

SPERIMENTAZIONI 5G IN ITALIA, MISURAZIONI DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO E PROSPETTIVE

Le sperimentazioni condotte sul 5G in Italia sono state accompagnate da attività di monitoraggio da parte delle agenzie ambientali del territorio. Da tutte le esperienze emergono alcuni elementi comuni di valutazione: la nuova tecnologia necessiterà di un nuovo approccio di valutazione delle esposizioni al campo elettromagnetico, sia in fase preventiva, sia in fase di controllo di rispetto dei limiti fissati. Con l'attivazione di servizi commerciali 5G bisognerà rivalutare le situazioni analizzate in fase di sperimentazione, anche alla luce delle disposizioni tecniche ufficiali in via di elaborazione. Servono norme tecniche specifiche, sia in ambito modellistico che di misura e sarebbe opportuno un aggiornamento del quadro normativo, per favorire un uso ottimizzato e più consapevole dello spazio elettromagnetico. (SF)

La sperimentazione a Milano

Con la Determina ministeriale del 25 settembre 2017, Vodafone ha ricevuto, in via provvisoria e sino al termine improrogabile del 31 dicembre 2021, i diritti d'uso delle frequenze da 3,7 a 3,8 GHz per la realizzazione di una sperimentazione pre-commerciale 5G sulla città di Milano.

Vodafone ha iniziato a realizzare la propria rete 5G nei primi mesi del 2018, programmando la copertura totale di Milano entro il 2019, attivando collaborazioni con Università, centri di ricerca, partner tecnologici e industriali presenti sul territorio lombardo, con l'obiettivo di sperimentare applicazioni in diversi campi, fra i quali sanità, sicurezza, mobilità, educazione, turismo, servizi pubblici.

Allo scopo di seguire da vicino lo sviluppo della nuova rete e affrontare aspetti connessi con valutazioni, pareri e misure di campo elettromagnetico, Arpa Lombardia ha organizzato con il gestore un tavolo di lavoro.

A Milano, a causa dell'elevato numero di stazioni radiobase (1.200 circa) e di sistemi trasmissivi autorizzati, è notevolmente aumentata, negli ultimi anni, l'estensione di aree con spazio elettromagnetico saturo, poiché numerosi sono ormai i siti nell'intorno dei quali i valori di campo elettromagnetico simulati sulla base della potenza autorizzata, danno luogo al superamento del valore di attenzione. Di conseguenza, pareri ambientali preventivi all'implementazione di nuove tecniche trasmissive emessi da Arpa Lombardia ai sensi dell'art.87 e 87bis del Dlgs 259/2003, spesso sono negativi, e non consentono pertanto l'installazione in queste aree della tecnica in fase di sviluppo (5G).



L'utilizzo nel 5G della nuova tecnologia *massive MIMO (beamforming)* consente di focalizzare fascio e, di conseguenza, il campo elettromagnetico verso singoli utenti o gruppi ravvicinati, senza dispersioni in direzioni non utili. Per stimare in fase preliminare l'effettivo campo elettromagnetico ambientale, pertanto, oltre alla potenza massima in antenna è necessario considerare il diagramma di irradiazione costituito da un inviluppo e un fattore di riduzione statistica della potenza massima. Per quanto attiene al confronto con i valori di attenzione, quindi, dovrà essere considerato un fattore di attenuazione che tenga conto della riduzione statistica

della potenza massima, del Tdd e della variabilità nelle 24 ore.

La potenza massima in antenna utilizzata per la sperimentazione di Vodafone è di 200 W.

In questa fase sperimentale preliminare e in assenza di una normativa italiana specifica, i riferimenti tecnici sono la Iec 62232:2017 (recepita nella Cei EN 62232) che rimanda per i dettagli al documento Iec TR62669. In questa fase si è convenuto di utilizzare il 95° percentile della potenza nominale massima per la valutazione del campo elettromagnetico generato da un'antenna con tecnica M-MIMO e Tdd attive. Il modello elaborato fornisce, per tale valore, un coefficiente pari al 25%.

Si è poi tenuto conto delle condizioni

sperimentali, per cui, in assenza di utenti, il traffico telefonico è limitato alle prove sperimentali e per questo è stato considerato il valore medio α_{24} delle stazioni radio base Vodafone in tecnica 4G della città di Milano, valore che non supera il 17%. Da quanto sopra illustrato, la potenza massima in antenna è stata considerata pari a 8,5 W; e, associando a essa la dimensione della superficie radiante inferiore a 0,5 metri quadrati, risultano soddisfatte le condizioni per ricorrere al regime di comunicazione ai sensi dell'art. 35 comma 4 legge n.111 del 15 luglio 2011.

