

REALTÀ MAPEI

Bimestrale di attualità, tecnica e cultura



Sant' Ambrogio, l'oratorio ritrovato

I Navigli di Lombardia

Uno show-room per l'edilizia

Portogallo: dove si gioca il calcio

Sant' Ambrogio, l'oratorio ritrovato

I lavori, eseguiti con il contributo di Mapei e Zambon Group, restituiscono a Milano uno dei suoi luoghi più preziosi.

di Davide Bandera, Gruppo Edilizia Mapei SpA

Stretta stretta tra case e palazzi del centro storico milanese, la Basilica di Sant' Ambrogio ha conservato nei secoli il suo fascino speciale. Voluta dal santo nel 384 come chiesa sepolcrale, è giunta fino a noi circondata da un'aura di sacralità avvertita in particolare dai milanesi, che qui venerano il loro santo patrono. Ed è proprio in virtù del significato profondo che questo luogo riveste per la comunità ambrosiana, che Mapei e Zambon Group hanno deciso di dare un contributo alla sua rinascita, un segno tangibile di affetto e di riconoscenza. È nato così il progetto di restauro dell'Oratorio degli Scolari della Passione, annesso alla basilica.

L'Oratorio si trova "costretto" tra la Basilica di S. Ambrogio (alla destra) e un edificio ora destinato ad usi abitativi (alla sinistra). Il complesso è separato dalla via pubblica da un portico e da un piccolo cortile che ricordano i chiostri monastici. La facciata risente della sistemazione realizzata nel Novecento, sia per il motivo geometrico in cotto a vista sia per la "geometrizzazione" dello stesso fronte della facciata. L'interno è ad aula unica, con una piccola abside a base rettangolare. Sul lato sinistro si apre una porta che mette in comunicazione, con un corridoio, l'aula e l'edificio ad uso abitativo; a destra due piccole aperture con vani, delimitati dal muro della basilica e coperti, ciascuno, da una bassa volta a botte.

Le pareti laterali dell'aula riportano degli affreschi sbiaditi, databili ai primi del '900. La facciata interna è stata dipinta, in anni recenti, con pitture "moderne" coprenti. La copertura a volte della navata è affrescata con decori a tinte rosse su campo nero e policrome su campo giallo, databili al secolo XVII.

L'oratorio è stato protagonista di una storia travagliata. Nasce nel 1477 come antica sede di preghiera della Confraternita della Passione, sotto la supervisione di Guiniforte Solari. A lui stesso risale probabilmente il progetto da cui è nato il piccolo edificio, caratterizzato da un vano quadrangolare con doppia volta a crociera e da





*Foto 1
Vista d'insieme
della facciata
principale
dell'Oratorio della
Passione con il
Campanile dei
Canonici.*

*Foto 2
L'Oratorio,
nell'angolo in
basso a sinistra,
con a fianco la
Basilica, circondati
dagli antichi
palazzi del centro
storico.*

un'absidiola, sempre quadrata, con un'elegante volta ad ombrello che si innesta su un sistema variato di lunette e vele.

Soppressa l'omonima confraternita che lo aveva retto fino allo scadere del XVIII secolo, fu ceduto nel 1812 all'amministrazione della Basilica e adibito a laboratorio tessile. Nel 1866 fu nuovamente confiscato e successivamente venduto a un vinaio. Peggiorò la sorte subito dagli splendidi affreschi che decoravano l'edificio, realizzati nel primo '500 da Bernardino Luini (artista formatosi alla scuola lombarda, ma anche fortemente influenzato da Leonardo da Vinci, di cui reinterpretò lo stile in chiave più popolare e sentimentale). Molti furono staccati e i frammenti per la maggior parte andarono persi. Alcuni, però, riapparvero nel 1898 a Londra, a un'asta presso la nota Casa d'arte Foster.

Si trattava di tre frammenti dell'Ascensione (che



*Foto 3
Vista d'insieme
dell'aula dopo
l'intervento di
restauro.*

*Foto 4
Vista d'insieme
della volta
absidale.*



furono acquistati dal South Kensington Museum, oggi Victoria and Albert Museum), più altri cinque dell'Ultima Cena, della Flagellazione, dell'Orazione nell'Orto, oltre a particolari della Vergine in trono e dello Spirito Santo tra Angeli. Sulle pareti del vano, scandite dalla doppia campata, si trovavano la Flagellazione, l'Orazione nell'Orto, l'Ascensione e la Discesa dello Spirito Santo. Sulla controfacciata era dipinta l'Ultima Cena.

Sulle pareti dell'abside si intuisce oggi, nelle tre Marie che escono da Gerusalemme, il prologo della Resurrezione, mentre a sinistra è più evidente l'Incontro tra Gesù giardiniere e la



Maddalena con le Marie al sepolcro alla sua destra e, forse, i Discepoli di Emmaus alla sua sinistra.

Ai lati sul fondo due figure profetiche: probabilmente Isaia e Davide, che abitualmente affiancano la Crocifissione, verosimilmente rappresentata nella zona centrale. Nelle lunette gli Angeli reggono gli strumenti della Passione; al centro della volta dell'abside è raffigurato l'Eterno Padre; al centro della volta dell'aula si trova l'Agnello mistico; nel sottarco i Dottori della Chiesa. Nelle vele uno straordinario repertorio di grottesche accompagna simboli eucaristici e mariani.



