

Manutenzioni

Nasce una nuova era nel monitoraggio aeroporti

Un progetto per pianificare con precisione le attività di manutenzione basandosi sulle reali condizioni della pista

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. Magari sono 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, valutare 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.

Il lavoro di NTSG Italia

Le fasi di lavoro sono due. Alcune delle pavimentazioni aeroportuali sono realizzate da diversi strati di materiale. Lo strato superiore è composto da Dalle, cioè da blocchi di cemento di 5x5 metri con spessore di circa 60 centimetri. Il progetto prevede una prima fase con l'installazione di sensori in fibra ottica all'interno delle Dalle su un tratto di pavimentazione aeroportuale, durante la fase di costruzione della pavimentazione. In queste Dalle sono presenti castelletti in ferro in cui sono stati installati sensori MS (strain) e MST (strain e temperatura), sensori di umidità e termici.

Una volta installati i sensori sui castelletti, viene effettuata la colata di cemento che costituisce la Dalla, creando un blocco unico: in questo modo è possibile monitorare le deformazioni del cemento dovute a fenomeni termici e al passaggio dei mezzi.

Al centro in alcune Dalle è stato installato un sensore di umidità per monitorarne la percentuale all'interno del cemento. Inoltre, sullo spessore delle Dalle sono previsti triplette di sensori termici per misurare il gradiente termico e verificare la variazione di temperatura all'interno delle stesse.

Nello strato di asfalto drenante sottostante le Dalle,

sono stati installati dei piezometri per verificare l'eventuale presenza di infiltrazioni d'acqua.

Altro ambito di sperimentazione è capire come queste Dalle si comportano l'una con l'altra e come si spostano tra di loro per esempio a seguito di un passaggio di un aereo o di un mezzo. Quindi a cavallo tra le Dalle sono state installate coppie di sensori nelle giunture.

Riconoscimento dei mezzi transitanti

Questa è la seconda fase del lavoro. In questo caso l'obiettivo è arrivare a tracciare una parte della traiettoria degli aerei in transito per qualificare lo spostamento laterale degli stessi sulle infrastrutture.

Per installare i sensori viene scavata una trincea nel cemento larga 2,5 centimetri e profonda cinque in cui sono posizionate le fibre ottiche sorrette da supporti a incastro per mantenere tutte le fibre alla stessa altezza. Sulla stessa pista verranno installati sensori GFRP (strain) e quattro sensori di temperatura ai bordi. I sensori installati sono i seguenti:

- 216 sensori di deformazione distribuiti su sei lastre: per ogni soletta sono stati installati due strati di nove coppie di sensori di deformazione in configurazione a "L". La configurazione a "L" è composta da due sensori in direzioni ortogonali in nove punti specifici per ogni lastra (agli angoli, al centro di ogni lato e al centro). Avere le nove "L" su due livelli (superiore e inferiore) per lastra (cioè 18 "L" x 2 cioè 36 sensori totali per lastra) permette di ricostruire in modo esaustivo le deformazioni delle lastre;
- 36 sensori di temperatura distribuiti su sei lastre: per ogni soletta sono stati installati due set di tre sensori di temperatura (uno per livello su due punti diversi per soletta), per valutare il gradiente termico su due sezioni verticali e compensare le misure di stress di cui sopra;
- 6 sensori di deformazione e temperatura (tre coppie da due) posti tra due lastre (due sensori tra le lastre 6 e 7, due sensori tra le lastre 2 e 7, due sensori tra le lastre 7 e 8) che permettono di valutare il trasferimento di carico tra tre coppie di due lastre;

