WIRED

MILA FIORDALISI ITALIA, LUOGO DELL'INNOVAZIONE 05.07.2025

Fibra ottica per rilevare i terremoti, tutti i progetti italiani

Sono molti i test all'avanguardia nel Belpaese, che promettono di rivoluzionare il monitoraggio di eventi sismici e danni

Un sismografo registra un terremoto CHRISTIAN MIRANDA/AFP VIA GETTY IMAGES

Usare la fibra ottica per rilevare i terremoti. Come un sensore in grado di rilevare in tempo reale gli eventi sismici e soprattutto di individuare danni e aree in cui si rendono necessari interventi immediati per evitare ulteriori situazioni di criticità. **L'Italia, con Open Fiber, è stata pioniera a livello mondiale**. Era il 2019 quando la società teneva a battesimo **il progetto "Meglio"** (l'acronimo sta per Measuring Earthquakes signals Gathered with Laser Interferometry on Optic Fibers), un'iniziativa senza precedenti nel suo genere, portata avanti con i due Istituti nazionali per la ricerca metrologica (Inrim) e di geofisica e vulcanologia (Ingv) e il successivo coinvolgimento delle società Bain & Company e Metallurgica Bresciana. La sperimentazione è avvenuta sulla tratta Ascoli Piceno-Teramo, fra Marche e Abruzzo in cui la rete in fibra è stata usata come sistema di monitoraggio delle onde sismiche per individuare in tempo reale epicentro e intensità delle scosse grazie a un sistema matematico-statistico di intelligenza artificiale per la trasmissione delle informazioni e il monitoraggio continuo dei laser installati sulla tratta in fibra.

Sperimentazione che ha fatto da apripista a tutta un'altra serie di altre iniziative a partire dal **progetto FaaS (Fiber-as-a-Sensing)** finanziato e realizzato da Open Fiber in collaborazione con il Politecnico di Torino, l'Ingv e SM Optics con l'obiettivo di potenziare la rilevazione con la fibra ottica dei terremoti sul territorio nazionale e per utilizzare le reti anche per il monitoraggio ambientale.

"*La cosiddetta sensoristica distribuita* (fiber sensing, ndr) *di fatto trasforma un comune cavo in fibra ottica interrato in un microfono virtuale capace di captare le vibrazioni e i suoni circostanti. Reti in fibra ottica distribuite possono rilevare onde sismiche o anomalie in tempo reale contribuendo al monitoraggio di terremoti o altri eventi naturali*", spiega a *Wired* Francesca Parasecolo, responsabile network engineering and innovation di Open Fiber.

E la società è ora coinvolta anche nel **progetto europeo Foresight** che fa leva su una tecnologia di nuova generazione sviluppata dal Politecnico di Milano in collaborazione con Inrim e Ingv. Tecnologia che addirittura promette di "rivoluzionare" le attività di verifica post-sismica negli edifici. E che anche questa volta si pone come una chicca a livello mondiale.

Il metodo Foresight per mettere in sicurezza gli edifici

"*Si tratta di uno dei primi progetti al mondo in cui si utilizzeranno i cavi in fibra e tlc già installati negli edifici per monitorare gli effetti derivanti dagli eventi sismici*", spiega a *Wired* Alper Kanyilmaz docente presso il dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano. "*Ci sono altri progetti a livello internazionale che riguardano **l'uso della fibra degli edifici per il monitoraggio infrastrutturale** ma la maggior parte fa leva su reti progettate ad hoc per gli edifici di nuova costruzione*

mentre ***il progetto Foresight punta a sfruttare le migliaia di cavi già presenti***”, puntualizza il docente.

