



BODIAM BRIDGE – ENGLAND

Introduzione:

Il dipartimento delle autostrade e dei trasporti del "East Sussex County Council" è responsabile della manutenzione del ponte del castello di "Bodiam". Questo manufatto costruito interamente in muratura di mattoni, ha più di 200 anni.

Recentemente il ponte ha sofferto per gli effetti dell'incremento di traffico, aggravati da due inverni particolarmente rigidi come quelli del 1986 e 1987. Questo ha portato alla fessurazione di alcune parti in muratura adiacenti ai conci degli archi e sono stati registrati spostamenti in corrispondenza dei muri di contenimento. Il Consiglio di Contea contattò Cintec International per valutare la possibilità di intervenire sul ponte con il sistema Cintec.

Storia:

L'attraversamento del fiume "Rother" a Bodiam, a metà strada tra Turnbridge Wells e Hastings, ha una lunga storia.

Il sito era quello di un'antica via romana, costruita su una strada lastricata in pietra grezza, che serviva una locale fabbrica di metallo.

Verso il XIII° secolo una violenta alluvione modificò l'assetto idrogeologico del sito e il fiume arrivò a misurare oltre 4 metri in larghezza; un piccolo traghetto risulò essenziale per attraversare il guado.

La prima traccia di un ponte in questo sito risale al 1385, mentre la data di costruzione dell'attuale ponte risale al 1797, commissionato dalla Contea del Sussex e costruito da Richard Louch per £1150.

Il ponte è strutturato a schiena d'asino, a tre archi in muratura e sono evidenti i segni di diverse modifiche avvenute negli anni.

Risulta evidente che deve esserci stato un problema all'origine della costruzione, in quanto è evidente una pronunciata torsione nei corsi inferiori di mattoni, verso l'estremità nord del ponte, che scompare nella parte alta della costruzione.

Presumibilmente ciò fu causato dal cedimento di alcune delle palificazioni di sostegno in legno durante la costruzione.

Sono visibili, da entrambe i lati del ponte, i capochiave in acciaio posti alle estremità dei tiranti esistenti, posizionati trasversalmente ai muri di contenimento.

Nel 1980 un'accurata ispezione, compiuta da subacquei, alle palificazioni in legno poste a sostegno del ponte, ne aveva rivelato le condizioni di forte degrado.

Nel 1982 è stato applicato a protezione delle fondazioni una struttura a materasso riempita con calcestruzzo.

Sempre nel 1982 sono state alzate le rampe di accesso al ponte di circa 200 mm. per ridurre l'effetto della gobba del ponte.

Nel 1989, in seguito ad un'accurata ispezione, si è deciso di intervenire attraverso il consolidamento delle arcate del ponte e la limitazione di portata a 17 tonnellate, al fine di impedire eventuali nuovi cedimenti e prevenire un ulteriore deterioramento delle strutture del ponte.



Dissesto della superficie di intradosso del ponte

Questo limite di portata è stato mantenuto anche successivamente al completamento dei lavori di consolidamento; ma ciò non impedisce ai pulmann dei turisti di attraversarlo per visitare il castello di "Bodiam".

Il più recenti lavori di recupero hanno interessato il ripristino delle lesioni nella muratura. Il fatto che i principali dissesti della muratura fossero concentrati nelle due campate laterali delle tre campate del ponte, ha suggerito che la principale causa del dissesto era da ricercarsi, prima del livellamento della gobba nel 1982, nell'impatto dei carichi alle estremità del ponte.

L'impatto dei carichi sul ponte avrebbe potuto portare al ribaltamento delle pareti di contenimento.

Gli effetti del ghiaccio dei rigidi inverni del 1986 e del 1987 e la dispersione di malta dalle crepe della struttura avevano peggiorato la situazione.

Tutto ciò aveva causato la caduta di parti di muratura adiacenti ai conci dell'arco ed erano stati registrati movimenti delle pareti di contenimento,.

Considerando il contesto storico del ponte, il Consiglio della Contea dell'Est Sussex, decise di procedere all'applicazione di 11 piccole ancore, attraverso gli archi, nello spessore della muratura.

L'utilizzo della tecnologia Cintec rese possibile il legame delle ancore su tutta la lunghezza, evitando l'ancoraggio con piastre esterne e problemi di dispersioni di malta attraverso le fessure esistenti.

Il sistema di ancoraggio Cintec risulta estremamente vantaggioso rispetto ai metodi convenzionali che utilizzano ancore iniettate con malte cementizie o resine; tali metodi spesso comportano problemi durante le fasi di iniezione e ci sono grossi dubbi sulla reale efficacia dell'ancoraggio, dal momento che grossi quantitativi di malta possono disperdersi nei vuoti esistenti nella struttura o fuoriuscire attraverso le fessure.

Il ponte di "Bodiam", presentando numerose lesioni nella muratura e materiale con scarse caratteristiche di resistenza, avrebbe potuto causare parecchi problemi ma adottando il sistema Cintec, ove la presenza della calza garantisce il contenimento della malta ed il totale controllo dell'iniezione, è stato assicurato il totale riempimento dei fori ed il legame dell'ancora al materiale originario.

BOSSONG SpA – Distributore esclusivo Cintec per l'Italia – Via Gandhi,4 24048 Treviolo (Bg) – Tel. 035 200 666 – Fax 035 200 627 – cintec@bossong.com



ARCHTEC

segui pagina

foglio nr. 10

La capacità dell'ancora Cintec di contenere la malta permette di progettare degli ancoraggi specifici a seconda del materiale originario al quale si devono legare. Per garantire una efficace connessione con supporti costituiti da materiale fragile e con scarse caratteristiche di resistenza, può essere utilizzata una calza di discrete dimensioni e con una composizione abbastanza flessibile; in questo caso le iniezioni di malta dovranno essere effettuate a bassa pressione.