Il restauro

Nel corso del 2003 l'Oratorio della Basilica di S. Ambrogio è stato oggetto di un particolareggiato intervento di restauro cui hanno contribuito in qualità di sponsor Mapei e Zambon Group. Mapei ha inoltre partecipato all'intervento con la fornitura di prodotti, frutto della costante ricerca nei suoi laboratori, e con una continua assistenza tecnica sul cantiere.

Il restauro ha interessato quasi completamente il portico e l'edificio affrescato, eccetto l'area absidale. In quest'ultima zona (parte alta del presbiterio) gli affreschi erano stati già restaurati dal noto restauratore Pelliccioli negli anni 60. Già durante il primo sopralluogo emergevano le conseguenze dei bombardamenti della seconda guerra mondiale (1943), marcatamente visibili dalle plurime ed ampie risarciture a cemento che "segnavano", in modo irrimediabile, l'intero sviluppo delle volte affrescate. Così pure risultavano visibili le ampie cadute di colore ed efflorescenze saline dovute a precedenti infiltrazioni d'acqua dal tetto.

L'abside era l'unico ambiente che testimoniava il ricco apparato decorativo del primo '500 attribuibile al Luini (l'intero complesso pittorico, infatti, era stato ripetutamente restaurato nei differenti passaggi di proprietà).

Il primo passo compiuto dai restauratori è stato



Foto 5. Ascensione, affreschi "strappati" dall'Oratorio di Santa Maria della Passione ora al Victoria and Albert Museum di Londra.

Foto 6. Lunetta absidale: angeli con gli strumenti della Passione.

Foto 7. Particolare del degrado delle pareti dell'aula.

Foto 8. Vista d'assieme dell'aula prima dell'intervento di restauro.

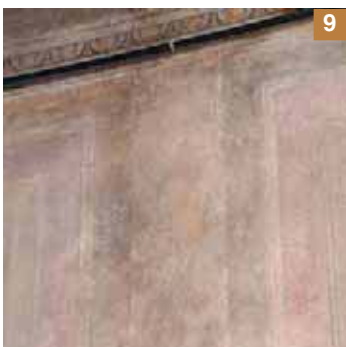
Foto 9. Particolare dell'integrazione pittorico-cromatica eseguita sulle pareti dell'aula.

Foto 10. L'aula dopo l'intervento di restauro.

quello di costruire un rilievo grafico esatto dell'Oratorio, finora conosciuto solo da alcuni disegni di massima.

I laboratori di R&S Mapei hanno svolto anche un'indagine diagnostica altamente sofisticata su una serie di campioni di intonaci scelti in base agli esiti delle indagini stratigrafiche compiute dall'equipe del prof. Marco Cavallini di Firenze.

Non essendo un luogo di culto, per il quale esigenze proprie avrebbero comportato un'attenzione differente, si è convenuto di impiegare una molteplicità di tecniche di restauro a seconda delle condizioni della decorazione pittorica.



deumidificante, di colore chiaro, esente da cemento).

Le caratteristiche principali dei prodotti della linea Mape-Antique sono: la resistenza ai solfati, la stabilità dimensionale raggiunta in tempi molto brevi e la resistenza ai fenomeni di efflorescenza. Queste proprietà sono la diretta conseguenza dei bassi livelli di calce presenti nel sistema. Già dopo una settimana, infatti, la concentrazione di calce è irrilevante a differenza dei normali leganti in cui il livello di calce resta elevato anche per anni.

Per quanto riguarda le quattro grandi lunette, su entrambe le pareti laterali dell'aula, le diverse stratigrafie condotte in profondità non hanno evidenziato alcuna testimonianza del corredo iconografico della scuola del Luini, probabilmente staccato e venduto.

Il ripristino di tali zone è stato effettuato mediante lavaggio con acqua deionizzata, spugne naturali e bruschini morbidi. Si è poi provveduto a riconferire la giusta coloritura a tutte le superfici mediante applicazione di SILANCOLOR PITTURA*, opportunamente spugnato al fine di ottenere un effetto omogeneo con quello delle poche parti ancora affrescate. SILANCOLOR PITTURA* è un prodotto a base di resine siliconiche in dispersione acquosa, ad alta traspirabilità e idrorepellenza.

L'intervento effettuato sulle volte è stato oggettivamente il più difficoltoso.

Le indagini diagnostiche qui sono state effettuate prelevando tre piccoli frammenti degli affreschi.

Foto 11. La seconda lunetta di destra, prima del restauro.

Foto 12. Vista di una volta, prima del restauro.

Foto 13. Particolari della volta e delle risarciture cementizie, prima dell'intervento.

Foto 14. Particolare degli spigoli di partitura delle volte, prima dell'intervento.

Nella fascia inferiore delle pareti e per tutto il perimetro dell'aula, per un'altezza di 30-50 cm, sono stati rimossi completamente gli intonaci fino alla muratura sottostante, in quanto presentavano le consuete manifestazioni di degrado dovute alla risalita di umidità.

