviene in continuo durante tutto l'anno mediante camera a ionizzazione secondo le indicazioni delle linee guida di ISPRA.

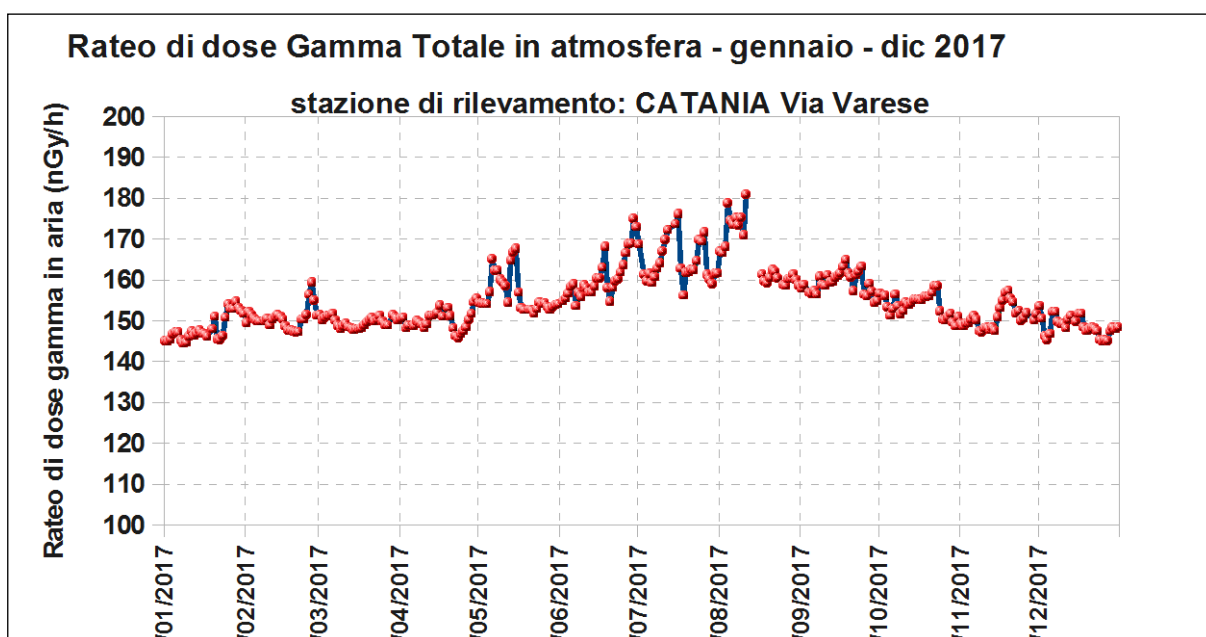


Figura 5. - Valori della dose gamma in aria, misurati nella stazione ARPA Sicilia di Catania (via Varese). La misura avviene in continuo durante tutto l'anno mediante camera a ionizzazione secondo le indicazioni delle linee guida di ISPRA.

Complessivamente, in tutte le matrici analizzate (sia le matrici ambientali, sia le matrici alimentari) non sono stati rivelati livelli di radiazioni ionizzanti che superino valori limite indicati dalla normativa o che rappresentino (v. dati di radioattività in atmosfera) variazioni sostanziali rispetto ai dati medi nazionali.