Il progetto avrà durata biennale ed è già stato depositato il brevetto. “***Alla base di tutto c’è l’interferometria ottica****, una tecnica che sfruttando il fenomeno dell'interferenza delle onde luminose consente di ottenere informazioni accurate sulle parti strutturali degli edifici e nel caso specifico di andare a rilevare i danni causati dagli eventi sismici prima ancora che diventino “visibili” allertando le squadre di emergenza per interventi tempestivi*”, spiega a *Wired* Simone Donadello, ricercatore dell’Inrim.
Gli obiettivi sono ambiziosi: stando alle prime simulazioni il “**metodo Foresight**” sarebbe in grado non solo di **fornire informazioni fino al 90% più velocemente** rispetto a quanto possibile con le ispezioni “tradizionali” sul campo ma anche di **ridurre i costi operativi fino al 50%**. Il team ha annunciato che sta lavorando ai dettagli del progetto per avviare sperimentazioni in ambito urbano. “*Puntiamo a test sul campo per le prime dimostrazioni pratiche e dimostrare l’efficacia concreta del metodo Foresight*”, sottolinea ancora il docente del Polimi.

E per restare ai progetti di respiro europeo, è da poco partito anche **Sensei** (Smart european networks for sensing the environment and internet quality). Per la parte italiana sono coinvolti il Politecnico di Torino, Inrim, Ingv, la Fondazione Links, il Consorzio Garr, Open Fiber e SM Optics. In questo caso l’obiettivo è dare vita a reti di telecomunicazioni come sensori distribuiti per misurare la deformazione dei cavi attraverso l’integrazione di chip e tecnologie avanzate. In campo esperti di reti ottiche, sviluppatori fotonici, sismologi e fornitori di rete, per effettuare test sperimentali a lungo termine e raccogliere una quantità di dati senza precedenti.

I cavi sottomarini nuova frontiera del rilevamento sismico

Intanto è entrato nel vivo il **progetto europeo Ecstatic**: 14 i partner, per l’Italia le università de L’Aquila e di Padova e Sparkle, la società che il gruppo Tim ha ceduto per 700 milioni al ministero dell’Economia e Retelit (il perfezionamento dell’operazione è atteso entro fine anno).

Finanziato per 4 milioni di euro nell'ambito del programma Horizon Europe, Ecstatic fa leva sull'uso delle più avanzate tecniche di rilevamento nell'ambito delle infrastrutture di telecomunicazione in fibra nonché su intelligenza artificiale e machine learning per il **monitoraggio e l'analisi dei dati in tempo reale**. Ed è sulle reti sottomarine che è puntata l'attenzione. In particolare è stato condotto un test - basato sull'interferometria in fibra a microonde (Mffi)- tra le isole greche di Cefalonia e Itaca: un cavo sottomarino lungo 15,6 km è stato trasformato un "sensore" geofisico che è stato in grado in due mesi di sperimentazione di rilevare oltre 110 micro-terremoti (di magnitudo 1,5) nonché di tracciare le onde di marea e i cicli di temperatura giornalieri. Stando a quanto dichiarato dal team che ha guidato il progetto greco i risultati ottenuti corrispondono a quelli delle stazioni sismiche tradizionali e delle apparecchiature di fascia alta, ma a costi estremamente contenuti. Il potenziale è enorme, considerato che sono più di 5 miliardi i chilometri di cavi in fibra ottica già installati – molti dei quali attraversano aree sottomarine e zone non coperte dai sensori tradizionali.

Via ai test nella tratta Genova-Palermo

Sparkle lo scorso dicembre ha siglato un protocollo con l'Ingv per **sperimentare l'uso dei cavi sottomarini in fibra ottica per la rilevazione dei fenomeni sismici**, dopo aver condotto negli ultimi due anni diversi esperimenti sul sistema di cavi Mednautilus sempre in collaborazione con l'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia. Test che hanno consentito di acquisire già importanti dati storici a scopo predittivo. A metà aprile la società ha comunicato di aver aderito al progetto Ecstatic annunciando che le attività di ricerca si concentreranno sul segmento tirrenico del sistema di cavi sottomarini BlueMed da Genova a Palermo e grazie all'ausilio del network operation center di Catania per l'archiviazione dei dati. "*Puntiamo a spingere i limiti di ciò che le reti digitali possono realizzare* - ha detto l'amministratore delegato Enrico Bagnasco in occasione dell'annuncio dell'ingresso in Ecstatic -. *Il settore delle telecomunicazioni può giocare un ruolo fondamentale nel monitoraggio sismico e nella protezione delle reti*".