Non è stato possibile rimuovere l'intonaco per un'altezza superiore, in quanto vi erano delle zone affrescate. Il ripristino di tali intonaci è stato effettuato, previa accurata pulizia del supporto, mediante l'impiego di MAPE-ANTIQUE RINZAFFO* (malta premiscelata "sali resistente", di colore chiaro, esente da cemento, da applicare prima di realizzare gli intonaci deumidificanti) e MAPE-ANTIQUE MC* (malta premiscelata



Referenze



Foto 15
Campioni degli affreschi delle volte.

Foto 16
Sezione stratigrafica dell'affresco e della finitura sottostante. Dalla superficie verso l'interno si nota:
1) deposito superficiale discontinuo di gesso
2) manto pittorico costituito da due strati dello spessore di ca. 25 µm cad.
3) finitura.

Foto 17
Microscopio elettronico "ambientale" a sorgente FEG (ESEM), utilizzato nei laboratori di R&S Mapei di Milano, impiegato per le immagini stratigrafiche sui campioni prelevati.

A seguito dell'esame con il microscopio elettronico "ambientale" a sorgente FEG (ESEM), dei laboratori di R&S Mapei di Milano, si è proceduto all'intervento di recupero delle volte con il prefissaggio delle porzioni di pellicola pittorica decoesa e polverulenta, mediante applicazione – su diaframma di carta di riso – di resina vinilversatica VINAVIL 8020 S* in diluizione al 3%. Questo prodotto è un copolimero vinilversatico in soluzione di opportuni solventi, scelti in modo da minimizzare l'impatto ambientale e di conservare l'elevato potere di penetrazione della soluzione nei supporti porosi.

Di seguito sono state rimosse completamente tutte le risarciture (realizzate in passato con prodotti cementizi), mediante l'impiego di idonei attrezzi meccanici, facendo attenzione a non danneggiare gli intonaci affrescati circostanti. Prima di procedere con il consolidamento murario delle volte si è provveduto ad effettuare un accurato lavaggio di tutte le superfici decorticate con acqua deionizzata, spugne naturali e bru-

schini morbidi. La risarcitura delle volte è stata effettuata mediante applicazione di MAPE-ANTIQUÉ RINZAFFO*, MAPE-ANTIQUÉ MC* e MAPE-ANTIQUÉ FC* (malta fine, esente da cemento, per la finitura di intonaci deumidificanti). In questa operazione si è proceduto anche al fissaggio di tubicini di plastica non rigidi, mediante i quali è stato iniettato MAPE-ANTIQUÉ F21*, al fine di consolidare al supporto murario porzioni di intonaco affrescato non perfettamente aderenti. MAPE-ANTIQUÉ F21* è un legante idraulico fillerizzato superfluido, esente da cemento, per il consolidamento mediante iniezione di strutture in pietra, mattoni e tufo, particolarmente indicato per murature affrescate.

Si è poi proceduto alla rimozione dei tubicini, alla sigillatura dei fori con MAPE-ANTIQUÉ MC* e infine alla "lisciatura" con MAPE-ANTIQUÉ FC*.

È stata poi effettuata in sottotono l'integrazione cromatico-pittorica dei brani pittorici con pigmenti stabili soluzionati in caseina idrata a bassa concentrazione.



A. Consolidamento delle porzioni di pellicola pittorica decoesa e polverulenta, mediante applicazione di Vinavil 8020 S.

B e C. Rimozione delle risarciture.

D. Posizionamento di tubicini di plastica.

E. Consolidamento degli intonaci delle volte mediante iniezioni di Mape-Antique F21.

F. Applicazione di Mape-Antique FC.

G. Tamponatura del supporto con spugne per eliminare qualsiasi residuo.

H. Fase della realizzazione dell'integrazione cromatico-pittorica.

I. Particolare dell'integrazione cromatico-pittorica, ad intervento ultimato.

Foto 18
Vista d'insieme delle volte ad intervento ultimato.



Referenze



Foto 19
Facciata principale dell'Oratorio della Passione, prima dell'intervento.

Foto 20
Rifacimento degli intonaci nel portico antistante l'Oratorio, mediante applicazione di Mape-Antique Rinzafo e realizzazione di fasce di livello.

Foto 21
Applicazione di Mape-Antique MC.

Foto 22
Vista d'insieme del portico a intervento ultimato.

All'esterno, gli **intonaci del portico e della facciata principale** sono stati rimossi fino alla muratura sottostante, per un'altezza di 150-170 cm.

La ricostruzione è stata effettuata mediante l'impiego di MAPE-ANTIQUE RINZAFFO*, MAPE-ANTIQUE MC* e MAPE-ANTIQUE FC*, dopo un accurato lavaggio del supporto.

Previa accettazione dei colori da parte della Direzione Lavori, sono stati applicati sulle pareti e sulle volte del portico SILANCOLOR PRIMER* (primer isolante a base di resina silconica, in dispersione acquosa) e, successivamente, SILANCOLOR PITTURA* (bianco con un effetto velatura sulle volte, beige scuro sulle pareti del portico e beige chiaro su tutta la facciata dell'edificio). Questi interventi hanno contribuito a far riacquistare all'Oratorio una leggibilità d'insieme, che seppur pallida memoria di cosa doveva essere lo splendore, quando alle pareti si trovavano gli affreschi del Luini, non è minore alla sospensione che crea nell'animo del visitatore l'ingresso nella Basilica alla quale l'Oratorio si affianca.



