

Vecchie strutture, metodi moderni

di John Edwards

Capita spesso che, durante il rilievo di un'infrastruttura, la sfida principale sia in realtà quella di riuscire ad operare in condizioni atmosferiche difficili e su terreni impervi. Nel caso della British Columbia, in Canada, la regione ospita degli scenari straordinari ma, al tempo stesso, un terreno sul quale è difficilissimo costruire; per questo, le infrastrutture che vi sorgono sono spesso molto complesse – fattore che non fa altro che complicare le operazioni di rilievo. In questo articolo scopriremo come il *British Columbia Ministry of Transportation* ha portato a termine il rilievo dell'Elko Tunnel e del Wycliffe Bridge.

Per decenni, il vecchio ponte e la galleria sono stati considerati come facenti tutt'uno con il territorio aspro e montagnoso tipico della regione sud-orientale della British Columbia, in Canada. Tuttavia, anche per queste infrastrutture, giungeva infine il momento di essere ammodernate.

L'Elko Tunnel, costruito durante i primi anni del '900, aveva bisogno di un nuovo rilievo per determinare se fosse abbastanza largo per favorire il traffico dei camion per il trasporto di carbone provenienti dalla vicina miniera; il Wycliffe Bridge, costruito nei primi Anni '30, doveva invece essere ricostruito del tutto e modernizzato.

Il *British Columbia Ministry of Transportation* (BCMoT) ha dovuto completare i rilievi facendo affidamento su un numero limitato di risorse umane e in condizioni molto impegnative: per gestire l'attività di raccolta dei dati in modo sicuro ed efficiente, dunque, sono state combinate tecniche di rilievo GNSS, stazioni totali senza prisma e *imaging* spaziale.

Sfide multiple

Il Wycliffe Bridge, eretto sul fiume St. Mary, è una struttura in legno supportata da alcuni piloni in cemento; è lungo circa 115m e include una campata centrale e due strutture che collegano la campata alla strada. Il lavoro del team del BCMoT è consistito nel rilievo del ponte in previsione delle future operazioni di sostituzione del piano viabile, rimozione delle strutture che sovrastano i piloni e rifacimento delle 'spalle', ovvero delle parti che collegano il ponte con i tratti di strada adiacenti. Le ripide pendenze, la presenza del fiume e la vegetazione densa rendevano difficile la visibilità dei piloni e della struttura del ponte e ancor più difficile era accedere alla struttura. L'utilizzo di metodi convenzionali per lo svolgimento del rilievo dei piloni, delle travi, degli elementi di intersezione e del piano viabile avrebbe richiesto numerosi giorni di lavoro; si è deciso quindi di procedere con la scansione del ponte, operazione che – oltre ad essere più rapida e sicura – avrebbe fornito maggiori dettagli rispetto a quanto si sarebbe ottenuto tramite i metodi convenzionali.

Il team del BCMoT ha quindi usato il GNSS statico per stabilire i punti di controllo attorno al ponte. Successivamente, i tecnici hanno utilizzato una stazione *Trimble VX Spatial Station* per scansare il ponte da quattro punti diversi, impostando le coordinate dello strumento sulla base di quelle dei punti di controllo. Il team – composto da due persone – ha scansato l'intera struttura da sotto il piano viabile del ponte, utilizzando misurazioni a riflesso diretto per catturare dettagli aggiuntivi della campata principale e dei piloni di cemento. Le operazioni di scansione hanno richiesto anche alcune immagini, che sono state raccolte grazie alla fotocamera ad alta risoluzione integrata nello strumento.

Una volta completata la scansione, i tecnici dovevano dunque svolgere il rilievo topografico.

Le operazioni di rilievo e la fase di localizzazione degli adiacenti marker catastali hanno visto i tecnici affidarsi al sistema RTK (*Real-Time Kinematic*) *Trimble R8 GNSS*. Nei punti dove, invece, la tecnica RTK non poteva essere utilizzata, i tecnici



La ricostruzione del ponte Wycliffe aumenterà il limite di carico dello stesso, migliorerà la sicurezza e allungherà la durata della struttura.

hanno utilizzato lo strumento Trimble VX come una stazione totale, ottenendo così dati topografici aggiuntivi. Dal momento che lo strumento era in grado di svolgere le misurazioni senza dover utilizzare il prisma, i tecnici hanno di fatto ridotto al minimo il tempo di permanenza sulla carreggiata: l'operazione di rilievo, così, è stata condotta senza la necessità di chiudere la strada al traffico.

