



Il Ponte di Carlo a Praga

Un monumento antico e suggestivo provato dagli anni e dalle inondazioni

È forse uno dei luoghi più visitati di Praga e collega Staré Mesto, la Città Vecchia, con Malá Strana, il Piccolo Quartiere adiacente al Castello. Stiamo parlando del Ponte Carlo, il ponte in pietra commissionato dal Re di Boemia e del Sacro Romano Impero Carlo IV all'architetto Petr Parléř, autore anche della Cattedrale di San Vito

Foto 1. Il ponte Carlo durante i lavori di restauro. Sullo sfondo si intravedono il Castello e la Cattedrale.

Foto 2. Una delle porte di accesso al ponte.

e del Castello di Praga. La sua costruzione iniziò nel 1357 – e terminò nel 1402 – per sostituire il Ponte di Giuditta che era stato spazzato via da una piena del fiume Moldava nel 1342.

A differenza del suo predecessore, il Ponte Carlo è riuscito a sopravvivere a molte alluvioni, la più recente di esse è stata quella del 2002, considerata la peggiore

degli ultimi 500 anni.

Secondo una leggenda, per difendere il ponte dalle ripetute piene della Moldava, alla calce vennero aggiunti dei rossi d'uovo, ma le ultime analisi effettuate prima del restauro misero fine alle voci di magici intrugli.

Fino al 1841 il ponte fu l'unico collegamento che attraversava la Moldava e grazie ad esso la città divenne un importante centro commerciale a livello europeo.

Alle due estremità del ponte di trovano le torri Staroměstská vez, sul lato della Città Vecchia, e la Malostranská vez, sul lato di Malá Strana, mentre su entrambi i lati del ponte, dalla sua costruzione fino al XVII secolo, furono collocate 30 statue che nella disposizione ricordano il ponte di Castel Sant'Angelo a Roma.



2

La storia di un intervento

Il ponte è lungo 515,76 metri, largo 9,40-9,50 metri e alto 13 metri sul livello dell'acqua. È sostenuto da 16 arcate distanti fra loro da 16,62 a 23,38 metri. I pilastri non poterono essere posati sulla roccia perché troppo profonda e per questo motivo vennero utilizzate macine di mulino in pietra sostenute da cataste di quercia.

Il ponte è stato costruito con blocchi di diversi tipi di arenaria, mentre la maggior parte dei pilastri è in mattoni.

Nel 1966-1967 un'ispezione rivelò che il ponte era danneggiato e presentava delle piccole fenditure, che permettevano l'entrata all'acqua piovana e ai sali utilizzati per la manutenzione stradale durante i lunghi periodi invernali. Si decise di intervenire in modo che i movi-

menti del ponte venissero bloccati da una rete di ancoraggio: piastre in calcestruzzo rinforzato con una rete di tiranti furono inserite nel senso della lunghezza, mentre il ciclo di gelo/disgelo e la penetrazione dell'acqua furono ridotti da strati di materiale isolante.

Inoltre i blocchi di arenaria danneggiati vennero sostituiti e il fondo stradale venne ripristinato posando delle lastre di granito. Oggi la maggior parte dei blocchi di arenaria non è originale, ma l'osservatore attento può notare che sui blocchi originali sono comunque evidenti i segni lasciati a suo tempo dai tagliatori di pietra.

A seguito di questo intervento, sul ponte fu vietato il traffico automobilistico e l'attraversamento fu riservato al solo passaggio pedonale.

A partire dal 2001 fu necessario ripensare a nuovi interventi: infatti l'impermeabilizzazione effettuata negli anni '60 presentava alcuni problemi e non riusciva più a impedire l'ingresso dell'acqua, con tutte le conseguenze negative

sulla struttura. In secondo luogo, le lastre in calcestruzzo di rinforzo non assicuravano l'effettiva stabilità del ponte e, soprattutto, non riuscivano a garantirne la tenuta in caso di piene della Moldava.

L'annosa discussione sulla soletta di calcestruzzo (lasciarla com'era, tagliarla in pezzi più piccoli, sostituirla con un'altra nuova) fu interrotta dalla grande inondazione del 2002 quando, malgrado la forza delle acque, il ponte non subì danni visibili.