*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per Edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.



Mape-Antique F21: legante idraulico fillerizzato superfluido, esente da cemento, per il consolidamento mediante iniezione di strutture in pietra, mattoni e tufo, particolarmente indicato per strutture affrescate.

Mape-Antique FC: malta fine priva di cemento, disponibile nella colorazione chiara, per la finitura di intonaci deumidificanti applicati su muratura in pietra, mattone e tufo.

Mape-Antique MC: malta premiscelata deumidificante di colore chiaro, esente da cemento, per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo.

Mape-Antique Rinzafo: malta premiscelata, "sali resistente", di colore chiaro, esente da cemento, da applicare prima di realizzare intonaci deumidificanti con Mape-Antique MC, Mape-Antique CC e Mape-Antique LC su supporti in pietra, mattone e tufo.

Silancolor Pittura: pittura a base di resina silconica in dispersione acquosa ad alta traspirabilità e idrorepellenza per esterni.

Silancolor Primer: primer isolante a base di resina silconica in dispersione acquosa.

Vinavil 8020 S: copolimero vinilversatico in soluzione di acetato di metile al 50% di solidi (prodotto da Vinavil SpA - società del Gruppo Mapei).

SCHEDA TECNICA

Oratorio della Passione, Basilica S. Ambrogio, Milano

Intervento: risanamento degli intonaci e restauro degli affreschi

Committente: Parrocchia di S. Ambrogio

Sponsor: Mapei e Zambon Group

Anni d'intervento: 2003 - 2004

Progetto e direzione lavori di restauro:

arch. Carlo Capponi

Soprintendenza per i beni architettonici e per il

paesaggio di Milano: arch. Libero Corrieri

Rilievi: Studio Dielle (Erba)

Interventi di risanamento: Artecasa srl (Prato) ed

Ediltecnico (Roccafranca - Brescia)

Restauro degli affreschi e delle pitture murali:

Artecasa srl in collaborazione con il prof. Marco Cavallini (Direttore artistico), Marco Fiorucci e Beatrice Torcini (Restauratori)

Prodotti Mapei: MAPE-ANTIQUE F21, MAPE-ANTIQUE FC, MAPE-ANTIQUE MC, MAPE-ANTIQUE RINZAFFO, SILANCOLOR PITTURA, SILANCOLOR PRIMER, Oltre ai prodotti Mapei è stato utilizzato VINAVIL 8020 S, della società omonima, facente parte del Gruppo Mapei

Coordinamento Mapei: Pasquale Zaffaroni, Davide Bandera, Paolo Sala



Una festa per Sant'Ambrogio

La riapertura dello storico oratorio, nel comprensorio della basilica dedicata al santo patrono milanese, è stata l'occasione per una serie di eventi dedicati alla città: una mostra, tre concerti e un convegno.

Più di cinque secoli sono trascorsi dal giorno della sua nascita, ma il passare del tempo sembra oggi aver lasciato poche tracce, grazie ai lavori di restauro che si sono conclusi la scorsa primavera.

La celebrazione della riapertura è avvenuta il 24 maggio, nell'ambito della VI Settimana della Cultura patrocinata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e dalla Soprintendenza di Milano per i Beni Architettonici e per il Paesaggio. Erano presenti, tra gli altri, Mons. Erminio de Scalzi, abate parroco della basilica, Giorgio Squinzi, amministratore unico di Mapei, Roberto Rettani, amministratore delegato di Zambon Group, Carlo Capponi, direttore dei lavori di restauro, e Pasquale Zaffaroni Product Manager della Linea Edilizia di Mapei.

È stata la prima occasione, per i cittadini milanesi, di ammirare il cortiletto nel suo rinnovato splendore e l'aula raccolta nella sua armonia di spazi e di luci. All'interno tutti hanno potuto rivivere il restauro passo dopo passo, guidati dalle immagini e dalle schede informative della **mostra fotografica** appositamente allestita (foto 1 e 4). Questo evento ha dato inizio a una serie di iniziative, organizzate da Mapei e Zambon Group, dedicate alla città: **tre concerti di musica classica** che si sono susseguiti nell'arco di un mese (il primo dei quali si è tenuto il giorno stesso dell'inaugurazione, foto 6 e 7) e un **convegno** sul tema del restauro e della conservazione dei beni architettonici classici e moderni (di cui si parla più diffusamente in chiusura di articolo).

La mostra, allestita nell'aula dell'oratorio, è stata costruita come un percorso a tappe, ciascuna a illustrare un momento determinante dei lavori. Sono stati utilizzati quindici pannelli realizzati con fotografie e testi descrittivi, arricchiti da cenni storici, approfondimenti, note tecniche. I visitatori hanno potuto constatare con i propri occhi, guardandosi intorno, il risultato dei lavori descritti, che hanno interessato il presbiterio, le pareti della navata, le lunette e le volte dell'aula. In queste ultime specialmente, i lavori di dissalazione e pulizia degli intonaci affrescati hanno richiesto un particolare impegno, ben compen-



sato dall'aspetto finale, ammirato da tutti i visitatori. I tecnici Mapei sono rimasti a disposizione tutto il tempo per chiarimenti e per ogni altra informazione utile.