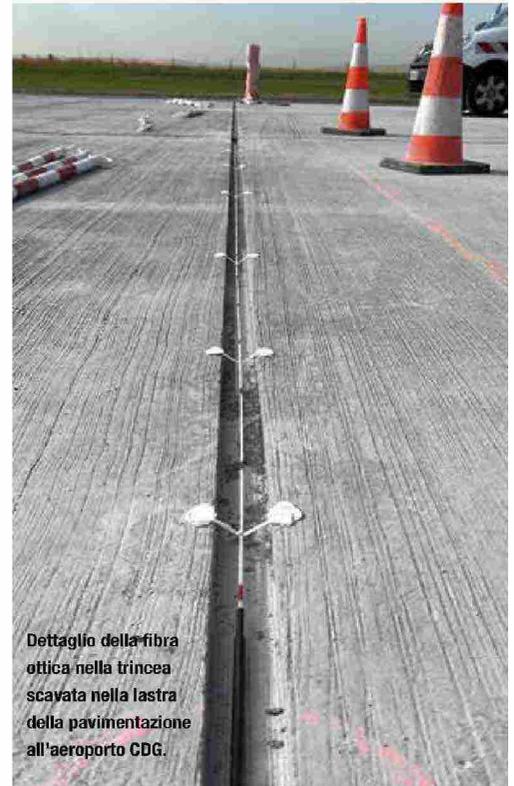
Daniela Stasi



Aeroporti



Tecnico NTSG
impiegato nella posa
della fibra ottica
nella trincea scavata
nella lastra della
pavimentazione
all'aeroporto Charles
De Gaulle di Parigi
(CDG).



Dettaglio della fibra
ottica nella trincea
scavata nella lastra
della pavimentazione
all'aeroporto CDG.

- 2 sensori di umidità nel calcestruzzo delle lastre;
- 2 sensori piezometrici per valutare il contenuto d'acqua nell'asfalto drenante;
- 10 aste GFRP (su due linee, quindi cinque aste x due) che contengono 240 sensori di deformazione in totale. Installato in due trincee trasversali rispetto alla pista: i sensori di deformazione in questa configurazione vengono stimolati al passaggio dell'aeromobile, e l'analisi dei dati di prodotto permette l'applicazione della scansione (rilevamento del modello dell'aeromobile al suo passaggio);
- 4 sensori di temperatura a bordo pista in corrispondenza dei GFRP, per la compensazione delle misure di stress da GFRP.

Un primo passo

Paolo Persi del Marmo, amministratore delegato di NTSG Italia: «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».

176742

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.



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). Le tre società hanno compiti diversi. Mon-it è responsabile dello sviluppo strategico del mercato e delle attività internazionali del gruppo. Fibresecurity ha il compito di sviluppare il business dell'intero gruppo. Ntsg Italia è responsabile dello sviluppo tecnologico delle sue soluzioni e della loro commercializzazione in Italia.

NTSG Italia Srl, nata a Roma nel 2007 come centro di ricerca e sviluppo nel campo della fibra ottica, si configura oggi come un System Integrator (SI) 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 dell'edilizia (edifici pubblici e privati, scuole, ospedali, centri commerciali, impianti sportivi, stadi, beni culturali, ecc.), delle infrastrutture (ponti, gallerie, viadotti, impalcati, dighe, pavimentazioni aeroportuali, geotecnica, impianti di risalita), del settore ferroviario (stazioni, vagoni, binari, ponti, gallerie), ma anche Pipeline (oleodotti, gasdotti, rete idrica, rete fognaria),



Energy (reti elettriche, cavidotto, impianti, eolico). Inoltre, la NTSG Italia è sempre attiva nello studio e nella ricerca di soluzioni innovative con applicazioni sperimentali nei settori di Formula 1, nautica e materiali compositi.

Il team della società 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), Fibri-sterre (Germania), FiberSecurity (Olanda), BBCI (Olanda), F Project (Italia).

A oggi hanno mostrato interesse a proporre in fase di gara e di progetto la tecnologia "OF" realtà il

Aeroporti

cui core business spazia dall'edilizia alle infrastrutture, dall'aerospazio all'automotive. Solo per citarne alcune: Autostrade per l'Italia, Anas, Tullow Oil, CMC Ravenna, Tresser Engineering, CMB, Premier Composite Technologies, Metropolitana Milanese, Spea Engineering, Rocksoil, Sina, Webuild, De Sanctis Costruzioni, Donati Costruzioni, Monaco Costruzioni e molti altri.