La fase di intervento

Finalmente, nel 2004-2005 i diversi soggetti tecnici coinvolti nel restauro trovarono un accordo sugli interventi da effettuare e, dopo analisi approfondite e sopralluoghi, nel 2005-2006 si iniziò ad ancorare i primi due pilastri (l'ottavo e il nono partendo dall'entrata di Måla Strana) a sarcofaghi in calcestruzzo.

La riparazione delle murature del ponte si prospettò da subito la parte più complessa e delicata dell'intera opera. Ogni blocco di pietra fu ispezionato da tecnici esperti per decidere se doveva essere conservato, dopo essere stato pulito, oppure sostituito con uno nuovo.

I lavori sulla parte superiore del ponte sono iniziati nell'agosto 2007 e sono durati circa tre anni; nel frattempo, per non interrompere l'accesso al ponte, si è proceduto in fasi successive, lasciando un'apertura di circa 4 metri per permettere il passaggio dei pedoni.

Le campate verranno invece riparate in un secondo tempo e il tempo previsto per effettuare questi lavori è stato quantificato dai 5 ai 10 anni.

Una delle parti più complesse dell'intervento ha riguardato la ricerca della cava per l'estrazione dei blocchi di arenaria più simili possibile agli originali. A questo proposito, i tecnici del restauro e gli storici dell'architettura hanno dibattuto a lungo sui lavori eseguiti nel corso degli anni, in particolare per quello che riguarda la sostituzione di troppi blocchi di pietra,





3

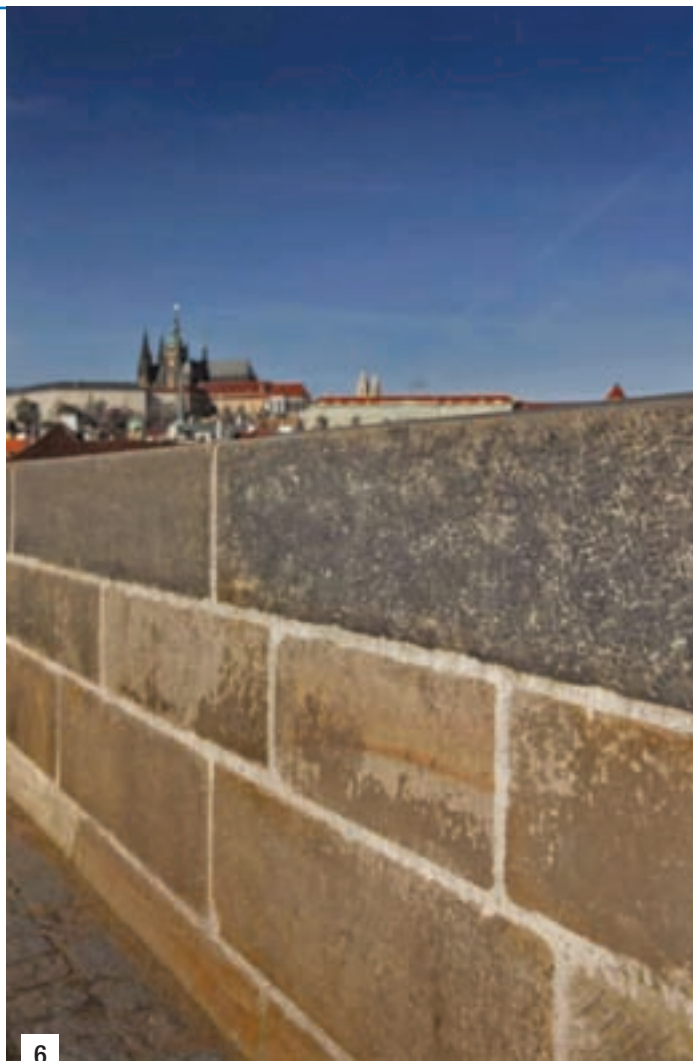


4

Foto 3. I blocchi di arenaria che costituiscono il ponte sono stati rimossi e catalogati. Quelli pesantemente deteriorati sono stati sostituiti.

