

3.5 AGENTI FISICI

Alfonso G. Celeste



Introduzione

Le tematiche relative agli Agenti Fisici (Radiazioni Ionizzanti, Radiazioni Non Ionizzanti e Rumore) risultano di grande interesse sia per la salute della popolazione esposta che per l'ambiente.

Le radiazioni ionizzanti sono onde elettromagnetiche o particelle di energia sufficientemente alta da ionizzare gli atomi del materiale esposto. Le sorgenti di tali radiazioni possono essere sia naturali, di origine terrestre (es. radon) ed extraterrestre (raggi cosmici), che artificiali. Queste ultime sono costituite da sostanze radioattive utilizzate in medicina per scopi diagnostici e terapeutici e da altre sostanze radioattive rilasciate nell'ambiente a seguito di test nucleari e di incidenti in impianti nucleari. La principale fonte di esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti di origine naturale è il radon. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) classificano il radon come cancerogeno di gruppo 1, cioè come sostanza per la quale si ha sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo. Al fine di assicurare la protezione della popolazione e dei lavoratori dagli effetti nocivi delle radiazioni ionizzanti, l'Agenzia svolge una costante attività di controllo, mediante la ricerca e quantificazione di sorgenti di radiazioni ionizzanti artificiali in matrici ambientali e alimentari, e la quantificazione di gas radon all'interno di luoghi chiusi come edifici ed abitazioni, soprattutto in cantine e locali sotterranei e seminterrati, dove il radon tende a concentrarsi maggiormente.

Nel Novembre 2009 è stato istituito presso Arpa Puglia il polo di specializzazione "Radiazioni Ionizzanti". Del polo fa parte il CRR (Centro di Riferimento Regionale per il controllo della radioattività ambientale) inserito, dal 1995, nella Rete degli istituti, enti e organismi idoneamente attrezzati (RESORAD), coordinata da ISPRA, consistente in un insieme di strutture che concorrono a monitorare i punti di osservazione localizzati sul territorio nazionale.

Ad aprile 2010 la Regione Puglia ha approvato e finanziato la Rete di Sorveglianza della Radioattività Ambientale secondo quanto stabilito dall'art.104 del Dlgs. 230/95 e s.m.i. affidandone la realizzazione e la successiva gestione ad Arpa Puglia. La rete sarà a regime presumibilmente per la fine del 2011.

I dati relativi al monitoraggio della radioattività ambientale prodotti dal polo di specializzazione sono trasmessi annualmente ad ISPRA che provvede a sua volta a trasmetterli annualmente alla Commissione Europea.

Le radiazioni non ionizzanti sono onde elettromagnetiche di frequenza compresa tra 0Hz e 300GHz ed energia insufficiente a ionizzare gli atomi del materiale esposto. Le sorgenti di radiazioni non ionizzanti più rilevanti per quanto riguarda l'esposizione della popolazione sono quelle artificiali, cioè prodotte da attività umane. Esse sono generalmente suddivise in sorgenti ad alta frequenza (HF), che emettono nell'intervallo di frequenza compreso tra 100kHz e 300GHz (impianti fissi per telecomunicazione e radiotelevisivi) e sorgenti a frequenza estremamente bassa (ELF), che emettono a frequenze inferiori a 300Hz, principalmente costituite dagli impianti di produzione, trasformazione e trasporto di energia elettrica, che in Italia operano alla frequenza di 50Hz. Lo sviluppo industriale e tecnologico ha portato negli ultimi anni ad un incremento sempre maggiore del numero di sorgenti sul territorio, soprattutto delle SRB di ultima generazione che rispondono alla crescente richiesta di servizi più evoluti. Tale incremento è inevitabilmente legato a fenomeni di impatto ambientale e sanitario, in quanto l'installazione degli impianti modifica il paesaggio naturale e urbano e non sono ancora del tutto noti gli effetti a lungo termine dell'esposizione ai campi elettromagnetici sui tessuti biologici e dunque sulla salute umana. Dato l'elevato livello di attenzione a questi fenomeni, l'Agenzia fornisce un supporto tecnico-scientifico alla popolazione e alle Amministrazioni Locali, mediante un monitoraggio continuo su tutto il territorio regionale, finalizzato ad assicurare il rispetto dei limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità previsti dalla normativa di riferimento.

L'inquinamento acustico, essendo legato ad attività di tipo industriale, artigianale, commerciale, ai servizi, alle infrastrutture di trasporto e, in genere, alle attività antropiche, rappresenta una problematica ambientale di grande impatto, largamente percepita dalla popolazione come causa di un deterioramento della qualità della vita con possibili effetti sulla salute.

Dal punto di vista normativo la materia è regolata dalla Legge Quadro n. 447/95 e dai suoi Decreti attuativi specifici per le varie sorgenti di rumore (infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, ecc).

Inoltre, il D.Lgs. n. 194/05 ha recepito la Direttiva Europea 2002/49/CE, che prevede un processo di gestione e contenimento del rumore per gli Stati Membri: in base a tale decreto ARPA Puglia è stata nominata dalla Regione Puglia "Autorità competente" e pertanto, oltre alle attività istituzionali di controllo e monitoraggio delle diverse sorgenti sonore, è impegnata anche nella realizzazione della mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Bari.

L'Agenzia è inoltre dotata di una rete meteorologica che fornisce un servizio pubblico di informazione sulle condizioni climatiche e pubblica mensilmente i dati acquisiti sul portale istituzionale dell'Agenzia alla pagina dedicata al meteo.

Infine si evidenzia che Arpa Puglia fa parte della Rete Nazionale per il Monitoraggio della radiazione Ultravioletta coordinata da ISPRA.

Quadro sinottico indicatori

Subtematica	Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati	Paragrafo
Radiazioni Ionizzanti	Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	S	CRR	
	Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale	R	CRR	
	Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	D	DAP	
	Concentrazione di attività di radon <i>indoor</i>	S	DAP	
Radiazioni Non Ionizzanti	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	D/P	DAP	
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	DAP	
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	DAP	
	Osservatorio normativa regionale	R	Regione Puglia	
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	S/R	DAP	
	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	S/R	DAP	
Rumore	Sorgenti controllate e percentuali di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	S	DAP	
	Stato di attuazione della caratterizzazione acustica degli intorni aeroportuali	R	DAP	
	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	R	Province	
	Osservatorio normativa regionale	R	Regione Puglia	

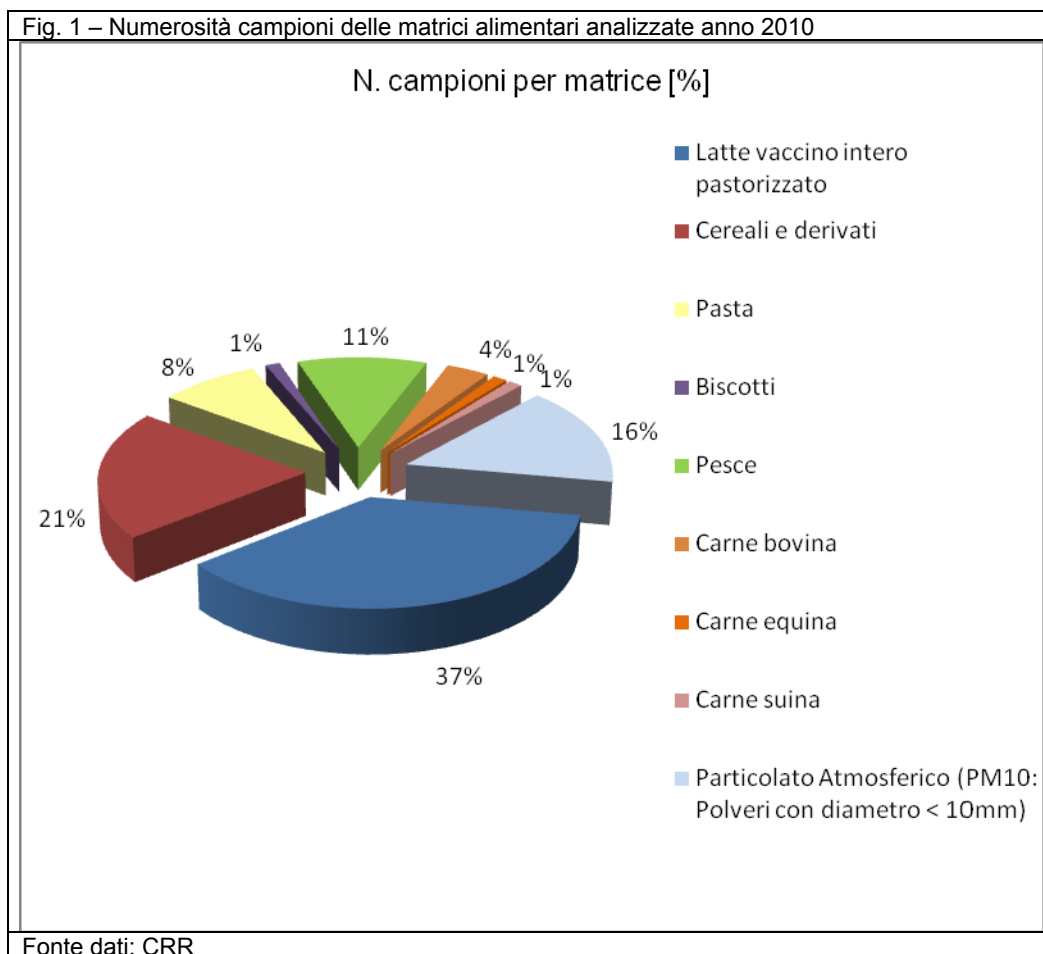
Radiazioni Ionizzanti

Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	S	CRR

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare la concentrazione media annua di attività di radionuclidi nelle diverse matrici ambientali e alimentari	***	2010	R	😊	↑

Per il monitoraggio dell'andamento spaziale e temporale della radioattività nella regione Puglia il laboratorio di radioattività dell'Agenzia ha determinato qualitativamente e quantitativamente la presenza di radionuclidi artificiali emettitori di radiazione gamma in campioni di diverse matrici alimentari e nel comparto ambientale dell'aria così come specificato nel grafico a torta in figura 1 che ne riporta la distribuzione percentuale per matrice.



