I locali di una fabbrica dismessa diventano il parcheggio del moderno Shopping Centre Domina nella capitale lettone

Tra vecchio e nuovo

Riga può ben essere considerata lo specchio della Lettonia di oggi, di cui è capitale. Questa nazione, per secoli preda delle dominazioni svedese, tedesca e russa, ha infine raggiunto la propria indipendenza dall'URSS nel 1991 ed è entrata a far parte della NATO nel marzo 2004 e dell'Unione Europea nel maggio dello stesso anno. A Riga, città della costa baltica attraversata dal fiume Daugava, le tracce del passato e le aspirazioni ad un futuro moderno ed europeo sono entrambe evidenti. Il centro storico conserva palazzi centenari in stile tedesco mentre nelle periferie si innalzano grigi casermoni dell'era sovietica. La città nuova risale per lo più al XIX secolo e alterna edifici residenziali ad aree commerciali: questa è la zona più moderna, quella in cui più si avverte l'innalzamento dello standard di vita dei lettoni, qui sfrecciano auto straniere di lusso e qui si trovano i grandi magazzini Stockmann, hotel di alta categoria, caffetterie, locali aperti fino a tarda ora e ristoranti prestigiosi con cucina lettone internazionale.

Travi forti per il parcheggio

Anche l'apertura di numerosi nuovi centri commerciali rientra nel processo di riqualificazione della città, che risponde alle moderne esigenze della sua popolazione. Tra di essi c'è anche il Domina Shopping Centre, il più grande salone per acquisti di tutti gli Stati Baltici, realizzato nel 2003 recuperando e ampliando i locali di una vecchia fabbrica nell'ex distretto industriale di Riga. Il Centro, che si estende su una superficie di ben 110.000 m^2, include negozi, caffè, centri servizi, uffici, un hotel, un salone di bellezza, una palestra e un parcheggio multipiano. Quest'ultimo è stato ricavato da un preesistente edificio a tre piani. Mentre il piano terra è stato adibito a magazzino, gli altri piani, ciascuno esteso su una superficie di 5.000 m^2, sono stati specificatamente destinati ad ospitare le auto dei visitatori. Al secondo piano è risultato necessario rinforzare l'ossatura dell'edificio, costituita da un telaio in calcestruzzo comprendente 110 travi, per renderla in grado di resistere alle sollecitazioni, flettenti e di taglio, derivanti dalla nuova destinazione d'uso. Infatti le travi, dalla forma a "doppio T", ciascuna alta 111 cm e lunga 12 m, presentavano numerose fessure causate da un eccessivo sforzo di tensioni di taglio, segni evidenti di una consistente sofferenza strutturale. Poiché era necessario intervenire senza modificare le dimensioni originali dell'ambiente, mantenendone la fruibilità e, al tempo stesso, evitando di ostacolare le altre operazioni edili in atto, i prodotti della linea Mapei FRP SYSTEM si sono rivelati i più adatti allo scopo. Quest'innovativo sistema usa infatti materiali compositi come tessuti, lamine pultruse in fibre di carbonio e resine epossidiche, che permettono di ridurre le difficoltà operative e i tempi di esecuzione dei lavori di riparazione, rinforzo e adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo.

Al momento della progettazione dei lavori, la struttura interessata è stata suddivisa in quattro zone (denominate rispettivamente Zona A, B, C e D), per ognuna delle quali l'intervento di rinforzo è stato dimensionato in funzione delle specifiche sollecitazioni finali previste.

Rinforzo a flessione e a taglio

Le sollecitazioni a flessione sono state adeguatamente contrastate incollando sulle superfici inferiori delle travi le lamine pultruse in fibra di carbonio CARBOPLATE* (nella versione E 170/100 ed E 170/150) con l'adesivo epossidico tissotropico ADESILEX PG2*.

Per quanto riguarda invece l'intervento di rinforzo a taglio, poiché in alcune sezioni le tensioni tangenziali raggiungevano valori molto elevati, si è dovuto incrementare la sezione dell'anima della trave con la malta cementizia

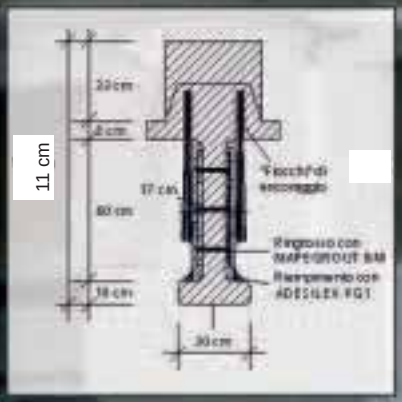
Sullo sfondo, vista delle travi oggetto dell'intervento di rinforzo.

Foto 1.
Dettaglio delle travi lesionate a taglio.

Foto 2.
Applicazione di Mapegrout BM effettuata per incrementare lo spessore della trave in corrispondenza degli appoggi.

Foto 3.
Dettaglio dello spessore di Mapegrout BM applicato su entrambe le facce della trave.