Nella fase commerciale del servizio 5G verranno invece rivalutate le situazioni per confermare o meno il regime di comunicazione e per applicare quanto le disposizioni tecniche ufficiali stabiliranno (criteri del sistema Snpa, norme Cei).

Per quanto attiene le verifiche in campo sul segnale 5G, sempre grazie alla collaborazione di Vodafone che ha predisposto il sito per le misure e l'antenna per la generazione del segnale nonché l'opportuna strumentazione, si è potuto constatare per ora solo l'utilizzo del *beamforming*.

Le misure eseguite hanno mostrato l'efficacia della focalizzazione spaziale dei fasci, mentre le misure 5G in termini di quantificazione dei segnali di controllo sono state programmate per una data successiva, in attesa del completamento delle specifiche tecniche dell'interfaccia radio da parte del consorzio internazionale 3GPP per la standardizzazione dei sistemi di telecomunicazione.

Daniela de Bartolo, Giuseppe Gianforma

Arpa Lombardia



FOTO: ALE DESIDERIO - FLEKOP - CC

Il 5G in Piemonte

In Piemonte partirà a breve la sperimentazione Tim con il Comune di Torino e inoltre diversi operatori stanno iniziando a progettare i primi impianti per lo sviluppo delle reti. L'Arpa sta iniziando a valutare le richieste di autorizzazione per gli impianti a 3,7 GHz, mentre quelli nella banda a 700 MHz non vengono a oggi autorizzati in quanto la loro installazione sarà possibile solamente quando la banda sarà resa disponibile (2022). Non sono per ora pervenute richieste per impianti nella banda a 27 GHz.

La valutazione dell'impatto di questi impianti, effettuata in fase autorizzativa, è finalizzata a garantire il rispetto dei limiti fissati dalla normativa, con un approccio cautelativo. Tale approccio è in via di condivisione a livello di Sistema nazionale di protezione ambientale, tramite la stesura di un documento di indicazioni sulle valutazioni preventive all'installazione di impianti, curato da un gruppo di lavoro di cui fanno parte, oltre al Piemonte, le Agenzie di Toscana, Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna, Puglia, Valle d'Aosta e Lazio. Il metodo prevede una trattazione del calcolo delle emissioni di antenne con sistemi *massive Mimo* (sistemi che generano fasci di radiazione che si attivano e si spostano per "inseguire" gli utenti), basandosi su quanto indicato nello standard Iec TR 62669:2019: considerando un diagramma di radiazione che rappresenti la massima emissione possibile in tutte le direzioni intorno all'antenna, si

ricava il valore di esposizione media su 6 minuti (da confrontare con i limiti) grazie all'applicazione di un fattore di attenuazione il cui valore è stimato con metodi statistici proprio nel documento Iec.

In un dato punto, di interesse per valutare l'esposizione, il segnale è presente o meno in funzione del movimento dei fasci di radiazione, e anche del fatto che l'antenna 5G non trasmette continuamente nel tempo, in quanto alcuni intervalli di tempo sono dedicati all'"ascolto" del segnale proveniente dagli utenti. Questo fa sì che se da un lato il livello medio di esposizione su 6 minuti è di gran lunga inferiore a quello per una trasmissione continua, dall'altro ci possono essere picchi di breve durata con livelli di esposizione più elevati.

La tutela dall'esposizione a tali picchi non è a oggi contemplata nella normativa italiana del 2003, mentre sono in via di adeguamento le norme europee, sulla base degli ultimi studi biologici ed epidemiologici. Nelle proprie valutazioni finalizzate al rilascio di pareri preventivi all'installazione dei nuovi impianti, Arpa

Piemonte terrà comunque conto delle indicazioni internazionali in merito.

Un aspetto critico nella valutazione dei nuovi sistemi 5G è rappresentato dalla necessità di adeguare la strumentazione per la misura dei segnali e la determinazione sperimentale dei livelli di esposizione.

Per la misura di segnali Ofdm (modulazione del 5G) e trasmissione discontinua, Arpa Piemonte ha effettuato dei test su segnali 4G con questo tipo di tecnologia (in collaborazione con Arpa Lazio), portando questa esperienza nel comitato tecnico CT 106 del Cei al fine di definirne le tecniche di misura nell'appendice E alla norma Cei 211-7 (ora in inchiesta pubblica). In questa stessa appendice, il gruppo di lavoro ha inoltre fornito alcune prime indicazioni di massima per la misura dei segnali 5G, in attesa della definizione degli standard internazionali.

Sara Adda, Laura Anglesio, Giovanni d'Amore

Arpa Piemonte