Le sensibilità analitiche delle metodiche e protocolli di misura adottati dal laboratorio di radioattività dell'Agenzia sono tali da garantire valori di M.A.R.,(*) di gran lunga inferiori ai valori di non Rilevanza Radiologica e permettere di valutare tale condizione.

Si evidenzia che il D. lgs.230/95 e successive modifiche e integrazioni che disciplina le attività che possono comportare un'esposizione dei lavoratori o della popolazione alle radiazioni ionizzanti fissa i valori limiti di esposizione in funzione della grandezza radioprotezionistica "Dose Efficace" misurata in Sievert (Sv): il limite di esposizione per la popolazione è fissato pari a 1mSv/anno e il valore soglia di Non Rilevanza Radiologica a 10 μ Sv/anno.

Il confronto tra i risultati delle prove analitiche e i limiti di legge, quindi non immediato, è realizzato mediante l'applicazione della definizione operativa di dose efficace con le relative tabelle di cui all'allegato IV del D.Lgs. 241/00 e l'adozione di ipotesi semplificative quali quelle relative al consumo medio degli alimenti ingeriti e al volume medio di aria inalata.

I dati di analisi nella tabella di fig.2 sono gli esiti delle determinazioni analitiche mediante spettrometria gamma delle concentrazioni di attività del Cesio 137 (misurata in Bq/Kg, Bq/l, Bq/m³) che sulla base della sua pericolosità a livello radioprotezionistico è stato scelto per rappresentare lo stato di contaminazione radioattiva prodotta dall'insieme di tutti i radionuclidi artificiali ("reporting levels" per il Cs137).

I valori di concentrazione di Attività misurati risultano inferiori alle M.A.R. e quelli risultati superiori alla M.A.R. sono comunque inferiori ai valori di non rilevanza radiologica.

Fig. 2: Concentrazione di attività di Cs¹³⁷ in matrici alimentari e ambientali e numero di campioni (anno 2010)

Matrice	Numero campioni per matrice	Valori di Concentrazioni di Attività di Cs ¹³⁷	
Matrici alimentari			
Latte vaccino intero pastorizzato	30	< M.A.R.	0.02 ÷ 0.10 (°) [Bq/Kg]
Cereali e derivati	16	< M.A.R.	0.01 ÷ 0.07 (°) [Bq/Kg]
	1	0.17 ± 0.16 [Bq/Kg] (**)	
Pasta	7	< M.A.R.	0.03 ÷ 0.07(°) [Bq/Kg]
Biscotti	1	< M.A.R.	0.04 Bq/Kg]
Pesce	8	< M.A.R.	0.05 ÷ 0.14 (°) [Bq/Kg]
	1	0.21 ± 0.17 [Bq/Kg] (**)	
Carne bovina	3	< M.A.R.	0.06 ÷ 0.12 (°) [Bq/Kg]
Carne equina	1	0.13 ± 0.12 [Bq/Kg] (**)	
Carne suina	1	< M.A.R.	0.13 [Bq/Kg]
Matrici ambientali			
Particolato Atmosferico (PM10 Polveri con diametro < 10 μ m)	13	< M.A.R.	3.6E-06 ÷ 3.5E-05 (°) [Bq/m ³]
(**) è riportato l'errore a cui è affetta la misura ad un livello di confidenza di 2 σ (95%).			
(°) Intervallo valori M.A.R.			
Fonte dati: CRR			

(*) M.A.R.: Minima quantità di radioAttività Rilevabile (misurata in Bq/Kg, Bq/l, Bq/m³ ossia numero di disintegrazioni al secondo "Bq" per unità di massa o volume)

Sul particolato atmosferico sono state effettuate anche analisi di radioattività finalizzate a valutare la concentrazione di radionuclidi emettitori di radiazione beta nel rispetto di quanto previsto dalla Raccomandazione Europea 473/00 Euratom “Applicazione dell’Art.36 del Trattato Euratom del 8/06/2000 per quanto concerne il controllo dei livelli di radioattività ambientale al fine di determinare l’esposizione della popolazione nel suo insieme”.

I valori di concentrazione di attività beta totale misurati su filtri di raccolta del particolato atmosferico (fig.3) sono inferiori ai valori di M.A.R. fissati nel rispetto dei livelli di “notifica” imposti dalla Raccomandazione Europea 473/00 Euratom.

Fig. 3: Concentrazione di attività Beta Totale in campioni di particolato atmosferico (anno 2010)			
Matrice	N. Campioni	Concentrazioni di Attività Beta Totale [Bq/m ³]	
Particolato Atmosferico (PM10: Polveri con diametro < 10mm)	248	< M.A.R.	4.40E-03 ÷ 4.90E-03 (°)
(°) Intervallo valori M.A.R			
Fonte dati: CRR			

Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale	R	CRR

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
valutare lo stato di attuazione della sorveglianza sulla radioattività ambientale	**	2010	R	😊	↑

La Regione Puglia con D.G.R. n. 1077 del 26/04/2010, secondo quanto previsto dall’art.104 del D.Lgs. n. 230/95, ha approvato la Rete Regionale di Sorveglianza sulla Radioattività Ambientale implementata dall’Agenzia (fig.4).

La Rete prevede il monitoraggio continuo e in remoto dell’equivalente di dose gamma ambientale con l’acquisizione di centraline mobili dedicate e l’esecuzione di un dettagliato piano di campionamento e successive analisi di radioattività su matrici ambientali e alimentari.

Il piano definisce il numero di campione per matrice, i luoghi, il tipo di determinazione analitica da effettuare con frequenze di prelievo e analisi fissate in funzione dei tempi di accumulo della radioattività nei vari comparti ambientali e dei limiti di rilevabilità strumentali.

Una volta a regime e con il potenziamento delle risorse strumentali ed umane detta Rete risponderà in maniera esaustiva agli obblighi previsti dalla Raccomandazione Europea 473/00 Euratom.



Infine come accennato in premessa si fa presente che i rilevamenti eseguiti a livello regionale vengono utilizzati per la realizzazione delle reti di sorveglianza nazionale.

Fig. 4: Stato della rete regionale (contributo alla rete nazionale al 31/12/2010)

Regione	Costituzione rete regionale	Approvato dalla Regione	Operatività rete regionale	Esempi di dati forniti alla rete nazionale		
				particolato atmosferico	Deposizioni umide e secche	latte
Puglia	Si	Si	Si	Si	No	Si

Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	D	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Documentare il numero di strutture autorizzate all'utilizzo di sorgenti di radiazioni, limitatamente all'impiego di categoria A	**	2010	R		

Il D.Lgs. n. 230/95 stabilisce che le attività che impiegano sorgenti di radiazioni ionizzanti siano soggette a nulla osta preventivo. In particolare, l'impiego delle sorgenti di radiazione è classificato in due categorie: A e B. La competenza per il rilascio del nulla osta preventivo per l'impiego di categoria A è del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato di concerto con i Ministeri dell'Ambiente, dell'Interno, della Sanità, sentite le regioni territorialmente competenti.


L'indicatore ha lo scopo di documentare il numero di strutture, suddivise per tipologia d'impianto, autorizzate all'impiego di sorgenti di radiazioni, limitatamente all'impiego di categoria A e loro distribuzione sul territorio nazionale.

ARPA Puglia non è ancora dotata dell'archivio regionale delle sorgenti di radiazioni ionizzanti, pertanto non è possibile dare un'informazione completa su questo indicatore.

Come avvenuto nel 2009 anche nel 2010 l'ARPA Puglia ha espresso un parere per il rilascio di un'autorizzazione di categoria A ad un'azienda ubicata nel Comune di Casarano (LE). Tale parere è stato rilasciato dal Dipartimento Ambientale Provinciale di Lecce territorialmente competente.

Concentrazione di attività di radon indoor

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Concentrazione di attività di radon <i>indoor</i>	S	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione	**	1992-1993	R		-

L'indicatore fornisce una stima della concentrazione media di Rn-222 in aria nelle abitazioni. Esso rappresenta il parametro di base per la valutazione del rischio all'esposizione alle radiazioni ionizzanti per la popolazione.

Il Decreto Legislativo 26.05.2000 n. 241 ha recepito la direttiva 96/29/Euratom del 13.05.96 in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, che riguardo alle sorgenti naturali di radiazioni (quali il radon) chiede agli stati membri di individuare le attività lavorative a rischio, di eseguire adeguati controlli e di imporre limiti e adempimenti obblighi di misurazioni per gli ambienti di lavoro in luoghi sotterranei sulla base di linee guida definite dalla Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali.

Per quanto riguarda le attività lavorative in luoghi diversi dai sotterranei, lo stesso decreto 241/2000 impone che le regioni entro 5 anni dalla data di pubblicazione, quindi entro il 31 agosto 2005, definiscano sulla base di criteri definiti dalla suddetta Commissione tecnica le aree e le caratteristiche edilizie "a rischio" (cioè in corrispondenza delle quali si abbia una maggiore probabilità di avere elevate concentrazioni di radon "Radon Prone Areas") e le abbiano pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale (art. 10 sexies).

Nonostante il mancato insediamento della Commissione tecnica, e quindi l'assenza di linee guida sulle metodologie e tecniche di misura più appropriate per le misurazioni di radon in aria, per quanto concerne i controlli delle attività lavorative svolte le Regioni si sono attivate e la Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome il 6 febbraio del 2003 ha approvato il documento "Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei", che costituisce un valido riferimento per gli esercenti, gli organismi di misura e gli organi di vigilanza.

Per gli ambienti residenziali l'ISPRA ha approvato nel 2004 il documento "Linee guida per le misure di radon in ambienti residenziali" che integra le conoscenze esistenti riguardo le azioni da effettuare per una corretta valutazione della presenza di radon negli ambienti di vita e fornisce riferimenti operativi.

In termini di limiti di esposizione in ambienti residenziali la raccomandazione dell'Unione Europea 90/143/Euratom stabilisce che la soglia per le concentrazioni di Radon oltre la quale si rendono necessari provvedimenti di risanamento è pari a 400 Bq/m³ per le abitazioni esistenti e pari a 200 Bq/m³ per le nuove costruzioni.

