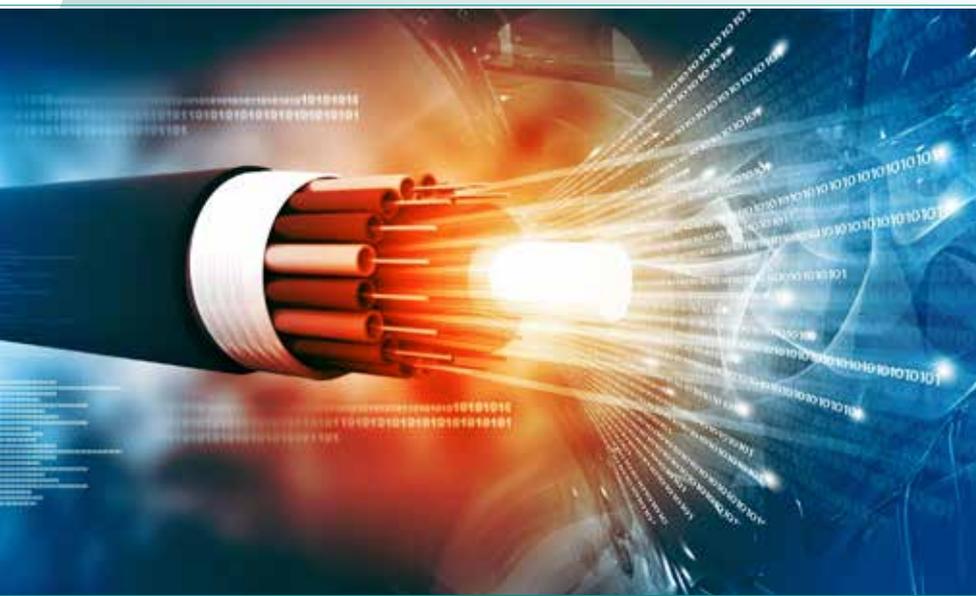


# La tecnologia di rilevamento a fibre ottiche

A cura della Redazione



**Questa tecnologia utilizza le fibre ottiche per rilevare e monitorare in tempo reale le vibrazioni e i cambiamenti dimensionali. Questo tipo di rilevamento è in grado di identificare una vasta gamma di fenomeni, compresi i veicoli in movimento o che si fermano, le persone che camminano, corrono, si arrampicano o scavano, l'attività sismica e i cambiamenti nell'integrità strutturale.**

**L**a tecnologia di rilevamento a fibre ottiche si basa sull'invio di migliaia di impulsi di luce ogni secondo lungo un cavo a fibre ottiche, misurandone al contempo i cambiamenti nella luce che viene riflessa. È espressa nel concetto di "retrodiffusione" che avviene quando la luce incontra vibrazioni, alterazioni o cambiamenti di temperatura. Grazie ad algoritmi e tecniche di elaborazione avanzati si analizzano i cambiamenti e classificano i disturbi. Ogni tipo di disturbo ha una firma unica e un operatore saprà in tempo reale cosa è successo, dove è successo e quando è successo. Il rilevamento a fibre ottiche non si propone di sostituire le tecnologie esistenti, ma può fornire un livello di sicurez-

za aggiuntivo per un approccio integrato alla gestione dei rischi e alla sicurezza.

C'è da considerare inoltre la grande possibilità offerta dai cavi in fibra ottiche utilizzati dalle compagnie telefoniche. Utilizzando la fotonica innovativa, l'intelligenza artificiale avanzata e l'edge computing si possono utilizzare i cavi in fibra ottica come sofisticati sensori acustici utili in numerose applicazioni, dalla gestione del traffico al monitoraggio delle condutture dell'acqua. I requisiti energetici in questo caso sono ridotti a quello che necessita per inviare in ogni secondo migliaia di impulsi di luce lungo tutto il cavo e monitorando il pattern della luce che viene riflessa. Quando l'energia acustica o vibrazionale - come quelle create dai movimenti dei veicoli o dalle persone che camminano o l'acqua che fuoriesce da un tubo rotto - crea una tensione sulla fibra, questo cambia il pattern di luce riflessa. Ogni tipo di disturbo ha la sua firma e la tecnologia può dire, in tempo reale, cosa è successo, dove e quando. La tecnologia è sofisticata al punto da poter identificare incidenti come la congestione delle strade, i tentativi di intrusione in edifici o anche il calpestio in ambienti pubblici come ad esempio una stazione ferroviaria.

