



## Sintesi del progetto

**Organizzazione:**  
Gruppo Costain

**Ubicazione:**  
Londra, Regno Unito

### Obiettivi del progetto

- Fornire un progetto esecutivo dettagliato e servizi di costruzione per la riqualificazione della stazione ferroviaria London Bridge di Londra
- Determinare il metodo più efficace ed economico per rilevare e documentare lo stato del cantiere in una stazione ferroviaria di 180 anni.
- Fornire informazioni 3D accurate in modo da accelerare e migliorare il processo decisionale e la pianificazione della costruzione.

**Prodotti utilizzati:**  
ContextCapture

## In breve

- Il progetto Thameslink è un'iniziativa di riqualificazione ferroviaria da 6,5 miliardi di sterline che, al termine dei lavori nel 2018, trasformerà i viaggi in treno in tutto il Regno Unito, aumenterà la capacità di trasporto viaggiatori e diminuirà i tempi dei trasferimenti.
- Costain si è aggiudicata un appalto da 400 milioni di sterline per la riqualificazione di una stazione di 180 anni e la costruzione del più grande atrio di stazione ferroviaria del Regno Unito.

## Redditività degli investimenti

- L'utilizzo di ContextCapture ha consentito a Costain di generare in poche ore una mesh poligonale realistica in 3D, risparmiando tempo e costi su questo progetto da 400 milioni di sterline e riducendo al minimo l'impatto dei rilevamenti topografici sulle attività del resto del cantiere.
- La riqualificazione della London Bridge Station soddisferà le crescenti esigenze di trasporto e permetterà di aumentare del 40% la capacità di trasporto passeggeri e ferroviaria della stazione.
- Al termine dei lavori nel 2018, la nuova stazione sarà in grado di collegare per la prima volta molte destinazioni regionali da entrambi i lati di Londra.

# Costain utilizza la fotogrammetria per documentare lo stato del cantiere in un progetto da 6,5 miliardi di sterline

ContextCapture offre una soluzione efficace ed economica per il rifacimento della stazione di London Bridge

## Piani di riqualificazione ferroviaria

Come parte del suo progetto di miglioramento della sicurezza, dell'affidabilità e dell'efficienza del trasporto ferroviario all'interno della città di Londra e in tutto il Regno Unito, Network Rail si è impegnata a realizzare „Thameslink“, un programma da 6,5 miliardi di sterline finanziato dal Governo britannico. Iniziati nel 2009, i lavori di Thameslink prevedono il loro termine nel gennaio 2018, quando nuovi treni spaziosi attraverseranno il centro di Londra nelle ore di punta ogni due-tre minuti. Nell'imponente programma di ammodernamento ferroviario sono compresi il prolungamento delle banchine, i lavori di ristrutturazione delle stazioni, la realizzazione della nuova infrastruttura ferroviaria e l'acquisto di nuovi treni. Al progetto collaborano le compagnie ferroviarie del Regno Unito, architetti, studi di ingegneria e progettazione e imprese di costruzione, tutti sotto la direzione generale di Network Rail.

Al centro dell'iniziativa Thameslink vi è la riqualificazione della London Bridge Station, la più grande stazione ferroviaria del Regno Unito e la quarta per traffico, dove transitano ogni anno più di 56 milioni di passeggeri. La parte di progetto che riguarda la London Bridge Station prevede la ristrutturazione dell'atrio – in modo da collegare per la prima volta le diverse parti della stazione e permettere ai passeggeri di accedere a tutti i binari da un unico luogo – e la realizzazione di nuovi negozi e servizi. Al termine dei lavori, il nuovo atrio a livello stradale sarà il più grande del Paese e supererà per dimensioni anche il prato dell'iconico stadio di Wembley.

Per i lavori di ristrutturazione della London Bridge Station – un contratto da 400 milioni di sterline – Network Rail ha scelto il gruppo Costain, uno dei principali fornitori di soluzioni ingegneristiche del Regno Unito, che dovrà realizzare il progetto dettagliato e le planimetrie relative alle opere di ricostruzione. „Il nostro obiettivo è progettare e realizzare una stazione di altissimo livello che aumenti l'infrastruttura della capitale e migliori il viaggio delle centinaia di migliaia di passeggeri che la attraversano ogni giorno“, ha commentato Andrew Wyllie, Amministratore Delegato di Costain.