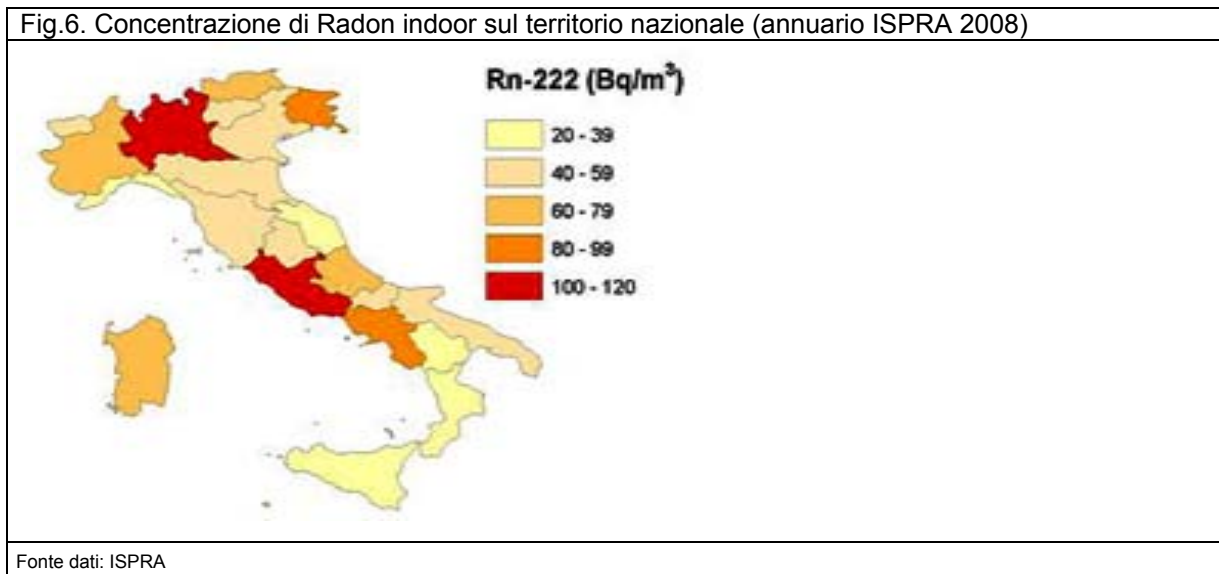
Arpa Puglia in passato tra il 1992 ed il 1993 ha condotto una campagna di monitoraggio del radon indoor in nove comuni pugliesi per un totale di 308 misure; la tabella in figura 5 riporta per ogni comune monitorato oltre al numero di misure il valore medio della concentrazione di radon indoor e il relativo errore standard.

Fig 5: Concentrazione di attività di Radon indoor (Bq/m³)

Comune	Numero di misure	Valore medio	Deviazione standard
Bari	26	28.6	2,4
Sant'Agata di Puglia (FG)	21	51.4	5,7
Castri di Lecce (LE)	16	100.3	19,7
Foggia	11	56.9	16,9
Latiano (BR)	86	47.9	2,7
Rutigliano (BA)	80	45.4	3,3
Lecce	9	128,6	28,8
Taranto	19	42.5	6,7
Troia	40	52.6	5,8

Nel quadro nazionale sulla base dei suddetti risultati (fonte Annuario ISPRA 2008), la Puglia si colloca fra le regione con i livelli più bassi di concentrazione Radon.(figura 6).

Fig.6. Concentrazione di Radon indoor sul territorio nazionale (annuario ISPRA 2008)



Fonte dati: ISPRA

L'Agenzia nel corso dell'anno 2010 ha elaborato un piano di monitoraggio regionale della concentrazione di gas Radon in ambienti confinanti finalizzato oltre che alla salvaguardia e

prevenzione della salute dell'ambiente e della popolazione anche a rispondere all'obbligo di legge assegnato alle Regioni di individuare sul proprio territorio regionale di competenza le Radon Prone Areas (D.lgs. 241/2000, Capo III bis art. 10 sexies).


A tale scopo l'Agenzia ha acquisito e collaudato un nuovo apparato strumentale che prevede la lettura di dosimetri passivi preventivamente esposti per un periodo temporale di un semestre nei luoghi confinati da monitorare.

L'indagine che avrà una durata temporale di un anno diviso in due semestri (invernale ed estivo) partirà dall'anno 2012 e interesserà inizialmente il territorio della provincia di Lecce per poi coprire l'intero territorio regionale.

Radiazioni non Ionizzanti

Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	D	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per i campi a radiofrequenza (RF).	**	2007-2010	R		

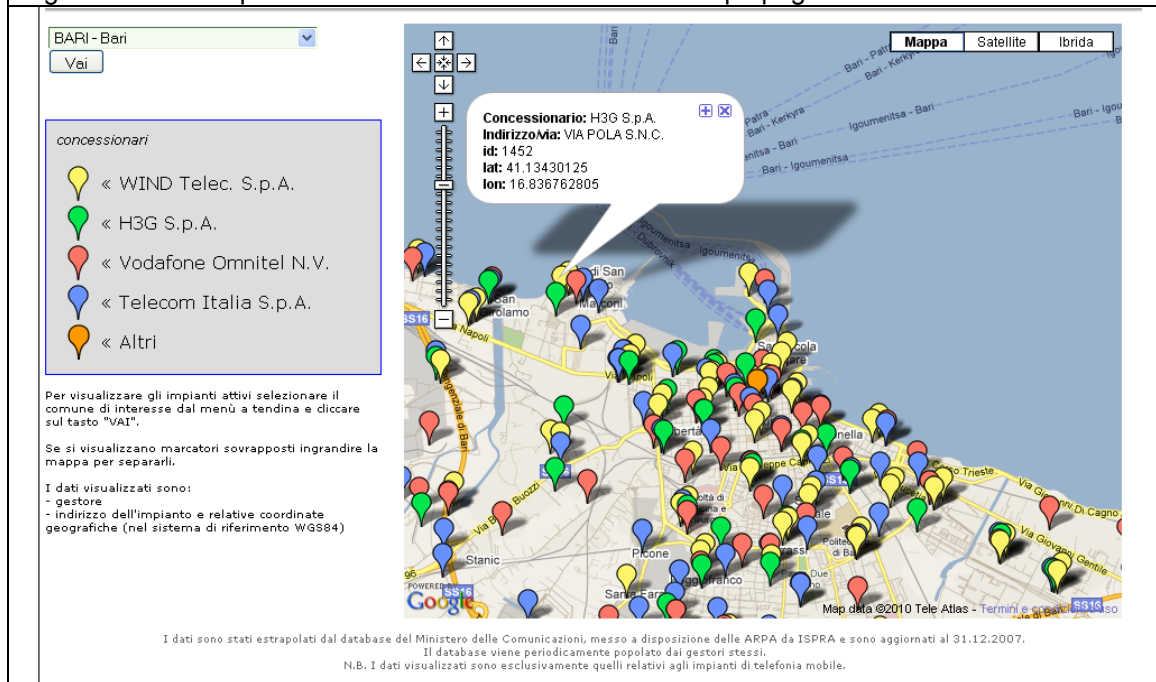
Si fa presente che ad oggi non è ancora possibile quantificare la potenza complessiva degli impianti sul territorio regionale a causa dell'incompletezza del popolamento del catasto di ARPA Puglia che attualmente include solo gli impianti di telefonia mobile aggiornati al 31/12/2007 e brevi tratti di linea di elettrodotti a 380 kV.

Il catasto permette sia la localizzazione e la catalogazione degli impianti sia la modellizzazione dei campi elettromagnetici da questi generati. Una volta a regime sarà per l'Agenzia uno strumento indispensabile per:

- rilevare i livelli dei campi elettromagnetici nel territorio, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;
- garantire pari opportunità di informazione e di comunicazione agli utenti ed agli operatori del servizio per gli impianti destinati all'emittenza radiotelevisiva e alla telefonia mobile, fissa e satellitare;
- verificare la compatibilità ambientale di ogni progetto di installazione o di spostamento di impianti già esistenti;
- disporre il progressivo trasferimento degli impianti installati in aree sensibili, al fine di ottenere una progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici.

Dall'anno 2009 è possibile la visualizzazione georeferenziata, sul sito istituzionale di Arpa Puglia, degli impianti di telefonia mobile autorizzati alla data del 31 dicembre 2007.

Fig.7 – Catasto Impianti Attivi Visualizzabile sul sito www.arpa.puglia.it



Nelle figure che seguono sono riportati rispettivamente lo stato di avanzamento del catasto regionale dell'ARPA Puglia e la totalità degli impianti suddivisi in Radio-TV e SRB, presenti sul territorio regionale al 31.12.2010:

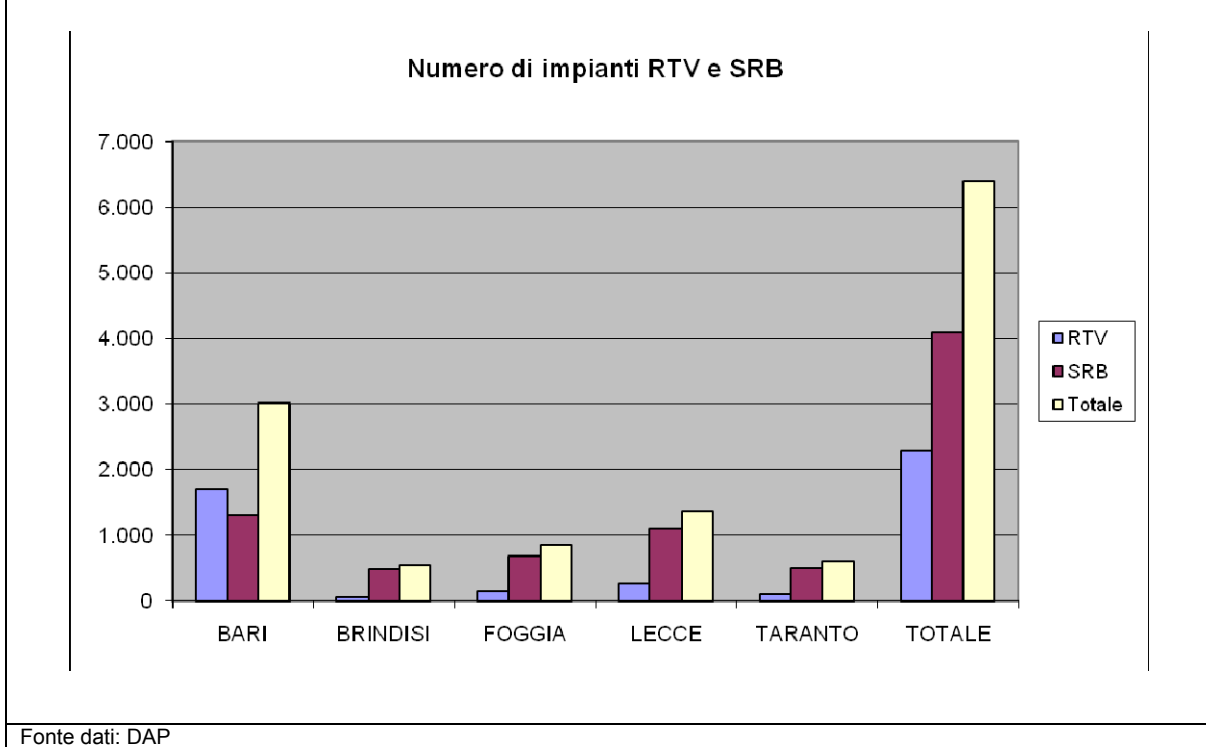
Fig. 8: Stato di avanzamento del Catasto Regionale

