

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 - FLECKR - 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