Agli ospiti che hanno visitato la mostra è stato regalato il libro **"Oratorio della Passione in Sant' Ambrogio a Milano. Risanamento degli intonaci e restauro degli affreschi"**, realizzato da Mapei e Zambon Group, che ripercorre la storia dell'Oratorio e riporta un'analisi approfondita dei lavori di restauro effettuati (foto 2).

Quando il pubblico si è raccolto tutto nell'aula, in un'atmosfera di generale ammirazione ha preso la parola Mons. Erminio de Scalzi (foto 3),



affrontare questo progetto. Anche se proveniamo da campi molto diversi, da un lato condividiamo un senso molto forte di etica d'impresa e dall'altro puntiamo molto sullo sviluppo e sulla ricerca. Io sono intimamente convinto che per avere una proiezione verso il futuro si debba partire dalla coscienza del passato. E questo è un intervento che aiuta a riflettere proprio sul passato: si tratta del recupero non solo di un monumento, ma del luogo sacro più caro ai milanesi". Anche Giorgio Squinzi, amministratore unico di Mapei, ha rimarcato l'importanza dell'Oratorio per la città di Milano. "È con particolare piacere e orgoglio – ha commentato Squinzi – che sono qui con voi oggi per festeggiare la riapertura dell'Oratorio della Passione dopo i lavori di restauro. Io sono milanese, Mapei è un gruppo milanese, che è arrivato in tutto il mondo par-



che ha ringraziato Mapei e Zambon Group per l'intervento che ha restituito l'oratorio alla cittadinanza ambrosiana. "Io ho solo il merito – ha sottolineato Mons. de Scalzi – di aver chiesto... e ho trovato persone disponibilissime. Ringrazio il dott. Alberto Zambon, il dott. Rettani, il dott. Squinzi carissimo. Questo spazio è della basilica ma io lo voglio aperto alla città: per manifestazioni, mostre, spazi espositivi, piccoli concerti e in particolare, come dimostra questa esposizione, per Zambon e Mapei". "Vorrei spiegare – ha poi commentato Roberto Rettani, amministratore delegato di Zambon Group – ciò che ha spinto Zambon e Mapei ad



tendo da Milano: io considero Sant'Ambrogio come il vero simbolo della nostra città, forse ancora più del Duomo. Penso che questi lavori, in cui siamo stati coinvolti con le nostre tecnologie di recupero e di restauro, andassero fatti per la città. Mapei in questo momento sta seguendo anche altri restauri importanti in corso di esecuzione a Milano, come quello della Scala e quello del Duomo, ma penso che questo sia veramente per noi emblematico, simbolico del nostro attaccamento a Milano. In futuro continueremo a collaborare per la tutela di Sant'Ambrogio".

Ha poi preso la parola l'arch. Davide Bandera, del Gruppo Edilizia Mapei (foto 5), che ha brevemente illustrato i lavori di restauro nel portico, in facciata esterna e nell'aula. Nel suo intervento Bandera ha ringraziato Artecasa, che si è occupata del restauro degli affreschi e delle pitture murali, avvalendosi della consulenza del direttore artistico prof. Marco Cavallini.

Ha concluso i ringraziamenti l'architetto Carlo Capponi, responsabile del progetto e direttore dei lavori di restauro: "Il risultato è splendido ed è davanti agli occhi di tutti: credo che il miglior commento sia solo alzare la testa, guardare il soffitto e ringraziare tutti quelli che hanno collaborato, sia i titolari delle ditte sia gli operativi, che hanno veramente dato tantissimo, di più rispetto a tante altre esperienze del passato".

Terminati gli interventi, gli ospiti si sono riuniti nel cortiletto dell'oratorio, accolti dall'abbraccio del porticato, per assistere a un concerto di musica classica, il primo dei tre in programma fino al 24 giugno. Protagonista dell'evento è stato un

Trio d'archi dell'Orchestra del Conservatorio di Milano, che ha eseguito musiche dei compositori F. Schubert e di L. van Beethoven. I successivi due concerti di musica classica si sono invece tenuti all'interno della Basilica di Sant'Ambrogio, nelle serate del 3 e del 24 giugno (foto 8 e 9). Il concerto del 3 giugno, cui hanno assistito anche molti dipendenti Mapei al termine di una visita guidata della mostra, è stato eseguito dall'Opera Ensemble, che ha proposto al pubblico di circa 400 persone musiche di Händel, Mozart, Bach e Fauré.

Alla serata conclusiva del ciclo di eventi, il 24 giugno, hanno preso parte trecento invitati, tra rappresentanti delle istituzioni pubbliche, professionisti, personaggi del mondo della cultura, dell'industria, delle banche e clienti provenienti da tutt'Italia, che avevano anche partecipato al convegno del pomeriggio. A questi si sono aggiunti centinaia di cittadini, per un totale di circa 800 spettatori, che hanno affollato le navate della Basilica di Sant'Ambrogio per ascoltare il ricco programma di musiche di Albinoni, Dall'Abaco, Bach, Vivaldi, Schubert, Händel, Stradella e Massenet, eseguite dall'Ensemble Archi della Scala. Il concerto è durato un'ora e mezza e si è concluso tra gli applausi del pubblico entusiasta.