Regione	Tipo sorgenti	Anno	Estremi Atto Istitutivo	Sede	Stato di avanzamento
Puglia	SRB,RTV, ELF	2002	LR n.5 del 2002	ARPA Puglia Direzione Scientifica Corso Trieste n. 27 Bari	In corso

Fig. 9: Numero di impianti radiotelevisivi e SRB (2010)

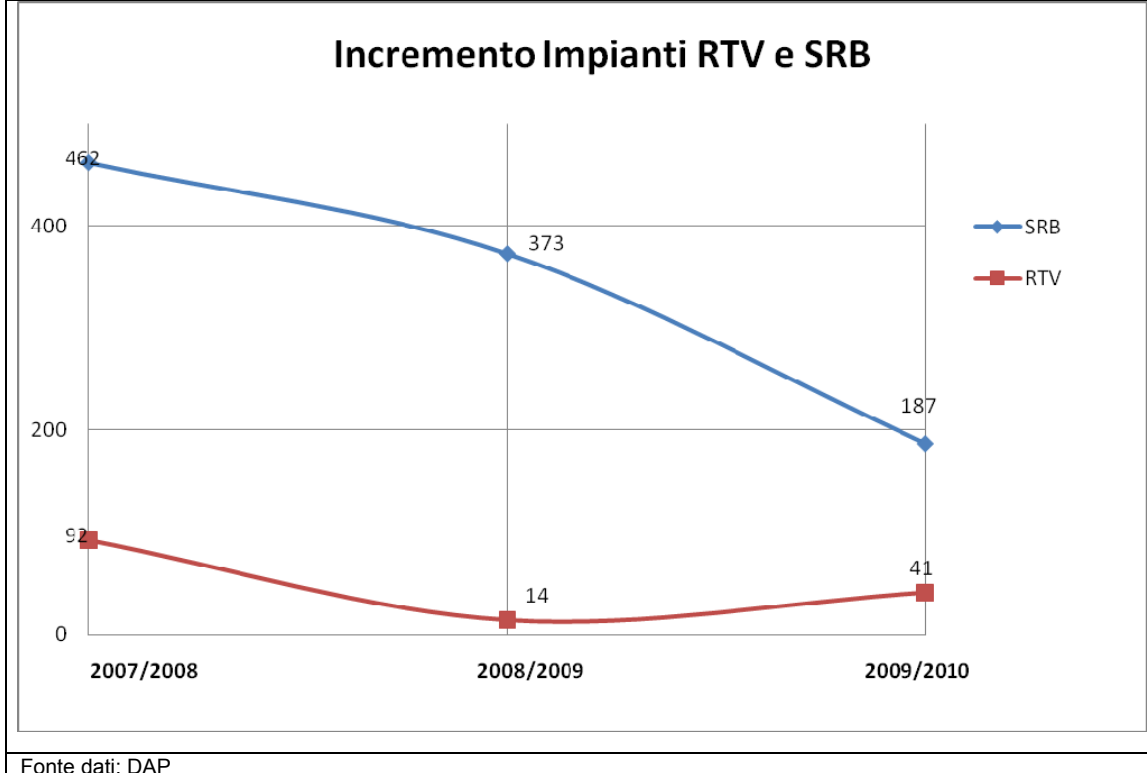
Province	RTV (n.)	SRB (n.)	Totale
Bari	1,704	1,307	3011
Brindisi	55	487	542
Foggia	164	689	853
Lecce	264	1,109	1373
Taranto	111	497	608
Totale	2298	4,089	6387

Fig.10 – Numero di impianti RTV e SRB (al 31/12/2010)



Gli incrementi degli impianti di Stazioni Radio Base (SRB) e di RadioTeleVisione (RTV) negli anni 2007 – 2010 osservabili in figura 11 non hanno comportato rischi di maggiore esposizione della popolazione oltre i valori di riferimento stabiliti dalla normativa nazionale vigente (valori di attenzione, limiti di esposizione) grazie all'attività istituzionale dell'Agenzia che espleta un controllo costante sul territorio ed interviene sia nella fase precedente all'installazione di un impianto sia nella fase successiva l'attivazione dello stesso.

Fig.11 – Incremento numero di impianti RTV e SRB (al 31/12/2010)



Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	DAP

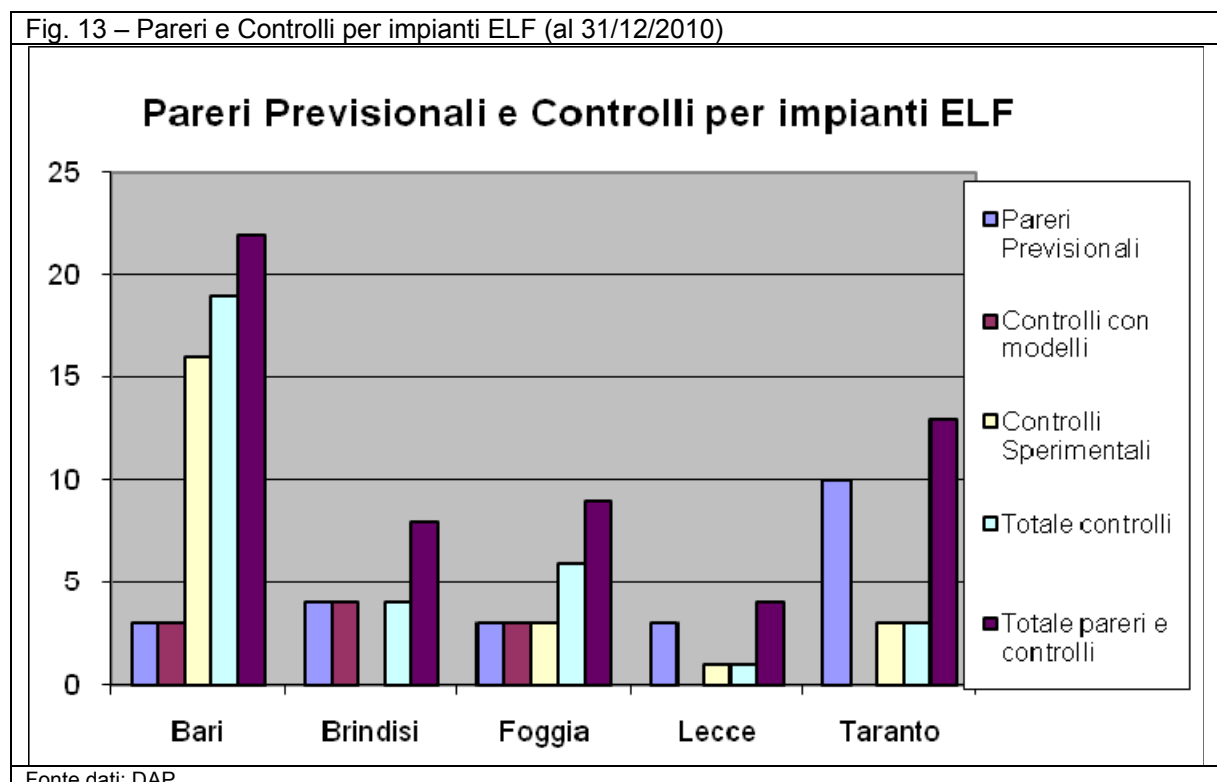
Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Quantificare l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF	**	2007-2010	R	😊	↔

I campi magnetici ELF vengono classificati dall'IARC come gruppo 2B dei campi possibilmente cancerogeni per l'uomo e pertanto è abbastanza elevata la percezione del rischio all'esposizione a tali campi. Le indagini effettuate dall'Agenzia, in particolar modo nei luoghi ove vi è una permanenza umana prolungata e nei siti aventi valenza radioprotezionistica (ricevitori sensibili), rappresentano una forma di tutela per la popolazione.