Per approfondire quanto scritto nelle pagine precedenti e per comprendere più da vicino le potenzialità del sistema descritto, *leStrade* ha intervistato Paolo Persi del Marmo, amministratore delegato di NTSG Italia. Lasciamo a lui la parola.



Partiamo dai vantaggi concreti che la fibra ottica usata in genere per le telecomunicazioni può apportare in un sistema di monitoraggio rispetto ai classici sensori elettrici.

Innanzitutto, la fibra è un sistema passivo perché utilizza solo la luce e avendo la dimensione di un capello può essere installata nei materiali più vari. Ma l'aspetto più importante è la sua stabilità nel tempo, pertanto permette di avere informazioni sul lungo periodo e di ridurre i costi manutentivi: essendo luce non comporta i problemi che normalmente si hanno con la strumentazione elettrica. Inoltre, lavorando con grandi imprese per grandi progetti, integriamo anche tecnologie tradizionali ma l'insieme va a convogliare in una piattaforma IoT che permette di correlare i dati provenienti dalle varie tecnologie e dai vari strumenti. Aggiungo anche che i modelli realizzati durante la progettazione dell'impianto, grazie al nostro dipartimento di ingegneria, vengono poi implementati in un software che analizza in tempo reale i dati e permette di avere una serie di informazioni fondamentali per le attività di manutenzione. Questo approccio ci differenzia da chi propone il classico monitoraggio: non ci limitiamo, infatti, a fornire gli strumenti ma offriamo l'interpretazione dei dati da essi prodotti e modelli di machine learning proprietari per seguire l'evoluzione dell'opera e comprenderne il comportamento nel tempo.

Perché il monitoraggio è fondamentale per la pianificazione della manutenzione e della comprensione delle condizioni reali di una pista di un aeroporto?

È essenziale perché permette di comprendere come la pavimentazione evolva nel tempo. E comprendere l'evoluzione del materiale usato consente di capire il reale comportamento del materiale stesso: in genere il comportamento di un materiale viene simulato in fase di progettazione ma non si sa effettivamente come si comporti nel tempo. Il confronto tra il valore atteso durante la simulazione e il valore misurato permette analisi predittive e quindi di targettizzare le attività di manutenzione. Quindi anziché fare una manutenzione periodica programmata si eseguono interventi specifici, solo quando e dove c'è necessità. In più il sistema di monitoraggio consente di osservare l'efficienza dell'intervento manutentivo perché si vede come era prima e come è dopo la manutenzione.

Quindi l'ottimizzazione è doppia?

Esatto. Si ha la targettizzazione delle attività e, allo stesso tempo, si riesce a verificare se l'intervento eseguito ha ottenuto il risultato atteso. Questo permette di essere molto più performanti nel controllo ma soprattutto nella manutenzione sul lungo periodo.

Nel caso dell'aeroporto Charles de Gaulle quali sono stati gli obiettivi posti dalla committenza?

Ottimizzazione della manutenzione, che significa ottimizzazione dei costi, e incremento della sicurezza.

Cosa monitora nello specifico il sistema implementato a Parigi?

Monitora lo stato della pavimentazione dal punto di vista deformativo (corrosione, umidità e infiltrazioni). La strumentazione integra anche un sistema per il controllo del passaggio dei velivoli (con la discriminazione della tipologia di velivolo), oltre a informazioni sul peso diviso addirittura per pneumatico, per arrivare a definire il bilanciamento dell'aereo.

L'obiettivo sul fronte sicurezza in che modo è stato centrato?