Foto 4 e 5. Dopo una serie di analisi approfondite, per posare e stuccare i blocchi di arenaria è stato consigliato l'utilizzo del legante non cementizio MAPE-ANTIQUE LC con aggregato prodotto nella Repubblica Ceca.

Foto 6. Un'immagine della spalla del ponte a restauro finito.



6

l'utilizzo di materiali lapidei non appropriati, l'impiego di tecnologie non adatte a essere applicate su monumenti storici così antichi, i metodi di esecuzione degli interventi veri e propri. È interessante notare come la qualità dei blocchi originali sia risultata migliore di quella dei blocchi utilizzati per i lavori effettuati negli anni '70.

Mapei entra in campo

A partire dal 2005 l'Assistenza



5

Tecnica Mapei è stata contattata per fornire i prodotti più adatti ai diversi interventi di ristrutturazione del Ponte Carlo. Gli accordi sono stati preceduti da lunghi incontri e approfondimenti fra i responsabili di Mapei CZ GM, rappresentati dall'ing. Zdeněk Runštuk, gli esperti dell'Autorità per la Conservazione dei Monumenti Storici, della Facoltà di Ingegneria CVUT (Czech Technical University di Praga), di architetti e delle imprese di costruzione.

Nell'aprile dello stesso anno alcuni esemplari di materiale lapideo e di malta originali inviati nei laboratori Ricerca & Sviluppo di Mapei SpA a Milano sono stati oggetto di test di valutazione. Dopo una serie di analisi particolareggiate sui frammenti, l'ing. Giulio Morandini e Pasquale Zaffaroni sono stati in grado di consigliare i prodotti più adatti per questa particolare e delicata ristrutturazione.

Prima fase dell'intervento

Nella prima fase di riparazione dei pilastri sono stati risolti due diversi problemi.

IN PRIMO PIANO

MAPE-ANTIQUE LC

Legante idraulico in polvere, di colore chiaro, esente da cemento, a reattività pozzolanica, con cariche minerali fini e fibre sintetiche secondo una formula sviluppata nei laboratori

di ricerca Mapei, da miscelare con sabbia, per il confezionamento di malte deumidificanti per il restauro di strutture in pietra, mattoni o tufo degli edifici anche di interesse storico deteriorati dall'umidità di risalita capillare. Può essere utilizzato anche per il recupero di strutture degradate da sali solfatici. Dopo la miscelazione con sabbia o acqua, da effettuarsi in betoniera, MAPE-ANTIQUE LC si trasforma in una malta resistente ai solfati, di consistenza plastico-tissotropica, facilmente lavorabile su superfici verticali o a plafone.





7



8



9

Dal 7 maggio sino alla metà di giugno di quest'anno lungo le rive della Moldava, accessibile a tutti - notte e giorno per tutta la settimana poiché si svolgeva all'aperto - si è tenuta la mostra fotografica che ha illustrato la nascita, le vicissitudini e l'importanza che il Ponte Carlo ha avuto per la città di Praga e i suoi abitanti. Tra gli sponsor c'era anche Mapei.

Il primo ha riguardato la corretta formulazione chimica della malta da utilizzare sotto il livello dell'acqua, che doveva essere in grado di resistere al contatto permanente con l'acqua e avere un'elevata resistenza all'abrasione, senza danneggiare la pietra naturale.

La proposta iniziale - non approvata però dalla Sovrintendenza - consigliava l'utilizzo di una miscela di adesivo epossidico MAPEPOXY o un composto speciale formulato con l'additivo antidilavamento RESCON T (entrambi commercializzati da Rescon Mapei AS - Norvegia). In seguito, dopo aver realizzato una protezione in palancole attorno ai pilastri, per il ripristino e le riparazioni è stato deciso di utilizzare la malta tissotropica fibrorinforzata MAPEGROUT T60.