Alcuni vantaggi  
La tecnologia non è vincolata dalla visuale o dall'accesso all'alimentazione a distanza e, a seconda della configurazione del sistema, può essere distribuita in lunghezze continue per centinaia di chilometri rilevando ogni punto del suo percorso. E poiché la tecnologia si "inserisce" essenzialmente nelle reti di cavi in fibra ottica già esistenti, mantiene bassi i costi per gli operatori. Installare i sensori lungo le reti in fibra già esistenti significa che i grandi lavori di costruzione, come scavare le strade o installare nuovi sensori a punto fisso, come le telecamere, non sono necessari. Di conseguenza, su grandi distanze, il costo per punto di rilevamento è nettamente inferiore alle altre tecnologie.

Le applicazioni pratiche  
Sono diverse le applicazioni delle fibre ottiche. Vengono usate in tutto il mondo per migliorare la sicurezza delle strutture, delle infrastrutture importanti e per rafforzare la sicurezza pubblica. In particolare, viene impiegata per proteggere ferrovie, ponti, gallerie, confini, aeroporti, centrali elettriche e condutture. Una delle sue principali applicazioni per gli oleodotti è il monitoraggio delle perdite di liquidi e gas, fornendo agli operatori informazioni essenziali che possono evitare che una piccola perdita si trasformi in un grave incidente. Negli Stati Uniti si stanno verificando aspetti particolari per la sicurezza e l'efficienza ferroviaria, il monitoraggio della congestione autostradale, la gestione intelligente del

traffico e i veicoli autonomi. C'è anche spazio per la sicurezza della rete, il rilevamento di perdite nelle condutture e il monitoraggio di dighe e argini. Il potenziale di questa tecnologia è enorme. È importante notare che i vari sistemi possono lavo-

**“ L'innovazione sta migliorando la vita delle persone in ogni luogo e i nostri prodotti possono farne parte. Le smart cities sono un esempio perfetto di questo. Ogni paese e regione che si impegna a sviluppare smart cities è un mercato potenziale per noi. ”**

**Chris Shannon, CEO di Fotech, nella sua visione sul futuro del monitoraggio in fibra ottica (2021).**

rare insieme per fornire uno standard di monitoraggio, notifica ed elaborazione dei dati che possono fornire informazioni istantanee e in tempo reale all'interno di un server di gestione degli allarmi, che può essere in grado di distinguere tra il rumore di fondo e

le minacce reali, come scavi, arrampicate e perdite, e quindi di inviare immediatamente allarmi.

I settori industriali all'avanguardia nell'adozione della tecnologia di rilevamento delle fibre ottiche sono il trasporto stradale e ferroviario, così come la gestione del traffico con particolare attenzione alla riduzione della congestione del traffico. Molti esempi nel mondo stanno usando cavi in fibra ottica in incrocio stradale vicino a attrattori come le scuole per



**Tecnico NTSG posa la fibra ottica nella trincea scavata nella lastra della pavimentazione dell'aeroporto Charles De Gaulle**

monitorare i flussi di traffico, la congestione e la lunghezza delle code.

Aeroporti, porti marittimi, installazioni militari e assets ad alto valore, come centrali elettriche e impianti di petrolio e gas, stanno tutti beneficiando di soluzioni per la sicurezza perimetrale in fibra ottica.

L'esempio del monitoraggio delle pavimentazioni aeroportuali: lo scalo internazionale Parigi - Charles De Gaulle. È stato attuato in questo esempio un sistema innovativo per garantire una manutenzione efficiente, basata sulle reali condizioni delle



Dettaglio fibra ottica nella trincea scavata nella lastra della pavimentazione dell'aeroporto Charles De Gaulle

### L'impegno di NTSG e Mon-it Group nel monitoraggio con fibre ottiche

Paolo Persi del Marmo, amministratore delegato di NTSG Italia, relativamente all'installazione nell'aeroporto Charles De Gaulle ha riferito: "Questo primo passo ci ha visti installare 700 metri di fibra e 70 sensori. È l'avvio di una nuova era nel monitoraggio degli aeroporti e un balzo in avanti nel miglioramento delle azioni di manutenzione. Conoscere esattamente le condizioni delle infrastrutture, infatti, è fondamentale per pianificare con precisione il momento giusto per gli interventi di manutenzione. Ci aspettiamo che altri aeroporti nel mondo seguano l'esempio del Charles De Gaulle."

#### NTSG Italia Srl – Mon-it Group

Un gruppo di aziende dedicate alla creazione, alla progettazione e alla personalizzazione di sistemi di misura innovativi per qualsiasi tipo di applicazione. Mon-it utilizza tecnologie digitali all'avanguardia, materiali e processi sviluppati in settori pionieristici a beneficio dei clienti. Il gruppo Mon-it Sas, con sede a Parigi, è composto da un team internazionale che si articola su tre pilastri, tra cui le filiali NTSG Italia, con sede a Roma, e Fibre Security BV (con sede ad Amsterdam).