Poter controllare lo stato della pavimentazione di una pista ed effettuare il controllo del peso dei velivoli per comprendere se ci sono sbilanciamenti o anomalie, incide anche sulla sicurezza del mezzo e quindi di chi è a bordo. In generale la sicurezza va a braccetto con la manutenzione perché se si riesce a mantenere in modo corretto una struttura si può garantire la sicurezza del velivolo.

I lavori per implementare un sistema di questo tipo sono invasivi per la struttura aeroportuale?

La fibra ottica risponde perfettamente ai bisogni di un sistema non invasivo perché si basa sulla tecnologia che si usa per le telecomunicazioni. È ovvio che per essere applicato nel cemento richiede delle protezioni ma si tratta di cavi tradizionali, ma con un vantaggio fondamentale rispetto alla sensoristica tradizionale elettrica: sulla stessa fibra si possono avere fino a 160 sensori diversi, per raggiungere lo stesso numero di sensori con un sistema elettrico bisognerebbe avere almeno tre cavi (alimentazione, massa e dati). Quindi la fibra è meno ingombrante. Inoltre, considerato che i sensori in fibra sono passivi, si abbatte enormemente la mortalità dei sensori in fase di installazione.

In che senso si abbatte la mortalità dei sensori?

Con la fibra non si ha dipendenza da umidità o possibili corti circuiti. È solo luce, una volta posato il cavo, basta alimentarlo. Questo aspetto, ancora prima di rendere funzionante il sistema, ci ha fatto ricevere i complimenti da Aéroports de Paris (ADP): ci hanno spiegato che con la sensoristica elettrica hanno una media di mortalità dei

sensori che arriva al 40%. Nella nostra installazione non abbiamo perso nemmeno un sensore. Da segnalare anche la connessione a una rete già esistente: sfruttiamo le infrastrutture presenti inserendo fibre dedicate a fare misure.

Quali sono state le sfide principali?

Si tratta di un progetto innovativo perché ADP non aveva mai applicato la fibra ottica nelle pavimentazioni per monitorarle; quindi, tanto di cappello perché ha creduto in una nuova tecnologia per ottenere più informazioni. D'altro canto, essendo un'avventura totalmente inedita, abbiamo dovuto simulare la progettazione della pavimentazione per comprendere come i sensori dovessero essere posizionati per ottenere i risultati attesi. Quindi c'è stata un'importante fase di ricerca e grazie al confronto con la committenza siamo riusciti ad arrivare a una soluzione facile da implementare anche da parte dell'impresa che si occupava della pavimentazione. Per noi era importante fornire una procedura di installazione che non influenzasse le attività previste dal loro cronoprogramma

Quindi massima soddisfazione sia da parte vostra sia da ADP?

Sì, e a dimostrarlo è la richiesta da ADP di due ulteriori applicazioni per le quali stiamo iniziando la progettazione. Utilizzando un'infrastruttura in fibra già esistente si riesce anche a ottimizzare la gestione dei sensori: un unico data logger gestisce i sensori installati e quelli che verranno installati. Quindi c'è anche un'ottimizzazione di costi e di sistema. Ne siamo molto fieri perché è stata una scommessa e siamo soddisfatti di aver fornito una soluzione tailor-made in base a quelli che erano gli obiettivi.

Questo sistema può essere usato per il monitoraggio anche di altri aspetti e di altre infrastrutture?

Absolutamente sì, presenta una grande adattabilità: è indicato per qualsiasi tipologia di infrastruttura (porti, ferrovie, etc.) e all'interno degli aeroporti può essere utilizzato per qualsiasi tipo di monitoraggio, dal controllo delle condotte degli impianti di raffreddamento dei terminal alla sicurezza perimetrale degli hangar per verificarne gli accessi.

E per gli aeroporti italiani avete in serbo qualche progetto?

Uno dovrebbe partire a breve e abbiamo in programma diversi incontri per far conoscere il nostro sistema alle principali realtà aeroportuali italiane. Ci auguriamo vadano in porto, in fondo è una tecnologia che nasce in Italia. ■■

Aeroporti