Queste iniziative sono state organizzate sia per celebrare la riapertura dell'Oratorio al termine dei lavori di restauro sia per dare l'avvio alle mostre e agli eventi culturali che qui troveranno spazio in futuro.



Convegno "Restauro e Conservazione"

Il restauro conservativo, come già accennato, è stato anche oggetto di un approfondimento durante il **convegno "Restauro e conservazione di beni architettonici classici e moderni"**, svoltosi nel pomeriggio del 24 giugno, riservato ai Sovrintendenti alle Belle Arti e ai progettisti. A questa iniziativa, che ha riunito un folto pubblico di addetti ai lavori nell'Auditorium Assolombarda, hanno partecipato **Michele Perini**, presidente di Assolombarda, **Raoul Paggetta** (in qualità di moderatore), della Soprintendenza per i Beni Architettonici dell'Umbria, **Giorgio Croci**, professore ordinario all'Università La Sapienza – Facoltà di Ingegneria, **Carla Di Francesco**, soprintendente regionale per i Beni e le Attività Culturali della Lombardia, **Carlo Capponi**, conservatore del Museo della Basilica di S. Ambrogio ed **Elisabetta Fabbri**, responsabile della Direzione Artistica dei Lavori di Restauro del Teatro alla Scala.

Nel corso del convegno sono state affrontate diverse problematiche e in particolare quelle concernenti il recupero degli affreschi e gli interventi di messa in sicurezza e di restauro con materiali compositi delle strutture volte della Basilica Superiore di S. Francesco. Inoltre sono stati presentati alcuni esempi di studio relativi al restauro dell'architettura contemporanea, in cui sono state messe in evidenza le specificità degli interventi su strutture in calcestruzzo armato.


Infine sono state esposte le linee guida, i metodi d'indagine, i materiali e le tecnologie alla base delle opere di restauro dell'Oratorio della Passione e del Teatro alla Scala. 



Foto 1
Il saluto di benvenuto di Michele Perini, presidente di Assolombarda.



Foto 2
Un momento del convegno.



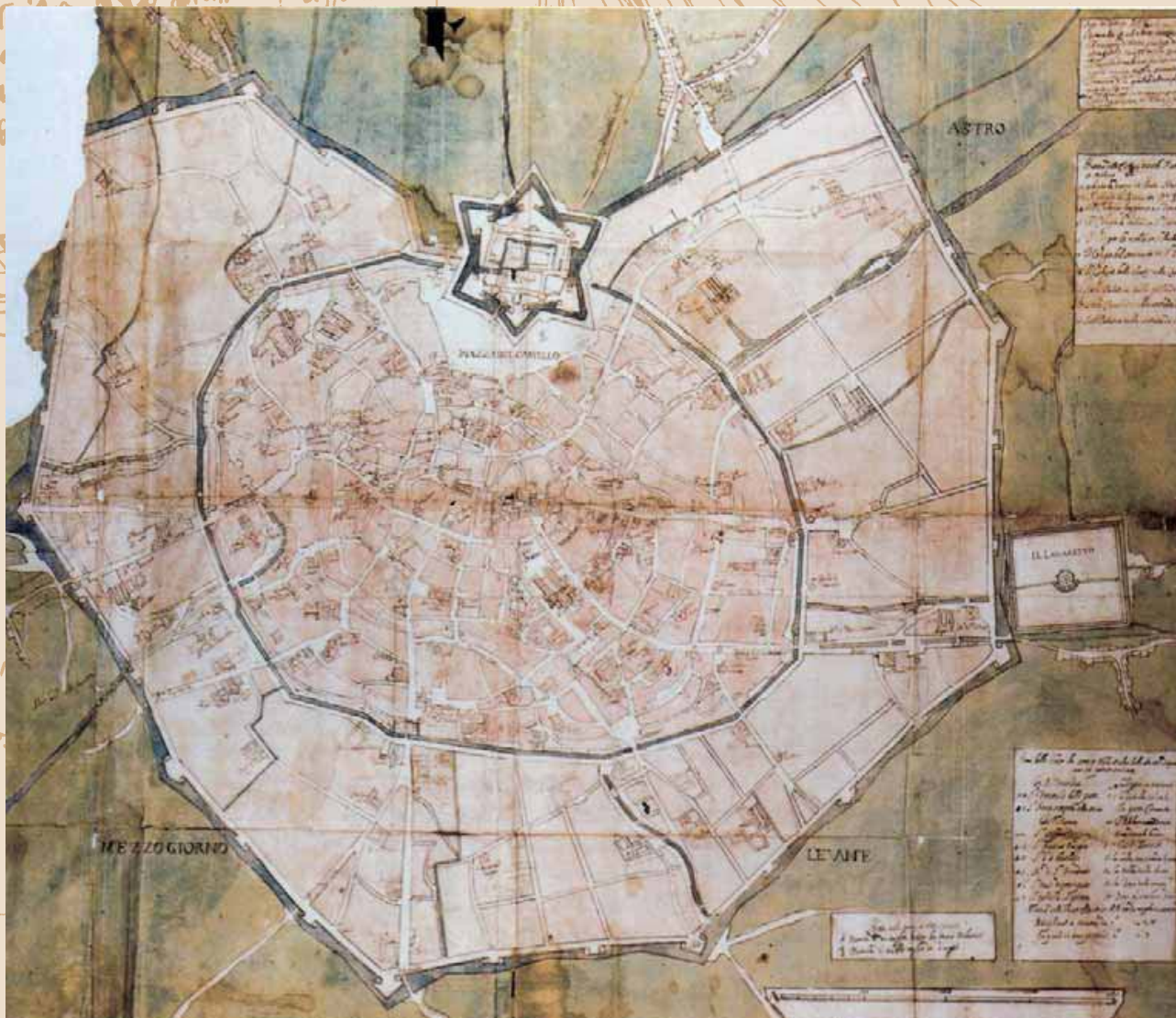
Foto 3
Carlo Capponi, responsabile della progettazione e della direzione dei lavori di restauro per l'Oratorio della Passione, ha illustrato alcune fasi dell'intervento.