## Le sfide della ristrutturazione

La dimensione della ristrutturazione della London Bridge Station, che dovrà includere 15 nuove banchine, ha



Taglio orizzontale delle armature che permette di confrontare con cura la fotogrammetria e la scansione laser terrestre (TLS): i cerchi blu rappresentano la fotogrammetria e i cerchi rossi rappresentano la scansione TLS; la deviazione massima è di circa 6-10 millimetri.

evidenziato diverse esigenze che vanno dalla riconfigurazione dei binari della stazione all'installazione del nuovo sistema di segnalamento, dalla demolizione delle banchine attuali alla rimozione del tetto, il tutto mantenendo la stazione operativa. Per ridurre al minimo l'impatto sui passeggeri è stato deciso che il progetto sarebbe stato completato in nove fasi. Per riuscire ad implementare questo approccio graduale alla costruzione, Costain e il team di progetto dovevano poter contare su dati affidabili di un sito vecchio di quasi 200 anni.

Costruita tra il 1836 e il 1839, la London Bridge Station ospitava una notevole quantità di archi in muratura che hanno reso necessaria l'effettuazione di rilievi topografici per determinare l'approccio ottimale alla progettazione e alla costruzione del nuovo atrio. Per ottenere queste informazioni Costain aveva bisogno di tecniche rilevazione topografica economicamente convenienti che consentissero di generare una rappresentazione 3D accurata di strutture che invecchiano, per comprendere il sottosuolo e valutare il potenziale di ricostruzione, e per consentire alle parti interessate di prendere velocemente decisioni informate.

## Fotogrammetria vs. scansione laser

Per anni i dispositivi di scansione laser sono stati il metodo preferito per l'acquisizione dei dati digitali da valutare e per documentare lo stato dei cantieri con precisa accuratezza. La scansione laser offre la possibilità di acquisire una nuvola di punti così densa che è quasi un'immagine 3D. I punti della scansione vengono dotati di coordinate 3D e questa rappresentazione virtuale georeferenziata può essere condivisa tra i componenti del team di progettazione.

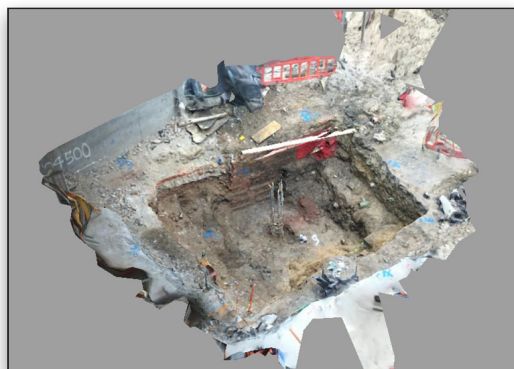
*„Con il solo uso di uno smartphone e un addestramento minimo tutti i collaboratori sono potenzialmente in grado di documentare in 3D e con ricchezza di elementi visivi i progressi di una costruzione. ContextCapture sta cambiando l'acquisizione dei dati in cantiere.“*

*– Richard Bath,  
geometra laureato di Costain*

**Per informazioni su Bentley visita:**  
**www.bentley.com**

**Contatta Bentley**  
+39 08 82276411

**Uffici nel mondo**  
www.bentley.com/contact



*ContextCapture ha elaborato automaticamente le immagini trasformandole in accurati modelli di mesh 3D, documentando le condizioni esistenti della London Bridge Station e facilitando il processo decisionale finalizzato alla riqualificazione.*

Costain ha investito in questa tecnologia per portare a termine brillantemente un gran numero di progetti. Tuttavia, data l'età delle strutture della London Bridge Station e delle limitazioni insite nella scansione laser (un processo il cui completamento richiederebbe mesi) il geometra laureato di Costain, Richard Bath, ha utilizzato la fotogrammetria per assicurarsi che ogni singolo mattone delle strutture esistenti corrispondesse perfettamente alla nuova facciata.

Con una semplice fotocamera, usata per acquisire la vecchia superficie, è stato possibile ottenere un rilievo a colori più denso rispetto allo scanner, consentendo ai progettisti di distinguere rapidamente i mattoni dalle giunte in cemento. Inoltre, la fotogrammetria ha avuto un effetto meno invasivo su coloro che lavoravano in cantiere, data la velocità e le dimensioni di una piccola fotocamera digitale, o anche solo di uno smartphone, per ispezionare il sito. Mentre Bath registrava un video o scattava delle foto, gli operai dovevano lasciare l'area di lavoro solo per pochi minuti, ritornando dopo poco alle loro attività.

