

Progetto campi elettromagnetici

Lo sviluppo delle telecomunicazioni sta creando grande interesse per la possibilità di nuove applicazioni, ma al contempo sta anche aumentando la preoccupazione per gli effetti non ancora del tutto conosciuti sulla salute. In seguito alla valutazione della IARC del 2013, che aveva definito i campi elettromagnetici a radiofrequenze come possibili cancerogeni per gli effetti su tumori della testa legati all'uso prolungato del cellulare, sono stati condotti numerosi studi che hanno indagato le associazioni tra l'esposizione a lungo termine a campi elettromagnetici e vari problemi di salute, oncologici e non. Le esposizioni derivanti non dall'uso del telefono cellulare, ma da altri sorgenti, quali le stazioni radiobase (SRB), sono di natura diversa, soprattutto perché i possibili effetti non sono limitati alla testa e, come appare da studi di monitoraggio, sono di minore intensità. Ad oggi gli studi sugli effetti sulla salute dell'esposizione alle stazioni radiobase forniscono risultati contrastanti ed evidenze ancora inconcludenti.

Il progetto si sviluppa secondo le attività di **ARPAT** per la parte ambientale e la valutazione dei livelli di esposizione in ambiente esterno ed interno, e di **ARS** per la sorveglianza epidemiologica, che sfrutta i dati ambientali per valutare gli effetti di tale esposizione.

L'attività di **ARPAT** è mirata ad effettuare ed analizzare:

1. Modifiche normative introdotte a livello nazionale in relazione ai limiti e scenari di sviluppo della rete 5G in Toscana;
2. Situazioni di criticità in ambiente urbano nelle maggiori città toscane: implementazione di un modello matematico che consenta la previsione su scala urbana dei livelli di esposizione presenti nei maggiori capoluoghi di provincia quali Pisa, Livorno Lucca, Firenze, Prato e Arezzo (quindi con popolazione prossima o superiore a 100.000 abitanti) a partire dagli impianti già autorizzati. Saranno altresì elaborate stime approssimate delle esposizioni all'interno delle abitazioni che tengano conto dell'effetto delle strutture dell'edificio in maniera statistica;
3. Misure con centraline di monitoraggio in ambiente esterno per la verifica del modello di cui al punto 2). Al momento ARPAT dispone di tre centraline, il costo del progetto tiene conto di un potenziamento della strumentazione disponibile.
4. Controlli su specifici impianti possibilmente di gestori diversi (almeno 5 impianti nelle aree urbane prescelte che verranno realizzati durante il progetto) con analizzatori vettoriali per la caratterizzazione dello spettro che si viene a creare via via che sono attivi impianti 5G, per verificare sul campo i dati di progetto e gli impatti conseguenti.
5. Validazione del modello matematico di cui al punto 2 attraverso campagne di misura con dosimetri specifici per la banda del 5G. Al momento ARPAT ne possiede due, per cui si prevede l'acquisizione di altri due dosimetri per incrementare il numero dei soggetti monitorati.
6. Valutazione dell'entità dell'esposizione nei centri urbani sopra indicati dove i livelli di esposizione sono più elevati e la densità di popolazione è maggiore, in base ai modelli validati.

Sulla base dei risultati delle attività di ARPAT, è prevista l'implementazione da parte di **ARS** di un sistema di studio e monitoraggio dei possibili impatti sulla salute umana dell'esposizione ai campi elettromagnetici che prevede le seguenti attività di sorveglianza epidemiologica:

- stima della popolazione generale esposta a vari livelli di inquinamento elettromagnetico, così come prodotti dalle simulazioni modellistiche di ARPAT. Tale stima può essere prodotta per

differenti livelli territoriali: in questa fase si ipotizza di implementare un sistema che vada a coprire i maggiori centri urbani regionali oggetto delle valutazioni di ARPAT, ovvero le zone più densamente popolate, dove si registrano i livelli di campo elettromagnetico più alti. Sulla base delle valutazioni di ARPAT, tali stime potranno essere ulteriormente perfezionate prendendo in considerazione l'esposizione in ambiente indoor, attraverso la stima approssimata da parte di ARPAT che tenga conto dell'effetto delle strutture dell'edificio in maniera statistica. La valutazione della popolazione esposta terrà conto anche di specifiche caratteristiche socio-demografiche, quali genere, fascia d'età e condizioni socio-economiche, al fine di individuare sottogruppi di popolazioni più suscettibili. Saranno presi in considerazione vari scenari espositivi, quali l'attuale, uno scenario retrospettivo ed uno prospettico sulla base degli sviluppi futuri delle infrastrutture di rete a banda larga;