Foto 4
Da sinistra: Luigi Coppola (Responsabile Assistenza Tecnica Mapei), Raoul Paggetta, Adriana Spazzoli (Responsabile Relazioni Esterne di Mapei), Giorgio Croci, Carlo Capponi, Carla di Francesco, Elisabetta Fabbri e Pasquale Zaffaroni (Product Manager della Linea Edilizia Mapei).

Referenze

I NAVIGLI DI LOM



I Navigli e i ponti che li attraversano rappresentano uno dei simboli di Milano e dell'intera Lombardia.

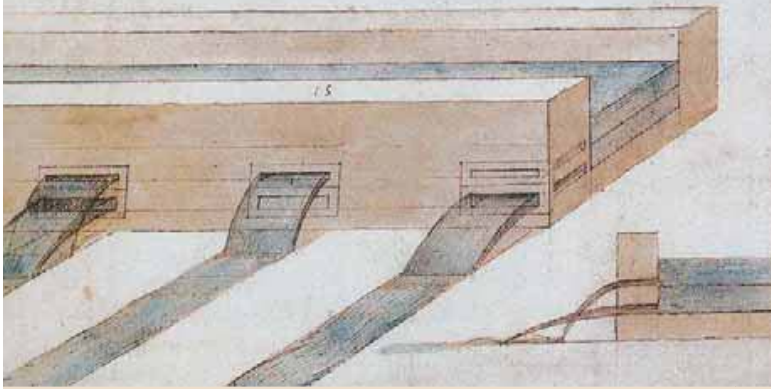
L'origine dei Navigli risale al lontano 1151, anno in cui è iniziata la costruzione del primo tratto del Naviglio Grande; nel 1400 poi venne costruito il Naviglio della Martesana che collega le acque del Ticino con quelle dell'Adda attraverso la Cerchia Interna di Milano. Il Naviglio di Pavia, iniziato nel 1300 dai Visconti, fu completato nel corso del 1800 da Napoleone, con un ultimo intervento da parte degli austriaci. A questi tre principali Navigli bisogna aggiungere gli altri due di minori

dimensioni, noti come Naviglio di Bereguardo e Naviglio di Paderno. Lo sviluppo totale dei cinque Navigli supera i 150 km e sono attraversati da ben 187 ponti. La prima funzione affidata ai Navigli era quella di difesa del territorio e delle città nei confronti degli assalti delle popolazioni straniere. Divennero presto un importante elemento di sviluppo economico grazie alla possibilità di irrigare le campagne attraversate a cui si aggiunse anche la funzione di arteria di trasporto delle merci. Grazie ai Navigli arrivavano a Milano carbone, legname, bestiame, fieno, sabbia, ghiaia e il marmo di Candoglia per la costruzione del Duomo. Nel corso degli anni Venti iniziò l'opera di interrimento della "Cerchia Interna", ma il trasporto di merci continuò, pur se con frequenza minore, fino al 1979,

BARDIA



Leonardo da Vinci ha lasciato accurati disegni che testimoniano il suo studio dei Navigli milanesi.



anno in cui venne trasportato l'ultimo carico di sabbia scaricato nella Darsena. L'interesse per i Navigli è stato sottolineato anche durante le "Giornate di primavera" del Fai, il Fondo Italiano per l'ambiente, che si sono tenute in marzo: molti sono stati i visitatori, soprattutto alle ville Gaia e Gromo a Robecco sul Naviglio e a Villa Marino a Gaggiano con il Mulino di Cassinetta di Lugagnano. E' stata una passeggiata lungo le strade, le ville, i giardini e gli angoli più nascosti che ricordano la storia del Naviglio Grande. Dopo i primi interventi pilota eseguiti per il recupero della zona, sono ora pronti i nuovi progetti per il risanamento e la valorizzazione degli storici corsi d'acqua, oltre al progetto di recupero di alcuni ponti che sovrappassano i Navigli. Quest'ultimo si inserisce in un programma molto più ampio che ha per obiettivo le vie fluviali di comunicazione dell'area milanese. In tutti gli interventi di manutenzione più recenti l'Ufficio Ponti e Concessioni della Provincia di Milano ha cercato, per quanto possibile, di garantire la compatibilità delle strutture con il tipo e i livelli di traffico e contemporaneamente di salvaguardare l'aspetto architettonico dei ponti e il loro inserimento negli ambiti urbani e storici. Tra gli interventi di salvaguardia realizzati negli ultimi cinque anni è significativo citare alcuni esempi: il ponte sul Lambro a Carate, il ponte di Gaggiano ed il ponte di Coazzano nel comune di Vernate (questi ultimi due descritti nelle pagine seguenti).