Il secondo problema consisteva nel reperire i prodotti più idonei per la sostituzione delle malte per la posa e la stuccatura dei blocchi di arenaria sopra il livello dell'acqua. Dopo una serie di test eseguiti nei laboratori R&S Mapei e direttamente in loco, il legante non cementizio MAPE-ANTIQUE LC con aggregato prodotto nella Repubblica Ceca è stato considerato il miglior prodotto in grado di garantire le richieste fatte dai committenti.

Seconda fase dell'intervento

La seconda parte dei lavori è consistita nella totale rimozione del fondo stradale del ponte, nel sistema di drenaggio, nello strato di impermeabilizzazione, nell'installazione dei cavi per l'illuminazione, nel rifacimento di un nuovo fondo

Foto 7.

L'organizzatrice della mostra Olga Menzelova Kelymanova, l'architetto Ondřej Ševců, responsabile della Tutela dei Monumenti Storici, e il sindaco di Praga Pavel Bém.

Foto 8. Olga Menzelova Kelymanova, Adriana Spazzoli, direttore del Marketing Operativo e Comunicazione del Gruppo Mapei e il direttore generale di Mapei spol. S.r.o. Zdeněk Runštuk.

Foto 9.


Giulio Morandini, product manager Linea Rinforzo Strutturale, Veronica Squinzi, global development director del Gruppo Mapei, Adriana Spazzoli, Pasquale Zaffaroni, product manager Linea Edilizia e Fabio Fenech, area manager Mapei per la Repubblica Ceca.

e nella riparazione dei parapetti. Nel 2008 l'Associazione STOP (Associazione Tecnologia per la Conservazione dei Monumenti) ha chiesto a Mapei, nelle persone dell'ing. Giulio Morandini e di Jiří Zadorožný, di presentare l'intervento completo di restauro durante un convegno tenutosi nel Museo Nazionale a Praga. L'intervento è stato un successo e ha convinto i partecipanti, dando credito ai prodotti forniti da Mapei anche nella Repubblica Ceca.

I restauri stanno attualmente procedendo secondo quanto stabilito, tenuto conto dell'inevitabile pausa dovuta ai mesi invernali che impediscono la lavorabilità dei leganti idraulici per le malte alle basse temperature.

Anche il restauro dei parapetti e del fondo stradale sta procedendo secondo quanto stabilito dal programma.

La riparazione delle campate, dopo l'intervento urgente sull'ottavo e il nono pilastro del ponte, è in corso di definizione e sarà probabilmente terminata nell'ottobre di quest'anno.

Per il Gruppo Mapei l'opportunità di partecipare al restauro di un monumento famoso in tutto il mondo, risolvendo numerosi e diversi problemi di carattere tecnico-scientifico, è un'ulteriore dimostrazione dell'elevatissimo livello raggiunto dalla propria struttura aziendale e operativa in tutti i comparti dell'edilizia, del restauro e dell'architettura. 

SCHEDA TECNICA

Ponte di Carlo, Praga, Repubblica Ceca

Periodo di costruzione: 1357-1402

Periodo di intervento: 2005-2010

Intervento Mapei: fornitura di prodotti per il rinforzo strutturale dei pilastri del ponte

Committente: Comune di Praga

Impresa esecutrice: Mont McDonald

Distributore Mapei: Mapei spol s.r.o.

Coordinamento Mapei: Zdeněk Runštuk, Jiří Zadorožný, Pavel Jarolim (Mapei spol. S.r.o.) e Fabio Fenech (Mapei SpA)

PRODOTTI MAPEI

I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia".

Le relative schede tecniche sono contenute nel sito internet www.mapei.com.

I prodotti Mapei per la protezione e riparazione del calcestruzzo hanno ottenuto la marcatura CE in conformità alla norma EN 1504.

MapegrouT T60 (CE EN 1504-3, R4): malta tissotropica fibrorinforzata resistente ai solfati per il risanamento del calcestruzzo.

Mape-Antique LC: legante privo di cemento per malte chiare deumidificanti da utilizzare nel risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo.

Mapepoxy: adesivo epossidico, prodotto e distribuito da Rescon Mapei AS (Norvegia).

Rescon T: additivo antidilavamento in polvere per getti subacquei di calcestruzzo e malta, prodotto e distribuito da Rescon Mapei AS (Norvegia).