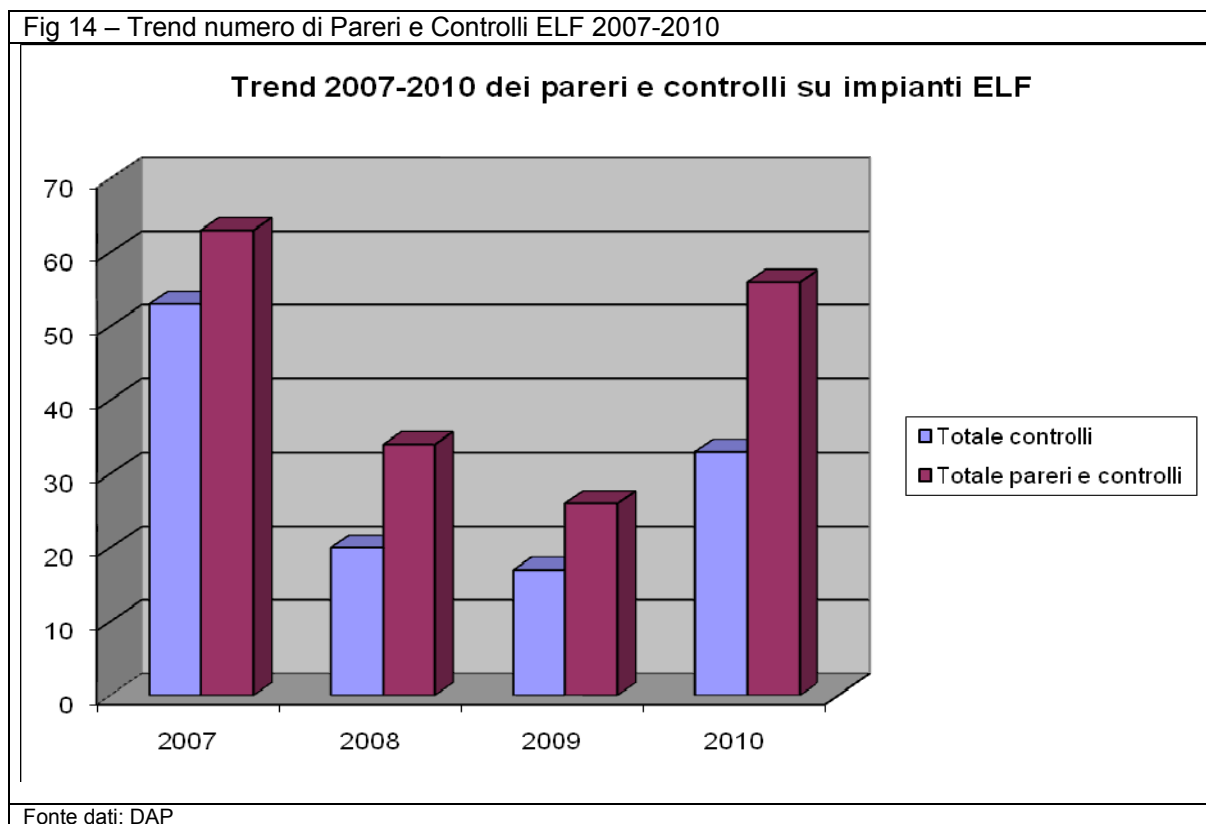
Il numero dei pareri e controlli per ciascuna provincia su sorgenti ELF relativi all'anno 2010 è riportato nelle seguenti figure 12 e 13.

Fig. 12: Pareri e controlli per impianti ELF (2010)

Province	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Bari	3	3	16	19	22
Brindisi	4	4	0	4	8
Foggia	3	3	3	6	9
Lecce	3	0	1	1	4
Taranto	10	0	3	3	13
Totale	23	10	23	33	56



Nel 2010 il numero totale di controlli e pareri è aumentato rispetto agli anni precedenti 2008 e 2009 e si è riportato al valore massimo assoluto registrato nell'anno 2007.



Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	DAP

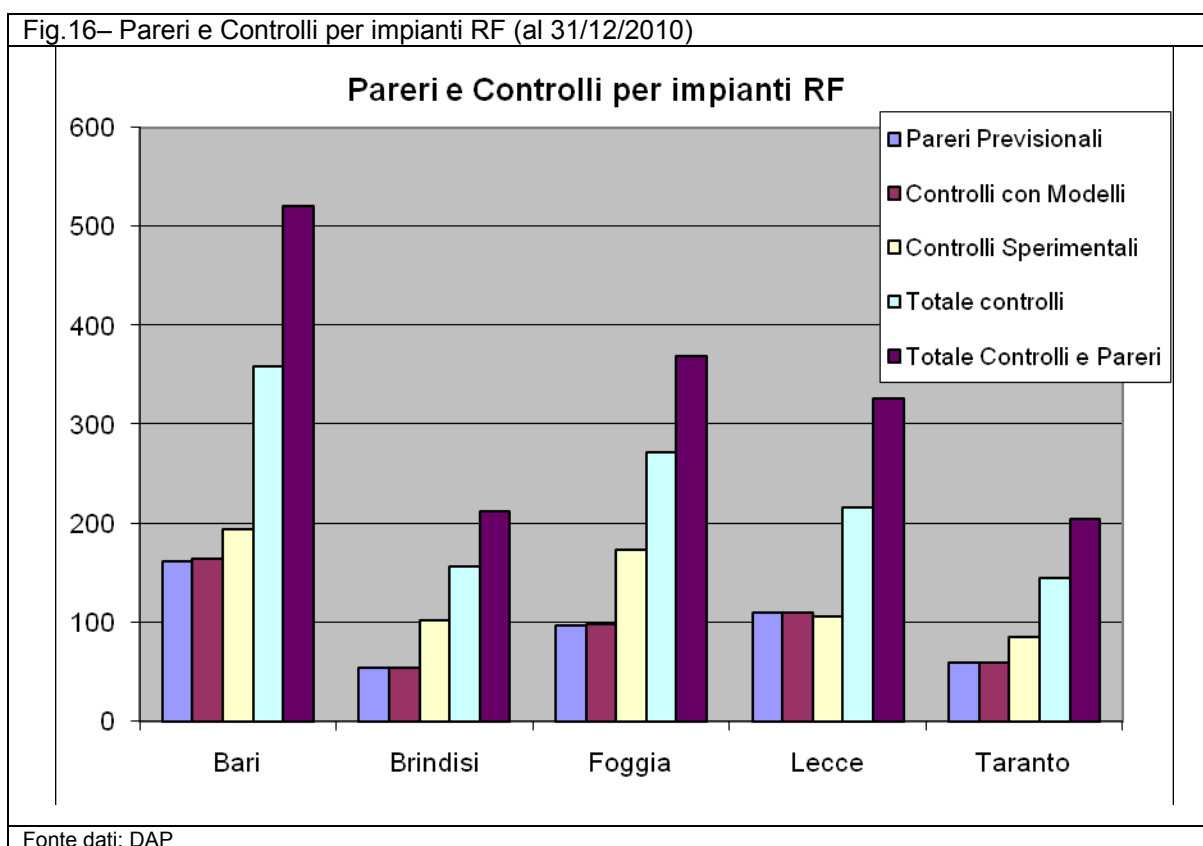
Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Quantificare l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a radiofrequenza (RF)	**	2007-2010	R	☹️	↔️

La normativa regionale prevede che ARPA Puglia rilasci un parere tecnico preventivo per l'installazione e/o modifica di un impianto e un parere di conformità a seguito dell'attivazione dello stesso. Al fine del rilascio di tali pareri, l'Agenzia, in conformità a quanto previsto dal Regolamento Regionale n. 14/06, effettua i controlli sperimentali necessari a stabilire i livelli di campo elettromagnetico sia sul sito interessato dall'impianto che nella zona circostante. In particolare per il rilascio del parere preventivo, l'Arpa effettua la modellizzazione preventiva dei campi (controlli con modelli).

Vengono di seguito riportati il numero di pareri e controlli per impianti di teleradiocomunicazione nell'anno 2010:

Fig 15 : Pareri e controlli per impianti di telefonia mobile (SRB) e radiotelevisivi (RTV) - anno 2010

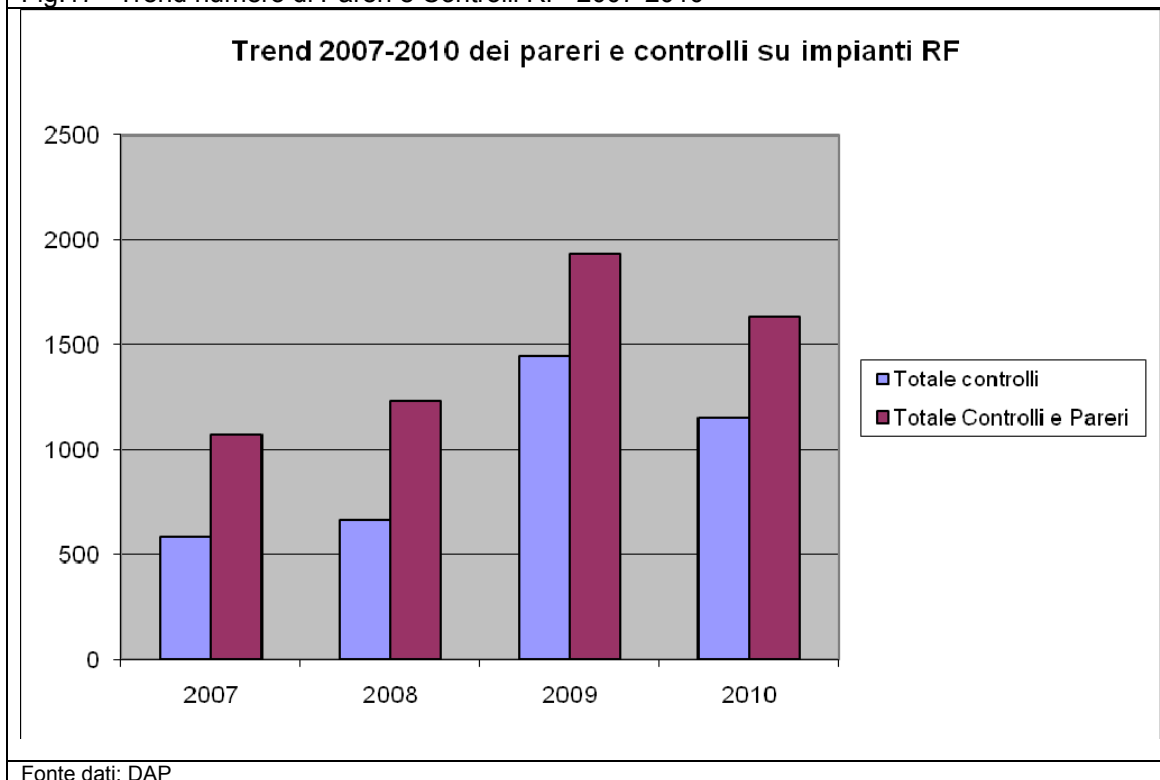
Province	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali	Totale controlli	Totale controlli e pareri
	numero				
Bari	162	165	194	359	521
Brindisi	55	55	102	157	212
Foggia	97	98	174	272	369
Lecce	110	110	106	216	326
Taranto	60	60	85	145	205
Totale	484	488	661	1149	1633



I numeri totali di controlli e pareri RF nell'anno 2010 è riportato nell'istogramma di figura 17 che permette di osservare e confrontare il trend degli ultimi 4 anni.

Si può osservare che il numero di controlli effettuati nell'anno 2010 risulta, come nell'anno 2009, nettamente aumentato rispetto agli anni precedenti attestandosi ad un valore superiore a 1000 a riprova del costante controllo dell'Agenzia sul territorio regionale.