NTSG Italia Srl, nata a Roma nel 2007 come centro di ricerca e sviluppo nel campo della fibra ottica, si configura come un System Integrator innovativo. Grazie all'apporto sinergico delle diverse figure professionali attive nel team, NTSG Italia Srl ha creato un gruppo di lavoro in grado di sviluppare sistemi di monitoraggio delle strutture, e non solo, a 360°, offrendo al cliente soluzioni personalizzate e supporto in ogni fase dell'attività. Le soluzioni fornite permettono a NTSG Italia di porsi come prezioso interlocutore tecnico nei seguenti settori:

- Edilizia (edifici pubblici e privati, scuole, ospedali, centri commerciali, impianti sportivi, stadi, beni culturali, etc.);
- Infrastrutture (ponti, gallerie, viadotti, impalcati, dighe, pavimentazioni aeroportuali, geotecnica, impianti di risalita);
- Ferroviario (stazioni, vagoni, binari, ponti, gallerie).
- Pipeline (oleodotti, gasdotti, rete idrica, rete fognaria);
- Energy (reti elettriche, cavidotto, impianti, eolico).

Il team della società, composto da un nucleo qualificato di professionisti altamente specializzati, si avvale anche della collaborazione di advisor e consulenti esterni. In particolare, NTSG vanta solide partnership tecniche con Fastweb (Italia), Fincantieri NexTech (Italia), Sielte (Italia), Sirti (Italia), Ways (Italia), Sirius (Italia), HBK (Germania), Luna Technology (USA), Fibristerre (Germania), FiberSecurity (Olanda), BBCI (Olanda), F Project (Italia).

[www.ntsngen.com](http://www.ntsngen.com)

infrastrutture in considerazione del fatto che durante il transito degli aerei le condizioni delle infrastrutture sono molto importanti.

Le pavimentazioni aeroportuali possono essere costituite da grandi lastre di cemento che si sollevano e si abbassano a seconda della temperatura e degli agenti atmosferici, anche di pochi millimetri, ma il continuo transito degli aerei causa un progressivo degrado della pavimentazione. L'aeroporto Charles De Gaulle di Parigi, il secondo più trafficato d'Europa, ha pertanto avviato uno studio sperimentale per studiare le sollecitazioni e ha chiesto a NTSG Italia (Gruppo Mon. it) di realizzare un progetto di monitoraggio delle lastre per capire quali sono le variazioni che la struttura subisce nel corso del tempo e di conseguenza capire qual è il suo stato di salute. L'obiettivo è pianificare con precisione le attività di manutenzione basandosi sulle reali condizioni della pista e di migliorare la conoscenza delle sollecitazioni subite dalle lastre per affinare i modelli teorici usati per il dimensionamento delle pavimentazioni.

In questo caso le fibre ottiche svolgono due importanti funzioni: la prima prevede il monitoraggio strutturale delle lastre della pavimentazione aeroportuale ove ogni lastra – un quadrato di 5 metri di lato – è stata dotata di castelletti di ferro sui quali, prima di colare il cemento, sono stati installati sensori di tensione e temperatura, oltre a sensori di umidità e piezometrici che misurano la percentuale di acqua nello strato di asfalto drenante sottostante. I dati



**Vantaggi del sistema OF di NTSG, che definisce come misurare la deformazioni 3D & 2D di una struttura, con un metodo che calcola in tempo reale le deformazioni della struttura partendo dall'analisi tensionale del manufatto.**

trasmessi dall'insieme di questi sensori collegati con fibra ottica permettono di monitorare le deformazioni del cemento.

La seconda funzione permette il riconoscimento dei mezzi transitati con l'obiettivo di arrivare a tracciare una parte della traiettoria degli aerei in transito per qualificare lo spostamento laterale degli stessi sulle infrastrutture.

Per installare i sensori è stata scavata una trincea nel cemento larga 2,5 cm e profonda 5 cm dove sono posizionate le fibre ottiche, sorrette da supporti a incastro per mantenere tutte le fibre alla stessa altezza.

#### PAROLE CHIAVE

FIBRE OTTICHE; MONITORAGGIO; MANUTENZIONE; SMART CITY

#### ABSTRACT

Fiber optic sensing utilizes optical fibers to detect and monitor real-time vibrations and temperature changes in the ground. This type of sensing is capable of identifying a wide range of phenomena, including vehicles driving or stopping, people walking, running, climbing, or digging, seismic activity, and changes in structural integrity, such as an explosion.

#### AUTORE

REDAZIONE GEOMEDIA  
REDAZIONE@MEDIAGEO.IT