Originariamente costruito per il trasporto ferroviario, l'Elko Tunnel si trova sulla Crowsnest Highway che collega Elko a Fernie. La galleria è lunga circa 100m e fu pensata per permettere il passaggio dei treni degli inizi del '900. Il programma per il rilievo era simile a quello svolto col ponte, e prevedeva l'impostazione dei punti di controllo utilizzando tecniche GNSS statiche e la post-elaborazione dei dati. All'interno della galleria, i tecnici hanno sfruttato lo strumento Trimble VX per eseguire nove scansioni da cinque diversi punti di *setup*; la posizione dello scanner è stata stabilita tramite la rizezione dei punti GNSS presi all'esterno della galleria. Il team ha configurato lo strumento in modo da raccogliere automaticamente punti con la stessa distanza sul terreno, sulle pareti e sul soffitto della galleria. All'esterno del tunnel, un ricevitore RTK GNSS ha raccolto invece dati topografici lungo il corridoio autostradale. Durante la scansione, lo strumento ha potuto operare all'interno della galleria senza personale e non è stato necessario chiudere la strada al traffico. Poiché i sistemi Trimble VX e Trimble R8 GNSS sul campo usano lo stesso controller e lo stesso software, le squadre hanno potuto combinare le varie attività all'interno di un file di progetto facente capo ad un sistema di coordinate geocodificato comune.

Elaborazione e analisi dei dati

Al fine di definire la struttura esistente, il lavoro sul ponte ha richiesto un elevato numero di misurazioni. Per la galleria, l'enfasi è stata posta invece sull'analisi, in modo da determinare le distanze e le informazioni funzionali ad un possibile ampliamento della carreggiata: in questo caso il team ha raccolto all'incirca 56.000 punti. Per entrambi i progetti, per verificare ed analizzare i dati di scansione, il BCMoT ha utilizzato il software *Trimble RealWorks*. I tecnici hanno combinato l'insieme di punti e le immagini con i dati ottenuti tramite i rilievi con tecniche GNSS e i dati dello strumento Trimble VX, il tutto all'interno di un unico set di dati. Successivamente, hanno creato un modello 3D della galleria e ne hanno sviluppato una mappa dei margini a intervalli di 10cm. I margini (ora in forma di polilinee 3D) sono stati esportati nei sistemi CAD in uso dal BCMoT per svolgere analisi trasversali, tracciamenti e operazioni di progettazione.

Nel ripensare alle fasi di svolgimento del lavoro di rilievo, a Mike W. Skands – responsabile del BCMoT per i rilievi e la mappatura nella regione meridionale interna – piace sottolineare come i team siano riusciti a completare i rilievi entro le tempistiche indicate, fornendo i necessari dati di alta qualità utili in fase di pianificazione e costruzione. "Certo, si potrebbe condurre il lavoro sul campo in minor tempo usando anche le attrezzature convenzionali, per poi trarre ipotesi sulla base di poche misurazioni essenziali", ha osservato. "Tuttavia, usando le funzionalità di scansione, siamo stati in grado di saturare l'oggetto del nostro rilevamento con punti 3D, integrandolo con immagini georeferenziate. Questo ha evitato di dover basare il lavoro di rilievo solo su alcune ipotesi e ci ha fornito una rappresentazione di qualità nettamente superiore".

Skands fa notare quanto le caratteristiche di controllo automatico e remoto del Trimble VX siano state importanti nel progetto legato alla galleria, dove il clima rigido impediva le operazioni. La componente video *Trimble VISION* dello strumento ha consentito ai tecnici di "vedere" le stesse cose che lo strumento vedeva: un vantaggio importante, soprattutto



Il team di rilevamento del BCMoT – Geoff Methuen, Rod Ralston e Luke Dickieson – imposta i punti di controllo per il progetto usando ricevitori GNSS Trimble R8.

quando i tecnici al lavoro sul ponte si sono trovati ad eseguire misure in luoghi difficilmente raggiungibili. Per Skands è proprio grazie alle nuove tecnologie che si è riusciti a completare i rilievi della galleria e del ponte anche se in presenza di un personale ridotto e in condizioni difficili. "Con la riduzione della forza lavoro a un terzo o, addirittura, un quarto rispetto a quanto fosse necessario prima, siamo ora in grado di utilizzare le nostre risorse in modo più efficiente e su un numero maggiore di progetti", conclude Skands.

Nota

QUEST'ARTICOLO È ORIGINARIAMENTE APPARSO SU CE NEWS, FAYETTEVILLE, USA 6/2011
LE FOTOGRAFIE SONO UNA GENTILE CONCESSIONE DEL BCMoT (BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURE).

Parole chiave

RILIEVI TOPOGRAFICI, STRUTTURE, GNSS, LASER SCANNING.

Abstract

Difficult conditions and complex structures present challenges for preconstruction measurements.

Acqualatina needed an integrated system for water purification, water supply and sewage disposal infrastructure management. Thanks to Autodesk Topobase the company is now able to manage data about ground and networks, and to share them with people working both inside and outside the company. This map management tool can also integrate with other tools used by the company, such as GIS, OMS and ER, as well as with information about customers. This advanced GIS system enables Acqualatina to manage its infrastructure properly, providing for its maintenance and optimization. The company is also planning to implement more in-depth analysis tools for water supply and sewage disposal infrastructure.

Autore

JOHN EDWARDS
TRADUZIONE A CURA DELLA REDAZIONE