Per materiali più resistenti e comunque più omogenei, si possono utilizzare calze di dimensioni ridotte e più rigide che consentono una maggiore pressione nell'iniezione della speciale malta, permettendo di raggiungere profondità maggiori con un minore quantitativo di legante iniettato e una tenuta superiore.

Con i sistemi convenzionali la differenza di diametro tra la barra e la parete interna del foro deve essere minima per assicurare che il foro venga totalmente riempito.

Con il sistema Cintec, il diametro del foro è normalmente due o tre volte la dimensione della sezione della barra (potrebbe essere anche più grande), offrendo una superficie di contatto maggiore e quindi un legame più efficace; ciò risulta particolarmente vantaggioso per materiali con scarse caratteristiche di resistenza.



Posizionamento delle ancore nei fori

Grazie a questa flessibilità di applicazione, le ancore Cintec possono facilmente raggiungere e superare lunghezze che spesso costituiscono un limite per i sistemi convenzionali.

La capacità di raggiungere lunghezze elevate è anche dovuta alla possibilità di impiegare barre con sezione cava utilizzate come tubo di iniezione per la malta; in questo modo viene garantito l'effettivo riempimento del foro per tutta la lunghezza senza l'utilizzo di tubicini di iniezione.

Dal momento che con il sistema Cintec si ha la certezza del legame tra ancora e supporto per tutta la sua lunghezza, si può posizionare l'ancora all'interno del foro fermandola prima del filo della parete esterna e chiudere la parte restante del foro con malta colorata o con il materiale originario recuperato dalla perforazione.

La soluzione:

Per prevenire ulteriori cedimenti degli archi, è stato proposto di ancorare trasversalmente il ponte per tutta la sua larghezza.

Sono state utilizzate ancore 20x20x2,0 SHS (sezione quadrata cava) con lunghezze da 1 a 2 metri, alternativamente da entrambi i lati del ponte.

Questa disposizione assicura che gli sforzi laterali non siano trasferiti a un singolo piano vicino alla linea d'asse del ponte, facilitando la nascita di nuove fessurazioni.

Il ripristino dei dissesti locali delle parti in muratura è stato effettuato mediante l'installazione di ancore tipo RAC a sezione circolare cava 8x1,5 mm. con lunghezza di 450 mm.

Lo spazio tra le due ancore è tale da permettere che i fori di 20 mm per le piccole ancore siano utilizzati per il posizionamento ed il fissaggio della piattaforma della carotatrice utilizzata per i fori di 52 mm per il posizionamento delle ancore principali utilizzando al meglio le perforazioni.

Dopo l'iniezione degli ancoraggi, le parti più esterne dei fori sono state sigillate con malta colorata ottenendo un aspetto simile a quello della muratura.

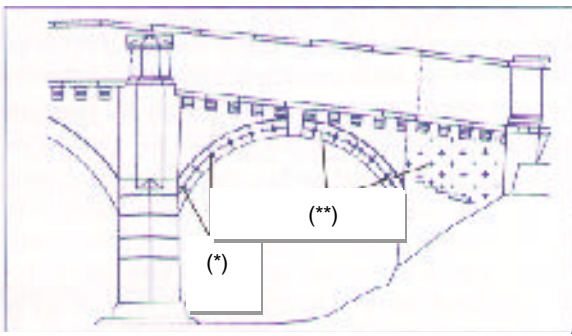
Le ancore di piccole dimensioni sono inoltre state utilizzate per il rinforzo delle pareti dell'ala sud, dove la perforazione di porzioni sporgenti della parete mostrava che un rivestimento dello spessore di mezzo mattone si stava staccando dal cuore della parete avente uno spessore di 600 mm.

Grazie alla grande forza di connessione, è stato possibile realizzare un ancoraggio nello spessore di mezzo mattone, mantenendo comunque la paret terminale dell'ancora internamente rispetto al filo della parete esterna.

Dopo aver ancorato il rivestimento, sono state effettuate iniezioni in corrispondenza dei vuoti per consolidare le parti sporgenti.

Per completare l'intervento tutte le lesioni sono state sigillate superficialmente e successivamente iniettate con prodotti a base di resine o cemento a seconda della loro ampiezza.

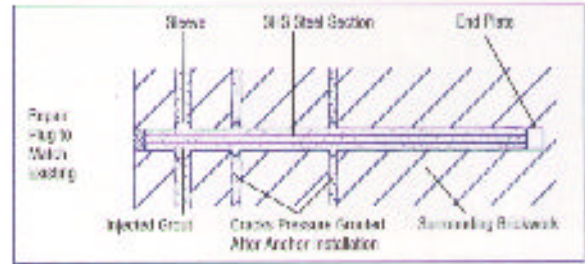
La muratura è stata consolidata e riparata solo ove strettamente necessario a causa delle difficoltà nell'approcciare le finiture esistenti.



Parte del prospetto del ponte e localizzazione delle ancore

(*) 20x20 mm. Ancore Cintec

(**) Ancora RAC da 8 mm di diametro



Sezione di una tipica installazione delle ancore Cintec

- sigillatura che si adatta alla parete esterna - calza - SHS sezione in acciaio
- piattello finale - malta iniettata - espansione della calza iniettata di malta