

# Delta Solutions: Sistema di monitoraggio delle deformazioni

## Riduzione del rischio nella gestione degli asset

di Chris Emery



**Il sistema Topcon Delta Solutions per il monitoraggio delle deformazioni consiste nella sintesi di un hardware altamente performante e di un software intuitivo, che consente la gestione dei rischi durante l'intero ciclo di vita degli asset.**

**I**l monitoraggio è essenziale per comprendere e gestire i rischi durante l'intero ciclo di vita delle infrastrutture. E lo è in modo particolare in questo momento, in cui il Regno Unito sta incrementando i suoi investimenti proprio nelle infrastrutture. Lo scorso anno, il governo della Gran Bretagna si è impegnato ad investire oltre 25 miliardi di sterline nel miglioramento di infrastrut-

ture obsolete, oltre ai progetti già in fase di realizzazione come l'HS2 ed il Crossrail 2. La realizzazione di queste infrastrutture richiede anni di lavoro, spesso in ambienti urbani e trafficati: di conseguenza essa può presentare rischi elevati per le aree circostanti, laddove movimenti strutturali o cedimenti delle infrastrutture stesse potrebbero avere conseguenze catastrofiche.

Ad esempio, durante la costruzione della Stazione della metropolitana Pinheiros di San Paolo del Brasile, a gennaio 2007 si aprì un enorme cratere all'interno del cantiere. Allo stesso modo, nel 2009 il crollo di un tunnel della Stazione della metropolitana ancora in costruzione causò una depressione che distrusse l'archivio storico di Colonia, il quale conteneva documenti risalenti fino al 922 d.C. L'applicazione della tecnologia di monitoraggio a progetti infrastrutturali su vasta scala risulta essenziale nel fornire dati che consentano di prevenire disastri come questi, garantendo, allo stesso tempo, qualità ed estrema accuratezza

durante la fase di realizzazione. In particolare nel caso di alcuni progetti urbani, spesso il cantiere si trova a pochi metri da edifici esistenti ed operativi, come uffici, abitazioni o mezzi di trasporto: questo significa che gli operai devono sapere in ogni momento in che modo il cantiere reagisce sia alle forze ambientali che a quelle artificiali.

### Monitoraggio dell'intero ciclo di vita dell'asset

Il monitoraggio, tuttavia, non è fondamentale solo nella fase di costruzione: infatti, anche le infrastrutture obsolete costituiscono una sfida continua non soltanto nel Regno Unito, ma in tutti i Paesi del mondo. Non esistono strutture eterne, e, man mano che la popolazione aumenta, le tensioni sulle infrastrutture esistenti non fanno che aumentare. L'invecchiamento delle infrastrutture, di per sé, comporta dei rischi legati a cedimenti potenziali ed imprevisti. Sia che si tratti di costruzioni verticali, come gli edifici, od orizzontali, come strade e ponti, l'impatto di un cedimento influisce, oltre che sulla struttura stessa e sui suoi occupanti, anche sulle persone e sugli edifici che si trovano nell'area circostante. Il monitoraggio continuo delle strutture nella fase successiva alla realizzazione consente di allungare la durata dell'infrastruttura stessa, attraverso l'i-

identificazione dello stato di salute e dei problemi strutturali, prima che essi si manifestino.

### Monitoraggio tradizionale

La raccolta manuale di dati dettagliati per il monitoraggio crea dei problemi legati alla sua stessa natura: i metodi di monitoraggio tradizionale, infatti, richiedono squadre di topografi presenti sul posto, che raccolgono dati nell'intera area del cantiere. Successivamente, questi dati devono essere trasferiti in ufficio per essere analizzati e confrontati con dati di riferimento. Per ottenere una visione adeguata ed una comprensione della stabilità della struttura durante la costruzione, il team dovrebbe attenersi ad almeno due set di dati al giorno per raccogliere le informazioni man mano che procedono i lavori. In primo luogo, questo richiede un enorme investimento in termini di tempo ed economici. Inoltre, cosa più importante, questo significa anche aumentare il numero delle persone a rischio per la loro salute e sicurezza, specialmente se il cantiere si trova in un ambiente particolarmente pericoloso come nel caso di miniere, gallerie e cantieri in quota.

### Il sistema Topcon Delta Solutions per il monitoraggio delle deformazioni

Il nuovo sistema Delta Solutions per il monitoraggio delle deformazioni è una combinazione di hardware e software all'avanguardia, progettata appositamente per fornire un set di dati completo per una comprensione accurata di qualsiasi asset. Realizzato per garantire affidabilità ed accuratezza, il sistema, integrando tecnologia di misurazione ad elevata precisione con un software

avanzato e dati di diversa natura, consente di incrementare il livello di conoscenza durante la realizzazione di complicati progetti e di rilievi strutturali, in modo da ridurre i rischi.

Le stazioni totali sono strumenti molto diffusi per la raccolta di dati per monitoraggio, e la possibilità di controllarli da remoto si è già dimostrata estremamente efficace. Il nuovo Delta Link Topcon porta questa tecnologia un passo in avanti: con la sua brillante funzionalità e le dimensioni compatte, infatti, il Delta Link si differenzia da tutti gli altri prodotti sul mercato.

Questo nuovo prodotto offre un'ampia scelta di caratteristiche innovative, disponibili su uno strumento grande quanto una scatola da scarpe. Tra queste caratteristiche: controllo embedded, data buffering, memoria locale, tecnologie on board di comunicazione multipla e gestione intelligente dell'energia. Ciò significa che l'unità Delta Link registra in continuo dati accurati e stabili, senza alcun impatto da parte di condizioni esterne avverse. Nel caso in cui il trasferimento dei dati fallisca per un qualsiasi motivo, i dati vengono salvati sull'unità locale fino a che non viene ristabilita una connessione stabile. Allo stesso modo, se la fonte di alimentazione principale si interrompe, l'unità passa automaticamente ad una delle due fonti di backup, fino a che la fonte di alimentazione principale non viene ripristinata.