- stima della popolazione scolastica esposta a vari livelli di inquinamento elettromagnetico nei centri urbani di maggiore dimensione sopra specificati. La stima della popolazione scolastica, suddivisa per i vari gradi, verrà effettuata sulla base dei dati forniti dal Dipartimento delle politiche formative e dei beni culturali, Servizio educazione istruzione di Regione Toscana e relativi alle informazioni dell'Anagrafe dell'Edilizia Scolastica;
- effettuazione di studi epidemiologici finalizzati alla stima di associazioni tra esposizione ai campi elettromagnetici ed alcuni *outcome* di salute della popolazione residenti nei maggiori centri urbani sopra specificati. Sulla base della scarsa letteratura disponibile si prevede di focalizzare l'attenzione sulla popolazione infantile in quanto più suscettibile agli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici. Si possono ipotizzare alcuni disegni di studio, basati sui dati dei flussi sanitari e sulle stime di esposizione prodotti dalle simulazioni modellistiche di ARPAT. Saranno condotti studi caso-controllo geografico con attribuzione del livello di esposizione sulla base dell'indirizzo di residenza di casi e controlli della popolazione residente. Seguendo le indicazioni di letteratura e con l'intento di minimizzare la distorsione dovuta al confondimento residuo, l'attenzione si focalizzerà sui casi di tumori infantili, tra cui le leucemie, tumori del sistema nervoso centrale, linfomi non-Hodgkin's, casi di aborto spontaneo ed altri esiti sanitari che emergeranno da una valutazione più accurata della letteratura disponibile.

A. Risorse economiche per investimenti

1. Strumentazione ulteriore rispetto a quella già presente: ogni dosimetro 8.000 euro oltre IVA, ogni centralina 10.000 euro oltre IVA.
2. Incarico alla ditta fornitrice di nuove caratteristiche per il calcolo su area vasta dei livelli di campo elettromagnetico: 20.000 euro oltre IVA.

B. Risorse umane necessarie:

1. Personale necessario per ARPAT:
 - 20 giorni uomo per ogni intervento sul campo con analisi vettoriale.
 - 7 giorni uomo per ogni punto di misura con dosimetro o centralina
 - 365 giorni uomo per le simulazioni numeriche nei capoluoghi di provincia e la messa a punto del modello di esposizione in esterno
 - 180 giorni uomo per la messa a punto del modello statistico per la stima dell'esposizione all'interno

Stimando per ARPAT due anni uomo complessivi se vengono prese risorse a tempo determinato il costo è di circa 80.000 euro.

Nell'ambito delle risorse destinate al personale, ARPAT individuerà personale aggiuntivo a quello proprio di ruolo anche attivando collaborazioni scientifiche con Enti di ricerca e/o Università.

Per ARS il costo previsto per il personale è 50.000 euro.

Costo stimato complessivo (A+B) (considerando per il punto A 4 centraline e 2 dosimetri) 130.000 per il personale e 76.000,00 euro oltre IVA per la strumentazione.

Nell'arco del primo trimestre di attività saranno definite le specifiche di gara e nei primi sei mesi svolte le stesse.

Riepilogo risorse necessarie

	ARPAT	ARS	Totale
Personale	80.000	50.000	130.000
Strumentazione	92.720 (iva compresa)		92.720
Totale generale			222.720

Riepilogo risorse per anno

	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026
ARPAT			
Personale	48.000	32.000	-
Strumentazione	92.720 (iva compresa)	-	-
ARS			
Personale		25.000	25.000

C. Struttura temporale del progetto

	I trim	II trim	III trim	IV trim	V trim	VI trim	VII trim	VIII trim
Acquisizione beni e personale								
Revisione letteratura e normativa								
Predisposizione modello								
Misure in banda stretta e larga, in esterno e in interno								
Validazione modello								
Valutazione esposizione								
Predisposizione data set per studi caso controllo								

Georeferenziazione dei casi e controlli								
Attribuzione dei livelli di esposizione alla popolazione (generale e scolastica)								
Effettuazione studio caso controllo								
Predisposizione report								

D. Indicatori di avanzamento del progetto

		Unità di misura	Obiettivo
Acquisizione strumentazione	Entro sei mesi	% spesa effettuata	100%
Misure eseguite nelle città	Entro un anno	% città indagate su sei	66% (4 su sei)
Georeferenziazione dei casi controlli	Entro un anno a partire dal terzo trimestre	% numero georeferiti	90%

E. Referenti scientifici del progetto

I referenti scientifici del progetto sono per ARPAT il Dott. Gaetano Licitra e per ARS la Dott.ssa Daniela Nuvolone.