

Monitoraggi via smartphone

I ponti si controllano dal basso

«**L**e infrastrutture degli Stati Uniti possono essere definite "scadute": circa il 40% dei ponti ha più di 50 anni. Ogni giorno, gli automobilisti americani compiono 188 milioni di viaggi su ponti con carenze strutturali». Inizia con questa disarmante presa di coscienza l'articolo apparso sul numero di aprile della rivista internazionale «Proceedings of the IEEE» (*Crowdsensing framework for monitoring bridge vibrations using moving smartphone*) in cui un gruppo di ricercatori dà conto dei risultati di un esperimento avviato dal Massachusetts Institute of Technology di Boston, che prevedeva di utilizzare i *big data* prodotti dai sensori presenti negli smartphone per monitorare le vibrazioni dei ponti. Un metodo *low-cost* e facilmente replicabile per monitorare in tempo reale lo stato di salute di decine di migliaia di viadotti.

L'esperimento è stato condotto in collaborazione con la città di Boston. Il ponte monitorato è l'Harvard Bridge, che ogni giorno "sopporta" il passaggio di 30 mila veicoli. I risultati finali sono stati incoraggianti. Sebbene gli accelerometri presenti negli smartphone non siano sensori di tipo professionale, lo studio ha dimostrato che possono fornire informazioni valide e

significative sulle prime tre frequenze modali di un ponte, ovvero sulle principali grandezze che gli ingegneri analizzano per controllarne le vibrazioni, con un'accuratezza sovrapponibile a quella ottenuta utilizzando il sistema a sensori fissi installato sul ponte.

«L'esperienza di Boston – spiega Paolo Santi, primo ricercatore presso l'Istituto di Informatica e telematica del Cnr di Pisa e presso il Mit Senseable City Lab, nonché uno degli autori dell'articolo – è stata un primo studio di fattibilità che ha fornito un'ottima notizia: semplici smartphone possono essere usati su larga scala per capire lo stato di salute dell'infrastruttura stradale, ponti compresi».

Il monitoraggio è stato condotto utilizzando una serie di smartphone iPhone di diversi modelli e Samsung, ovvero i più diffusi in commercio. I risultati di misurazioni risultano tanto più precisi quanto più alto è il numero di dataset provenienti da diversi cellulari che viene analizzato. La raccolta di *big data* via *crowdsourcing* sarà quindi il prossimo passo da compiere.

«Dopo il test di Boston – continua Santi – in questi ultimi mesi abbiamo fatto ulteriori esperimenti sul Golden Gate Bridge a San Francisco. I primi incoraggianti risultati ci hanno portato a chiudere una collaborazione con

Uber, che ci fornirà i dati raccolti dalle auto guidate dai loro "drivers" quando passano sul ponte. Saremo in grado di raccogliere migliaia di registrazioni, e migliorare notevolmente la qualità del monitoraggio».

Oggi il monitoraggio di grandi infrastrutture si basa sia su ispezioni *in situ*, sia su sensoristica fissa, che però ha costi elevati. I risultati dei test condotti a Boston e San Francisco suggeriscono ai governi e agli enti pubblici – non solo americani – che una terza via potrebbe essere possibile, in un futuro prossimo. Quella di mettere in campo politiche e normative che incoraggino la raccolta di dati a basso costo sulle vibrazioni dei ponti raccolti dai nostri telefonini, coinvolgendo gli operatori Tlc, che oggi già sfruttano i dati raccolti dagli smartphone per esempio per fornire servizi sul traffico. Una banca dati pubblica e a prova di privacy sulle vibrazioni dei ponti, unita alla potenzialità dei sistemi di *big data analysis*, potrebbe essere lo strumento per un monitoraggio di ponti e viadotti via software, centralizzato, a basso costo e di fatto attivo su tutta la rete nazionale fin dal primo giorno di utilizzo. Come nella migliore delle *smart country* possibili.

—A.Lar.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