Piccolo e leggero, il Delta Link è facile da installare ed è dotato di classificazione IP65, per cui è totalmente resistente alla polvere ed impermeabile. Inoltre è dotato di una propria stazione meteorologica integrata, che misura la temperatura, la pres-

sione e l'umidità. Progettato per garantire affidabilità e precisione, il sistema salvaguarda da qualsiasi interferenza esterna o malfunzionamento della rete, in modo da proteggere i dati affinché siano sempre affidabili.

### Delta Log

Oltre al Delta Link, Topcon ha realizzato anche il Delta Log: un programma facile da usare ed intuitivo, installato sull'unità Delta Link per telecomandare le stazioni totali. Tramite il Delta Log, l'utente può progettare e configurare un regime di monitoraggio che può essere locale o da remoto. Questo programma impiega le tecnologie esclusive di Topcon per le stazioni totali, come il *Reflector Prescan*, che permette di identificare velocemente fino a 100 target per volta.



Il Delta Log è provvisto di funzionalità avanzate che consentono di gestire le letture, i tipi di target e la programmazione dell'attività dello strumento senza dover essere sul posto.

### Delta Watch

Oltre a garantire un flusso di lavoro completo e senza interruzioni, il sistema Delta di monitoraggio delle deformazioni include anche il Delta Watch: il sofisticato pacchetto Topcon per l'elaborazione dei dati. Il software di monitoraggio funziona come una piattaforma, su cui si registrano, si confrontano e si processano i dati geodetici acquisiti in manuale ed in automatico. Oltre a consentire la visualizzazione, la reportistica e le funzioni di allarme, il Delta Watch include di serie anche avanzate funzionalità di compensazione della rete. Utilizzando il Delta Watch, l'utente può creare un numero illimitato di trasformazioni di sistemi di coordinate, o 'sistemi di riferimento locali', per ciascun progetto. Mediante la creazione di questi sistemi di coordinate, è possibile monitorare e visualizzare il movimento di qualsiasi edificio nelle vicinanze che potrebbe subire gli effetti diretti del cantiere. Il software è in grado di elaborare informazioni geodetiche provenienti da un numero illimitato di strumenti che lavorano allo stesso progetto, collegati nella stessa rete. In questo modo si elimina ogni potenziale anomalia dai dati, assicurando un dataset preciso, accurato e completo.

### Sistema modulare

Il nuovo sistema Topcon Delta Solutions per il monitoraggio delle deformazioni è stato progettato per essere facile da

usare e per essere integrato senza interruzioni all'interno di qualsiasi flusso di lavoro. Trattandosi di un Sistema modulare, gli utenti possono scegliere la tecnologia che ritengono più idonea sia che si tratti di un software, sia che si tratti di una suite completa di prodotti. Questo approccio modulare consente di introdurre nel modulo Delta Sat, oltre ai dati geodetici terrestri, anche dati aggiuntivi, come ad esempio dati GNSS. In questo modo, gli utilizzatori possono monitorare gli effetti di movimenti sospetti causati da importanti fattori ambientali o geografici, per giungere ad una comprensione più dettagliata delle cause dei movimenti rilevati dalla stazione totale.

### La rivoluzione nel monitoraggio strutturale

Sistemi automatizzati come il Delta Solutions stanno rivoluzionando l'approccio alla gestione degli asset. Funzionando come una suite di comando centralizzata, questa tecnologia consente di creare dataset dettagliati, affidabili ed accurati, tali da poter essere analizzati rapidamente e da remoto, al fine di ridurre il rischio durante l'intero ciclo di vita degli asset. Inoltre, attraverso l'eliminazione della latenza potenziale della rete, grazie all'impiego di un canale di comunicazione altamente performante e di un pacchetto software smart, il sistema Delta per il monitoraggio delle deformazioni è in grado di offrire una rassicurazione costante sullo stato di salute di una struttura, finita o in costruzione.

#### PAROLE CHIAVE

MONITORAGGIO; INFRASTRUTTURE; SAFETY; ASSET MANAGEMENT; TOTAL STATION; GNSS

#### ABSTRACT

Infrastructures and surrounding areas can present great risks where structural movement or failure of infrastructure can result in catastrophic consequences also for the people living and working in nearby existing buildings, besides for the teams of workers involved in the infrastructures underway.

As a positive and important consequence of this growing awareness, the increasing application of systematic techniques for structural monitoring has proved essential for risk comprehension and management throughout the entire life cycle of infrastructures.

In this article reference is made to the remarkable investments that the UK has been lately pledging (wishing similar measures are taken also in our country), both for the improving of existing aging infrastructures and for new projects.

In the second part of the article, the hardware and software components of the *Topcon Delta Solutions* modular solution are analyzed in details: *Delta Link*, *Delta Log* and *Delta Watch*, designed for ease of use and seamless integration into any workflow.

#### AUTORE

CHRIS EMERY  
BUSINESS MANAGER - MONITORING SOLUTIONS EUROPE, TOPCON  
CEMERY@TOPCON.COM

TRADUZIONE A CURA DI GIORGIA AUSILI  
STC - PROJECTS SUPPORT, TOPCON  
POSITIONING ITALY  
GAUSILI@TOPCON.COM

# ArcGIS

**il WebGIS accessibile**

**ovunque  
in ogni momento  
da ogni dispositivo**