Fig.17– Trend numero di Pareri e Controlli RF 2007-2010

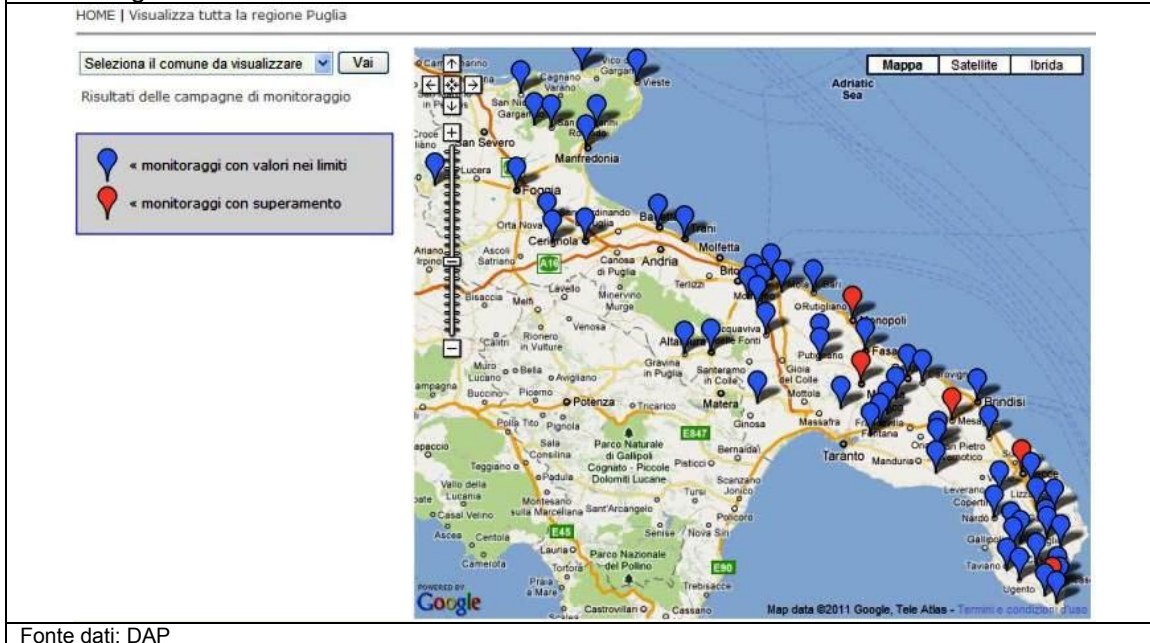


L'attività dell'Agenzia in questo settore comprende anche i **monitoraggi in continuo dei campi mediante centraline rilocabili**: per tutelare la popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici, è utile monitorare ambienti di vita con permanenza superiore a 4 ore giornaliere, con particolare riferimento ai ricettori sensibili (scuole, ospedali e case di cura). Con questo tipo di controllo si riesce a descrivere l'andamento del campo in prossimità del sito di misura a differenza della misura puntuale che fornisce invece una "istantanea" del campo nel momento della misura stessa.

In tale ambito, particolare rilevanza riveste la Rete Pugliese "Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici a RF". Da Gennaio 2008 tutti i siti monitorati vengono georeferenziati e possono essere visualizzati sul sito dell'Agenzia con allegate le relazioni sulle relative campagne di monitoraggio. Al fine di massimizzare l'accesso alle informazioni, nel 2009 l'Agenzia ha predisposto la georeferenziazione dei siti monitorati a partire dal 2006. In questo modo si intende fornire al cittadino il maggior numero di strumenti possibile per valutare in autonomia lo "stato elettromagnetico" del comune di residenza.

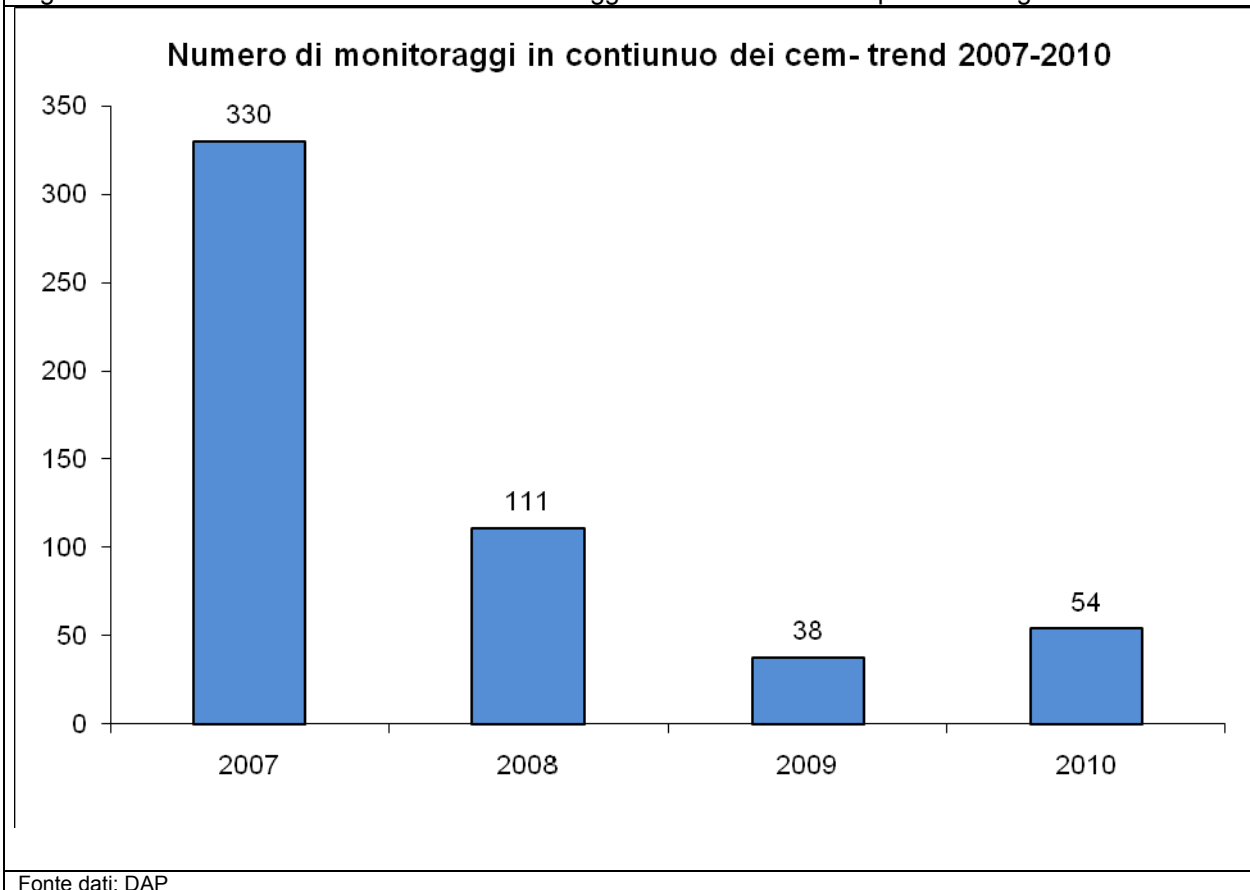
Nella seguente figura (figura 18) i marcatori blu indicano i siti monitorati per i quali non si sono registrati superamenti, i marcatori rossi indicano i siti con superamenti.

Fig 18 – Visualizzazione del Link Rete Pugliese “Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici a RF” sul Sito di ARPA PUGLIA



Si evidenzia che a Maggio 2010 è stato sottoscritto un protocollo di Intesa tra ARPA Puglia e ANCI Puglia che stabilisce le condizioni per l'effettuazione dei monitoraggi in continuo degli impianti di teleradiocomunicazione da parte dei Dipartimenti Provinciali di Arpa Puglia territorialmente competenti, favorendo così la ripresa di detta attività di monitoraggio.

Fig19 – Trend 2007-2010 dell'attività di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici a RF



Osservatorio normativa regionale

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Osservatorio normativa regionale	R	Regione Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante l'inquinamento elettromagnetico	**	2010	R	☹️	↔️

Nel 2010 la Regione Puglia non ha emanato leggi che disciplinano le sorgenti di radiazioni non ionizzanti.

Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	S/R	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Quantificare le situazioni di non conformità per sorgenti a bassa frequenza (ELF) presenti sul territorio nazionale e le azioni di risanamento	**	2007- 2010	R	😊	↑

Questo indicatore descrive le situazioni di non conformità per le sorgenti di campi ELF. Nel 2010, come negli anni precedenti non è stato registrato alcun superamento dei limiti di legge per le sorgenti ELF controllate dall'Agenzia. Negli ultimi quattro anni si sono registrati solo due superamenti (nel 2007); questo risultato è il riflesso di un quadro normativo che, negli anni, è diventato più restrittivo sia a livello nazionale che a livello regionale e rappresentativo della costante presenza dell'Agenzia sul territorio.

Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	S/R	DAP

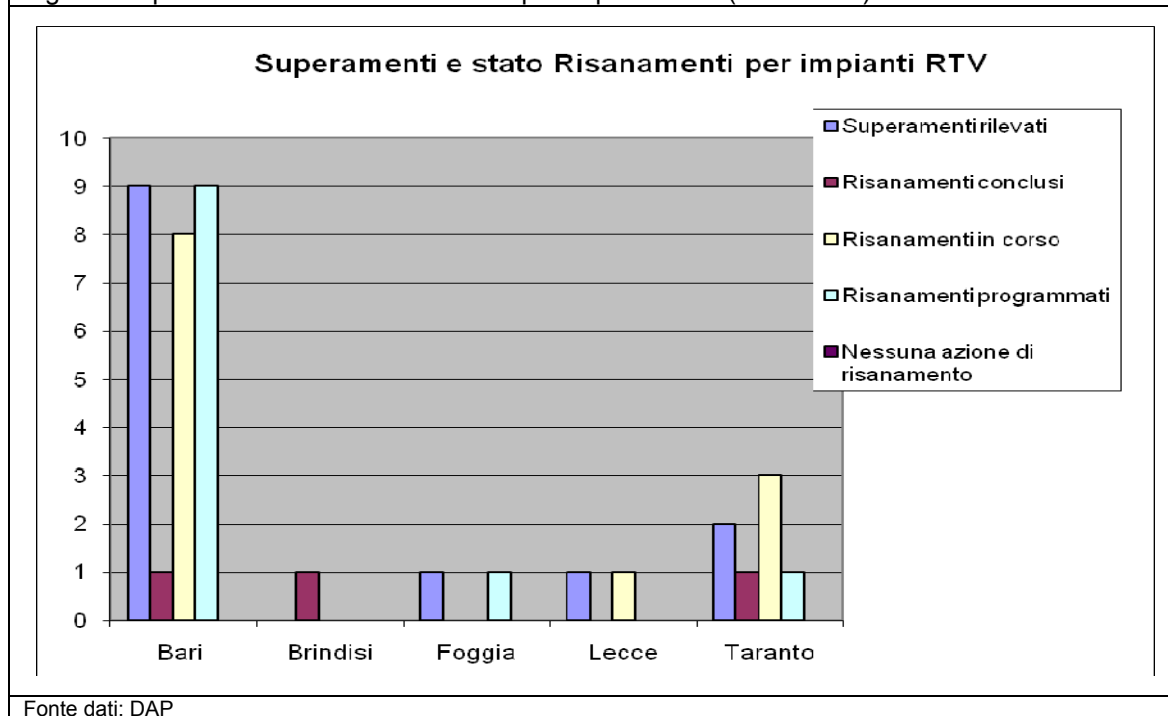
Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Quantificare le situazioni di non conformità per sorgenti radiofrequenza (RF) e le azioni di risanamento	**	2007 -2010	R	☹	↔