Foto 4.
Applicazione di Carboplate all'intradosso della trave per incrementare la resistenza a flessione.



bicomponente a basso modulo elastico MAPEGROUT BM*, previa applicazione a pennello dell'adesivo epossidico EPORIP* come promotore di adesione. Dopo aver provveduto alla rimozione, mediante sabbiatura e successiva aspirazione, dei residui incoerenti presenti sul supporto, tutte le lesioni sono state adeguatamente sigillate. Si è proceduto dapprima stuccando le lesioni con l'adesivo epossidico ADESILEX PG2*, dopo di che in esse è stata iniettata la resina epossidica EPOJET* in modo da occludere in maniera definitiva tutte le microcavità formatesi. In seguito è stata applicata una rete elettrosaldata alle due facce verticali della trave per mezzo di connettori in acciaio. Successivamente si è proceduto all'incremento delle sezioni della trave con MAPEGROUT BM*, dopo aver assicurato un'elevata adesione applicando EPORIP*. In particolare, la scelta di usare MAPEGROUT BM* è stata dettata dalla valutazione delle condizioni meccaniche e ambientali (in questo caso si trattava di variazioni di natura climatica e dinamica) a cui la struttura sarebbe stata poi soggetta una volta ultimati i lavori. Questo prodotto è infatti particolarmente adatto al ripristino corticale di strutture in calcestruzzo ammalorato (caratterizzate da un valore di resistenza non troppo elevato), soggette a piccole deformazioni sotto carico, a cicli termici o esposte a condizioni climatiche particolarmente avverse.

Vari strati di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio MAPEWRAP C UNIAX* (nelle versioni 600/40 e 300/40), di diversa dimensione a seconda dell'entità delle sollecitazioni di taglio, sono stati applicati con il classico ciclo MAPEWRAP che comprende un primer

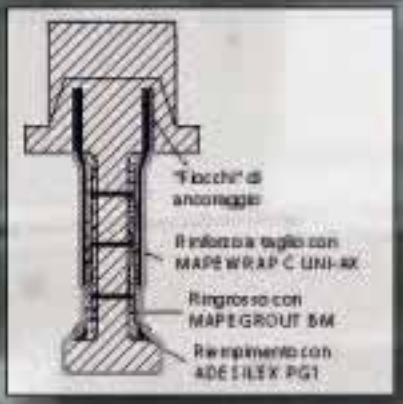


Foto 5.
Posizionamento dei fiocchi di ancoraggio realizzati con porzioni di MapeWrap C UNI-AX 300/20.

Foto 6.
Rinforzo a taglio mediante applicazione di "staffe" costituite da MapeWrap C UNI-AX 300/40.

Foto 7.
Dettaglio del rinforzo a taglio.

***Prodotti Mapei:** i prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD/DVD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.*
***Adesilex PG2:** adesivo epossidico tissotropico con lungo tempo di lavorabilità.*
***Carboplate:** lamina pultrusa in fibra di carbonio preimpregnata con resina epossidica, protetta da una doppia pellicola di plastica.*
***Epojet:** resina epossidica bicomponente superfluida per iniezioni.*
***Eporip:** adesivo epossidico bicomponente per riprese di getto e la sigillatura monolitica delle fessure nei massetti.*
***Mapegrout BM:** malta cementizia bicomponente a basso modulo elastico per il risanamento del calcestruzzo.*
***MapeWrap 12:** stucco epossidico a presa lenta, di consistenza tissotropica per la realizzazione delle superfici in calcestruzzo.*
***MapeWrap 31:** adesivo epossidico di media viscosità per l'impregnazione con "sistema a secco" di MapeWrap.*
***MapeWrap C UNI-AX:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato modulo elastico.*
***MapeWrap Primer 1:** primer epossidico specifico per il sistema MapeWrap.*

epossidico (MAPEWRAP PRIMER 1*), uno stucco epossidico di regolarizzazione (in questo caso MAPEWRAP 12*) e una resina di impregnazione (in questo caso MAPEWRAP 31*).
Per incrementare l'altezza del rinforzo e migliorarne, quindi, l'efficacia, è stato impiegato un sistema di connessione che ha previsto l'applicazione di porzioni di tessuti MAPEWRAP C UNI-AX* 300/20. Queste ultime sono state arrotolate e impregnate di resina epossidica, in modo da far loro assumere la tipica conformazione di una barra, e poi posizionate all'estremo superiore delle travi e sigillate con lo stucco epossidico MAPEWRAP 12*.

Parcheggio assicurato

Grazie all'uso di questi sistemi innovativi, i lavori di consolidamento delle travi sono terminati in tempo, assicurando alla struttura un'adeguata resistenza alle sollecitazioni e, quindi, un perfetto adattamento dell'edificio al nuovo uso.
Oggi i visitatori del nuovo centro commerciale possono parcheggiare comodamente e dedicarsi allo shopping in tutta tranquillità.

SCHEDA TECNICA

Parcheggio Domina Shopping Centre, Riga, Lettonia
Intervento: rinforzo statico delle travi in calcestruzzo
Anno di intervento: 2003
Committente: P.K. Investment
Progetto: MSC Associati S.r.l., Como
Direzione lavori: MSC Associatim Srl
Impresa esecutrice: RS Levati
Rivenditore Mapei: Velve M.S. Technologies, Riga
Coordinamento Mapei: Giulio Morandini, Mapei SpA