Rivelazione di vuoti nascosti e scoperte inaspettate sui condotti di post-tensione dei ponti in cemento armato

Screening Eagle scopre risultati sorprendenti con i test non distruttivi sul viadotto ferroviario di Huntingdon, nel Regno Unito, con la National Highways.

National Highways, una società di proprietà del governo incaricata di gestire, migliorare e mantenere le autostrade in Inghilterra, è stata all'avanguardia nello sfruttare l'innovazione nella manutenzione dei ponti. Riconoscendo la necessità critica di individuare precocemente i problemi strutturali dei ponti, ha intrapreso l'innovativo progetto di ricerca Structures Moonshot.

Guidato da Atkins-Jacobs Joint Adventue (AJJV), il progetto di ricerca si è posto l'obiettivo di scoprire nuove tecnologie e modi innovativi per accelerare l'identificazione di potenziali problemi nei ponti in calcestruzzo, tra cui vuoti nascosti e deterioramento all'interno dei condotti di post-tensione.

Il team di Screening Eagle, in collaborazione con AJJV, ha avuto il privilegio di contribuire a questo progetto con test non distruttivi (NDT) delle sezioni di ponte campione del viadotto ferroviario A14 Huntingdon, dismesso in Inghilterra, utilizzando tecnologie avanzate.

Questa nota applicativa approfondisce le conoscenze acquisite dal progetto, evidenziando l'efficacia dell'NDT nello scoprire i difetti nascosti che i metodi tradizionali trascurano. Comprendendo le cause del deterioramento del ponte, è possibile sviluppare strategie di manutenzione più proattive e garantire la sicurezza e l'affidabilità di queste strutture vitali.

La sfida

Sono state rimosse chirurgicamente 3 sezioni del viadotto ferroviario A14 Huntingdon prima che l'intero ponte venisse smantellato per la sostituzione programmata. I campioni sono stati portati in un cantiere dove gli specialisti sono stati invitati a condurre diversi tipi di test. Il team di Screening Eagle ha partecipato al progetto di ricerca con le nostre tecnologie di test non distruttivi per ponti in calcestruzzo.

Questo ponte era stato particolarmente problematico in passato, da cui la necessità di sostituirlo. Ma quali erano i problemi di fondo? Si trattava di un deterioramento del post-tensionamento? C'è stato un errore in fase di costruzione? Queste domande possono trovare risposta con l'aiuto dell'NDT.

Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

Soluzione

Nel progetto Structures Moonshot sono state utilizzate diverse tecnologie Screening Eagle, tra cui il radar di penetrazione del terreno Proceq (GPR), il sistema di imaging a impulsi ultrasonici (UPE) Pundit e il tester di eco d'impatto Pundit PI8000.

L'uso di tecnologie diverse fa parte del processo di individuazione della causa principale. Ad esempio, il GPR eccelle nel localizzare l'armatura e i condotti PT, mentre l'UPE è eccellente per individuare vuoti e difetti. L'eco d'impatto può essere utilizzato per misurare in modi diversi e correlare i risultati.

Il punto chiave è avere una visione immediata, chiara e precisa delle condizioni della struttura, che è fondamentale per individuare più rapidamente i problemi. Conoscere le condizioni e gli elementi che potrebbero deteriorare più rapidamente la copertura può far risparmiare tempo e costi significativi nel lungo periodo.

Vediamo come sono state utilizzate le tecnologie e i risultati inaspettati.

Innanzitutto, il team ha individuato i condotti di post-tensione con il GPR.

The Proceq GP8800 GPR being used to locate the post-tension ducts

Successivamente, è stato utilizzato il sistema di imaging a ultrasuoni Pundit PD8050 per rilevare vuoti e difetti sui condotti di post-tensione.

The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

Per coorporare i risultati del PD8050, è stato eseguito anche un controllo a campione con il Pundit PI8000 per confermare l'esistenza di un problema e per convalidare la profondità della parete posteriore.

Di seguito sono riportati alcuni dei principali risultati di questo progetto, che dimostrano la funzionalità dell'NDT con queste tecnologie avanzate.

Risultati

Dopo aver scansionato l'area con il GPR Proceq GP8800, sono stati localizzati con precisione i condotti PT e i doppi ferri di armatura. Il PD8050 è stato poi utilizzato nella stessa area per rilevare eventuali vuoti intorno alle barre di armatura o ai condotti PT. I risultati parlano da soli...

GPR Scan with Proceq GP8800 showing the path of the PT duct.

Radargram view showing double reinforcing bars above the PT duct (apart from the last 2 bars on the right.)

Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

Un'altra area era stata comunicata in precedenza come possibile oggetto di un vuoto d'aria. Le scansioni iniziali con il GPR non hanno mostrato nulla, ma i test successivi con il PD8050 e il PI8000 hanno entrambi evidenziato un vuoto d'aria.

Air voiding as shown with Pundit PI8000 ultrasonic impact echo techonology, taken in the same spot as the PD8050.

Vuoto d'aria come mostrato con la tecnologia dell'eco d'impatto a ultrasuoni Pundit PI8000, presa nello stesso punto del PD8050.

Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

La vista AR sopra mostra la possibile forma del vuoto, che sembra essere un condotto di qualche tipo, o forse un canale di stuccatura o un drenaggio. Non è metallico e non sembra riflettere le onde EM del GPR.

L'utilizzo di più tecnologie NDT come GPR, eco a impulsi ultrasonici ed eco di impatto nella stessa area offre una maggiore fiducia nei risultati. Le aree successive hanno rivelato risultati piuttosto inaspettati con il GPR...

3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel

GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

Come si evince dai risultati, con il GPR Proceq è stata rilevata un'armatura trasversale inaspettata. Un'armatura trasversale posizionata in modo errato potrebbe causare problemi di corrosione a causa della scarsa copertura o una potenziale debolezza strutturale. In alto si possono vedere anche i 2 condotti di post-tensione sotto la rete di armatura in acciaio. Vanno da destra a sinistra, diventando più profondi.

Un'altra scoperta inaspettata del ponte è che la configurazione delle armature sembrava non essere corretta in un'area.

Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.

3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

Stranamente, i dati GPR mostrano che non ci sono armature orizzontali in acciaio sopra la posizione del condotto. È improbabile che si tratti di una caratteristica progettuale e molto probabilmente di un difetto di costruzione.

Nella posizione sottostante, i dati del PD8050 mostrano chiaramente un vuoto all'interno del condotto PT. Questa è l'area rossa mostrata nei dati di scansione.

The red areas indicate where air is present within the duct using UPE technology.

A 3D scan of the test area shown above appears to show voiding of a PT duct.

Il PD8050 aiuta a identificare i punti del condotto PT che possono essere aperti con indagini mirate per confermare i risultati NDT. Il grande vantaggio dell'uso dei metodi NDT è la riduzione del numero di aperture non necessarie effettuate su condotti PT che potrebbero essere ben stuccati. Questi risultati significativi evidenziano l'importanza di un approccio multi-tecnologico all'NDT, insieme a ispettori qualificati.

Siete interessati a rilevare vuoti e difetti nel calcestruzzo con facilità e una visualizzazione senza pari? Contattate il nostro team per avere una risposta alle vostre domande sul Pundit PD8050 o sul Proceq GPR.

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.