L'utilizzo di Bentley ContextCapture ha consentito a Costain di elaborare le immagini e trasformarle in accurati modelli di mesh 3D che hanno facilitato il processo decisionale e fornito documentazione sulle condizioni esistenti da utilizzare non solo nella ristrutturazione della London Bridge Station, ma anche durante il ciclo di vita dell'infrastruttura per la manutenzione e i progetti futuri.

### **Un flusso di lavoro semplificato**

Un altro vantaggio della fotogrammetria è stata l'accelerazione dei flussi di lavoro. Mentre la scansione laser richiede tecnici altamente qualificati e preparati per ottenere una rappresentazione 3D virtuale, con la fotogrammetria è sufficiente scattare una serie di foto e utilizzare ContextCapture per generare automaticamente il modello di realtà in 3D.

Costain ha seguito un flusso di lavoro basato su quattro fasi: 1) Contrassegnare i punti di controllo al suolo (GCP) dell'area di interesse e verificare che questi siano chiaramente visibili

nelle foto; 2) scattare foto da diverse angolature e altitudini attorno all'area; 3) effettuare i rilievi dei GCP (ne sono necessari almeno tre per dimensionare e georeferenziare il modello) e 4) elaborare simultaneamente le foto e i GCP con ContextCapture per produrre il modello finale in una variegata gamma di documenti.

Le prime due fasi possono essere implementate da chiunque con un minimo addestramento su come determinare il metodo migliore per contrassegnare i GCP e scattare le foto, al fine di garantire una documentazione ottimale. La fase finale utilizza il software di acquisizione della realtà di Bentley ed è completamente automatizzata, se si esclude il breve lasso di tempo in cui l'utente è impegnato a caricare le immagini e identificare i GCP. Mentre il tempo di elaborazione complessivo varia in base al numero di foto e GCP, l'intero flusso di lavoro, dal fare le foto al rilevamento dei GCP fino all'elaborazione, può essere portato a termine in meno di un'ora.

### **La ricostruzione 3D automatica offre risultati ottimali**

Confrontando l'accuratezza della fotogrammetria con quella della scansione laser, Bath notò che c'era una differenza di pochi millimetri per molti degli utilizzi del cantiere, come ad esempio gli scavi. E inoltre, anche se l'accuratezza della mesh poligonale 3D finale si basa prevalentemente sulla completezza delle foto acquisite, non è fondamentale investire in una fotocamera costosa. L'intero processo, dagli scatti fotografici fino al modello 3D, risulta infatti automatizzato e, per quanto riguarda il progetto di ricostruzione della London Bridge Station, ha prodotto risultati sufficientemente accurati che hanno permesso di ottimizzare costi e documentazione tecnica del progetto.

Grazie alla fotogrammetria è stato possibile risparmiare tempo nell'acquisizione dei dati ed eliminare il collo di bottiglia associato alla condivisione di uno scanner tra oltre venti topografi. Inoltre, una fotocamera costa molto meno di uno scanner laser. La fotogrammetria e ContextCapture hanno fornito una tecnica di rilevamento senza contatto, sicura e affidabile che ha ottimizzato i flussi di lavoro e migliorato l'efficienza. L'utilizzo del software Bentley per la ristrutturazione della London Bridge Station ha permesso di risparmiare tempo e costi, riducendo le possibilità di errori di interpretazione, migliorando l'affidabilità e il processo decisionale su questa iniziativa di riqualificazione ferroviaria che, al termine dei lavori nel 2018, trasformerà i viaggi in tutta Londra e nel Regno Unito, aumentando la capacità di transito della stazione fino a 90 milioni di viaggiatori l'anno.

Bath ha dichiarato, „ContextCapture offre agli utenti di Bentley, come è Costain, un ambiente software che promuove l'utilizzo dell'acquisizione 3D realistica nei cantieri. Con il solo uso di uno smartphone e un addestramento minimo tutti i collaboratori sono potenzialmente in grado di documentare in 3D e con ricchezza di elementi visivi i progressi di una costruzione. ContextCapture sta cambiando l'acquisizione dei dati in cantiere.“