Tale indicatore descrive le situazioni di non conformità per sorgenti di campi a RF. A differenza degli impianti SRB per la telefonia mobile, che diffondono il segnale su aree limitate e che pertanto emettono potenze relativamente basse, gli impianti RTV per la diffusione radiotelevisiva, diffondono il segnale su aree molto più estese e necessitano di potenze di trasmissione decisamente superiori. Le figure 20 e 21 riportano il numero dei superamenti rilevati e lo stato dei risanamenti per gli impianti di stazioni radio base e radiotelevisivi nell'anno 2010.

Fig. 20 - Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) (anno 2010)

Provincia	Superamenti rilevati	Risanamenti conclusi	Risanamenti in corso	Risanamenti programmati	Nessuna azione di risanamento
Bari	9	1	8	9	0
Brindisi	0	1	0	0	0
Foggia	1	0	0	1	0
Lecce	1	0	1	0	0
Taranto	2	1	3	1	0
TOTALE	13	3	12	11	0

Fig.21– Superamenti e stato Risanamenti per impianti RTV (anno 2010)



Rumore

Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	S	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare in termini quantitativi l'inquinamento acustico sul territorio regionale	**	2007-2010	R	😊	↑

Per assicurare la tutela dell'ambiente e la salvaguardia della popolazione dall'inquinamento acustico, la Legge Quadro n. 447/95 detta Norme di indirizzo finalizzate a ridurre eventuali alterazioni provenienti da sorgenti sonore, fisse e mobili.

ARPA Puglia, nell'esercizio delle sue funzioni e compiti istituzionali, garantisce costantemente la propria presenza con attività di controllo su tutto il territorio regionale: esegue indagini di misura sulle varie sorgenti sonore (infrastrutture stradali, infrastrutture aeroportuali, ecc), procede all'analisi dei dati raccolti e alla valutazione del disturbo, con lo scopo di individuare la tipologia e l'entità dei rumori

presenti sul territorio. Vengono di seguito riportati il numero di sorgenti controllate e la relativa percentuale dei superamenti:

Fig.22: Numero di sorgenti controllate - Anno 2010

Province	Attività produttive	Attività di servizio e/o commerciali	Cantieri, manifest. temporanee ricreative, privati, altro	Infr. stradali	Infr. ferroviarie	Infr. aeroportuali	Infr. portuali	Tot.
Bari	15	35	0	0	0	1	0	51
Brindisi	6	11	1	0	0	1	0	19
Foggia	2	2	0	0	0	0	0	4
Lecce	8	23	1	0	0	0	0	32
Taranto	4	10	1	0	0	0	0	15
Totale	35	81	3	0	0	2	0	121

Fonte dei dati: DAP ARPA Puglia

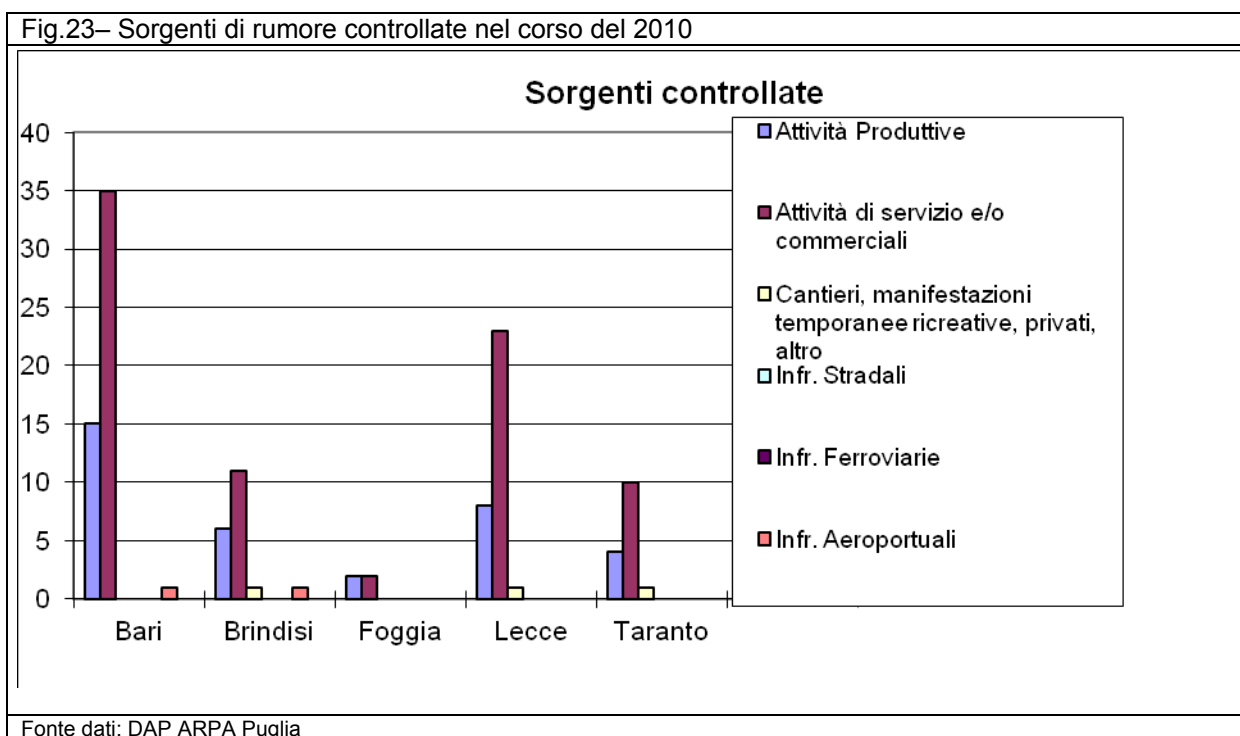


Fig.24: Percentuale di sorgenti controllate per le quali si è riscontrato almeno un superamento dei limiti - Anno 2010

Province	Attività produttive	Attività di servizio e/o commerciali	Cantieri, manifest. temporanee ricreative, privati, altro	Infr. stradali	Infr. ferroviarie	Infr. aeroportuali	Infr. portuali
	%						
Bari	13	60	0	0	0	0	0
Brindisi	17	55	0	0	0	0	0
Foggia	50	100	0	0	0	0	0
Lecce	25	48	0	0	0	0	0
Taranto	100	100	100	0	0	0	0

Stato di attuazione della caratterizzazione acustica degli interni aeroportuali

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Stato di attuazione della caratterizzazione acustica degli interni aeroportuali	R	DAP

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale in tema di inquinamento acustico.	**	2010	R	😊	↑

ARPA Puglia, al fine di definire procedure condivise per la gestione delle problematiche ambientali inerenti le infrastrutture aeroportuali pugliesi, ha istituito un tavolo tecnico con la società Aeroporti di Puglia.

Nel corso del 2009 sono state attivate, per i quattro aeroporti pugliesi, le procedure di correlazione eventi-voli atte a migliorare le prestazioni del sistema di monitoraggio; in merito a tali procedure, per l'Aeroporto di Bari, è in fase di sperimentazione l'uso delle tracce radar per l'identificazione degli eventi aerei da correlare con gli eventi acustici registrati.

A settembre del 2010 si è tenuto presso la sede della Direzione Generale il corso "Gestione del rumore aeroportuale" organizzato da ISPRA in collaborazione con l'Università degli studi Milano-Bicocca al quale hanno partecipato vari enti tra cui ARPA ed ENAV oltre che privati cittadini interessati all'argomento.

Prosegue il lavoro delle commissioni istituite ex art.5 del DM 31/10/97 per la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale. Viene riportato di seguito lo stato di avanzamento alla data del 31.12.2010.

Fig.25: Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale dell'intorno aeroportuale

Aeroporto	Istituzione della Commissione	Approvazione procedure antirumore	Caratterizzazione acustica intorno aeroportuale		Sistema di monitoraggio
			in valutazione	approvata	
Bari - Palese Macchie	SI	SI	SI	//	SI
Brindisi - Papola Casale	SI	SI	SI	//	SI
Foggia - Gino Lisa	SI	SI	SI	//	SI
Taranto - Grottaglie	SI	SI	SI	//	SI
TOTALE	4	4	4	0	4

Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	R	Province

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle Amministrazioni comunali	**	2008-2010	R	😊	↔

L'attuazione della classificazione acustica è una delle competenze che l'art. 6 della Legge Quadro n. 447/95 assegna ai Comuni. Tale strumento ha rilevanza urbanistica e vincola l'uso e le modalità di sviluppo del territorio comunale. La classificazione viene eseguita coordinando la metodologia operativa prevista nell'allegato della L.R. n. 03/02 con i piani urbanistici già adottati dagli stessi Comuni. La classificazione acustica consiste nella ripartizione del territorio comunale in zone omogenee, classificate secondo quanto disposto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991: essa garantisce l'individuazione di zone soggette a inquinamento acustico e la successiva elaborazione dei piani di risanamento e/o di idonei regolamenti comunali, utili ad una migliore gestione del territorio comunale.

Le classi di rumorosità sono le seguenti:

- Classe I: Aree particolarmente protette,
- Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale,
- Classe III: Aree di tipo misto,
- Classe IV: Aree di intensa attività umana,
- Classe V: Aree prevalentemente industriali,
- Classe VI: Aree esclusivamente industriali.

Secondo documentazione ufficiale in possesso di ARPA Puglia, lo stato di attuazione alla data del 31/12/2010 della classificazione acustica nei comuni Pugliesi è quella osservabile nella tabella e grafico seguenti (Fig. 26 e Fig. 27).

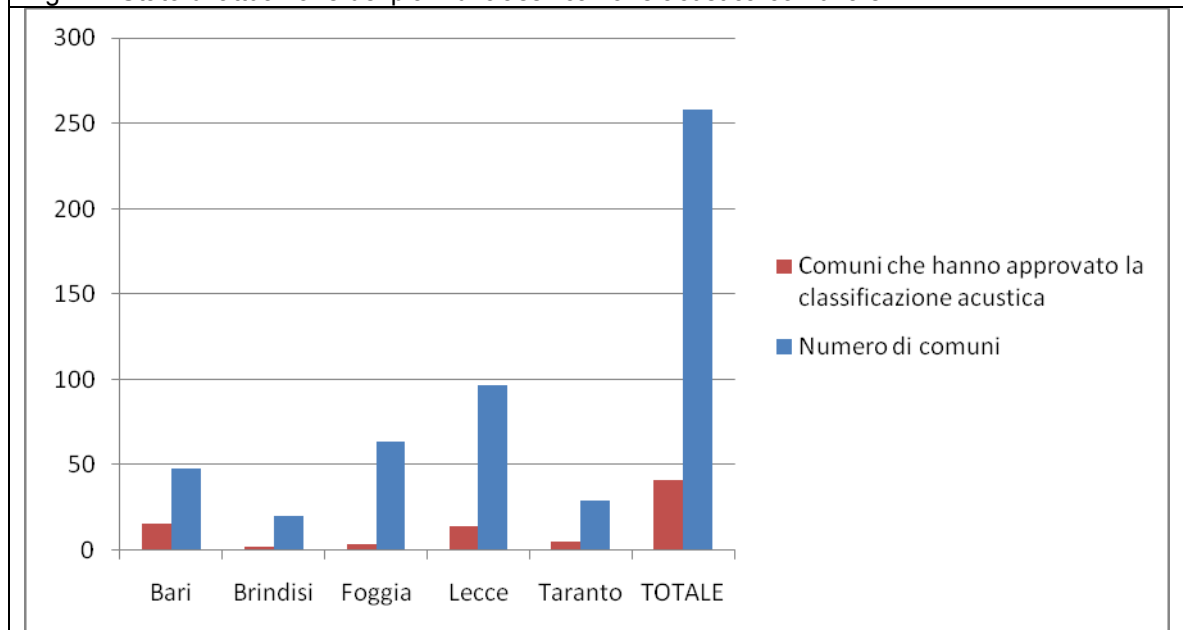
Fig. 26: Comuni che hanno approvato la classificazione acustica nelle classi di rumorosità divisi per provincia.

Province	Numero Comuni	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica	
	n.	n.	%
Bari	48	16*	33
Brindisi	20	1 + 1*	10
Foggia	64	3 + 1*	6
Lecce	97	14	14
Taranto	29	5	17
TOTALE	258	23 + 18*	16

Fonte dei Dati: Province

Con l'asterisco (*) sono indicati i Comuni che hanno provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio comunale e che sono in attesa dell'approvazione da parte della Provincia (come previsto dall'art. 7 della Legge Regionale n. 3 del 12/02/02).

Fig. 27: Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale



Osservatorio normativa regionale

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Osservatorio normativa regionale	R	Regione Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante l'inquinamento acustico, in riferimento all'attuazione della Legge Quadro 447/95.	**	2010	R	☹️	↔️

Nell'art.4 della Legge Quadro n. 447/95 vengono definite le competenze delle Regioni. Con l'emanazione della Legge Regionale n. 3 del 2002, la Regione Puglia ha definito norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico.

Nell'anno 2007 ARPA Puglia ha dato il proprio supporto per regolamentare la materia, predisponendo un testo normativo di modifica a tale legge regionale. La proposta risulta ancora al vaglio dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia.

Rimangono comunque costanti i servizi di controllo e di supporto tecnico-scientifico che l'Agenzia offre alle Amministrazioni Locali al fine di una corretta applicazione dell'attuale normativa di settore.

Il Servizio Meteorologico ARPA PUGLIA

La rete meteorologica di ARPA Puglia è costituita da cinque stazioni meteorologiche ubicate nelle città di Bari - presso la sede della Direzione Generale - Foggia, Taranto, Brindisi e Lecce - presso le sedi dei Dipartimenti Provinciali; ogni stazione è provvista dei sensori di seguito tabulati in Fig. 26 con le principali caratteristiche tecniche.

FIG.28 : SPECIFICHE TECNICHE PRINCIPALI DEI SENSORI CENTRALINE METEO ARPA PUGLIA (*)

	Precipitazione Atmosferica Mod. PI005	Abbinato Temperatura e Umidità Relativa Mod. TU021		Velocità del Vento a coppette Mod. Vo011	Direzione del Vento a banderuola Mod. Vd011	Pressione Atmosferica Mod. Pa011	Radiazione Solare globale Mod. Rs031
		Temperatura Aria	Umidità Relativa				
Tipo di sensore	bascula oscillante a doppia vaschetta con contatto reed e con scarico acqua secondo standard WMO	termoresistenza al platino Pt100 classe "A"	capacitivo a film sottile	mulinello a tre coppe con trasduttore magnetico ad effetto Hall secondo standard WMO	banderuola con potenziometro, secondo standard WMO	trasduttore di pressione elettronico piezoresistivo	Cella solare incapsulata in superficie a specchio
Principio di funzionamento	bocca di prelievo tarata da 500 cm ²	variazione di resistenza	variazione di capacità	sistema optoelettronico con dispositivo di rotazione con magneti anulari a 6 coppie polari	sistema goniometrico o a banderuola con asse di rotazione verticale, puntamento di riferimento a Nord	variazione di resistenza	variazione di tensione
Campo di misura	illimitato; massima intensità misurabile 0 ÷ 300 mm./h	-30 ÷ 70 °C	0 ÷ 100 % UR	0 ÷ 50 m/s	0 ÷ 360 °	800 ÷ 1040 hPa	0 ÷ 1500 W/m ²
Risoluzione	0,2 mm	0,025 °C	0,124 % UR	0,1 m/s	0,1 °	0,1 hPa	1W/m ²
Sensibilità	0,2 mm./impulso	0,01 °C	0,124 %	0,25 m/s	0,25 m/s	0,1 hPa	0.1 mV/Wm ²
Precisione	± 0,1 mm./h fino a 10 mm./h; ± 0,3 mm./h a 60 mm./h.	± 0,2 °C	± 1,5 % UR (5 ÷ 95% UR); ± 2,0 % UR (< 5% UR, > 95% UR).	± 0,25 m/s (0 ÷ 20 m/s); ± 0,7 m/s (>20 m/s).	± 0,5 %	± 0,3 hPa	15 Wm ²
Condizioni Ambientali	da 0 a 70 °C	-30 ÷ +85 °C, misura compensata in temperatura e linearizzata		-30 ÷ 80 °C	-30 ÷ 80 °C	-30 ÷ 70 °C	-20 ÷ 80 °C

I dati acquisiti su base semioraria da tutte le centraline e trasmessi al centro di controllo con sede a Bari presso la sede della Direzione Generale permettono di monitorare le condizioni meteorologiche su scala regionale.

A partire da marzo 2010 il servizio meteo dell'Agenzia acquisisce, elabora e valida mensilmente i dati trasmessi dalle centraline della "Rete Meteo Arpa Puglia" secondo una metodologia standard di validazione, rendendoli disponibili al pubblico su esplicita richiesta.

L'Agenzia inoltre mensilmente pubblica sul portale istituzionale alla pagina dedicata al meteo (fig.26) i bollettini mensili e gli elaborati di Temperatura e Precipitazione atmosferica per ciascuna stazione.

Nell'anno 2011 per ognuna delle stazioni sarà possibile scaricare i dati meteo mensili e storici provenienti dal database originario.

Fig.29 Visualizzazione della mappa consultabile alla pagina dedicata al meteo sul portale dell'Agenzia



In ultimo si evidenzia che l'Agenzia dispone di un sensore di radiazione ultravioletta installato presso la centralina meteo di Bari ed è inserita nella Rete Nazionale di Monitoraggio UV coordinata da ISPRA.

Detto sensore (di produzione Kipp&Zoen - UVS-AE-T radiometer) è costituito da un radiometro a banda larga analogico che misura in doppia banda UV-A e UV-E (in ponderazione eritemale). L'output strumentale è proporzionale all'irradianza ultravioletta in arrivo al suolo, pesata secondo la curva di sensibilità di ogni canale.

Conclusioni e Commenti

Il 2010 ha visto un incremento delle attività relative al monitoraggio degli Agenti Fisici, confermando la continua attenzione e presenza sul territorio regionale. (vedi trend ultimi anni nei controlli rf, elf).

In tema di radiazioni ionizzanti è importante sottolineare l'approvazione della Rete Regionale di Sorveglianza sulla Radioattività Ambientale (D.G.R n. 1077 del 26/04/2010) che, una volta istituita, permetterà all'Agenzia il monitoraggio e controllo continui della radioattività ambientale sull'intero territorio regionale.

Inoltre, per quanto riguarda la protezione della popolazione dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti di origine naturale, nell'anno 2010 è stato predisposto un piano di monitoraggio della concentrazione di Radon in aria in ambienti confinati e residenziali, acquisendo strumentazione moderna e idonea ad effettuare tali misure.

Nel corso dell'anno 2010 l'Agenzia ha risposto alla domanda sempre crescente di dati meteo da parte di istituzioni e privati cittadini; a tal fine si sta predisponendo un protocollo di elaborazione e pubblicazione dei dati.

Infine si evidenzia che nell'ambito della rete nazionale di monitoraggio UV l'Agenzia ha partecipato all'interconfronto della strumentazione italiana per la misura della radiazione ultravioletta solare, organizzato da Arpa Valle d'Aosta che ha permesso di valutare quantitativamente le risposte del radiometro e del software per l'elaborazione dati.