La situazione dei ponti

Per gli interventi effettuati sui ponti è stato adottato un approccio sistematico che si è basato su una valutazione globale dello stato di conservazione della struttura, sulla diagnosi delle reali situazioni di degrado dei materiali e sull'analisi statica per valutare le condizioni di stabilità, in funzione dei carichi di esercizio e della destinazione d'uso.

Questo ha richiesto un accurato studio progettuale e un'attenta scelta dei sistemi di ripristino più adeguati. La stretta collaborazione tra la Provincia, i Comuni interessati, la Soprintendenza e Mapei, coordinati dalla Direzione Centrale Trasporti e Viabilità, Servizio Ponti e Concessioni, rappresentati dall'ing. Carlo Campari, si è dimostrata particolarmente preziosa per la risoluzione dei problemi. Gli interventi effettuati rientrano in un'ampia operazione di recupero, che ha interessato, e tuttora interessa, circa 600 ponti distribuiti lungo la rete stradale (1.200 km circa) della provincia di Milano. Il contributo di Mapei per quello che riguarda i ponti si è sviluppato su tre fronti principali:

- l'analisi e la diagnosi del costruito esistente, considerando la caratterizzazione chimico-fisica dei materiali;
- lo studio e la messa a punto di sistemi e soluzioni d'intervento;
- l'assistenza e il supporto tecnico alle imprese che hanno effettuato gli interventi.



Ponte sul Naviglio Pavese a Coazzano – MI
(vedi articolo a pag. 17).

La situazione delle sponde

La rete dei Navigli, che ancora si snoda nella pianura lombarda e a Milano, è un sistema di canali con un'estensione di oltre 250 km che, fino ai primi decenni del '900, è stata fonte strategica per lo sviluppo della città. Dopo l'interramento di gran parte dei canali all'interno della cerchia milanese, avvenuto negli anni tra il 1940 e il 1960, ciò che oggi rimane a cielo aperto è sotto il vincolo storico-ambientale ed è particolarmente sentito come bene da salvaguardare anche dai cittadini.

Le opere strutturali che caratterizzavano i Navigli e che tutt'oggi ne sono ancora il segno distintivo come le chiuse, le conche, le passerelle e i muri spondali, sono state lasciate per decenni senza alcuna manutenzione, in uno stato di precarietà



Ponte sul Naviglio Grande a Gaggiano – MI
(vedi articolo a pag. 20).



diffusa ed evidente degrado. Infatti l'abbandono della navigazione lungo i canali ha causato un progressivo disinteresse nei confronti dei Navigli, che man mano vennero lasciati al loro destino.

Le strutture che ne risentirono di più furono proprio i muri di sponda, già trascurati fin dall'Ottocento, quando i pochi e frammentari interventi di manutenzione ordinaria si riducevano solamente alla sistemazione della loro parte superficiale. Un'opera di urbanizzazione più intensiva, il traffico automobilistico e tranviario sulle alzaie, gli scavi continui per il rinterro di sottoservizi sono state, e sono tuttora, concause negative per la stabilità dei muri spondali dei Navigli, e soprattutto del Naviglio Grande, essendo le sue strutture più antiche rispetto a quelle degli altri canali.

Il degrado per mancanza di materiale e per vistosi fuoripiombo risulta diffuso e coinvolge tutte le diverse tipologie dei muri realizzati in diverse epoche. Il rilievo delle zone realmente danneggiate, quelle più soggette alle maggiori spinte del terreno, risulta difficile in quanto tali parti sono spesso nascoste da interventi e superfetazioni, il più delle volte di poca efficacia strutturale. Non solo la compattezza e l'integrità dei muri non sono indagabili, ma anche il reale spessore dei muri stessi, eventuali ed ipotizzabili riseghe o presenza di ispessimenti non sono accessibili.

Per tutte queste opere è stato necessario affrontare l'urgenza di interventi integrati per la messa in sicurezza statica, con tecniche di consolidamento rispettose della storicità dei manufatti. Per questo sono stati effettuati studi, prove in situ - preliminari e di laboratorio - condotte per la calibrazione e la taratura degli interventi proposti e per la messa a punto di Linee Guida per i progetti di consolidamento dei muri spondali. La delicata fase di indagine e analisi è stata seguita dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Milano (prof. Antonio Migliacci, prof.ssa Paola Ronca, prof. Pietro Crespi e prof. Giovanni Franchi) con la collaborazione di Mapei.



Sponde del Naviglio Grande a Milano
(vedi articolo a pag. 22).



Il Ponte di Coazzano

Handwritten notes in a cursive script, likely representing technical or historical annotations related to the bridge project.

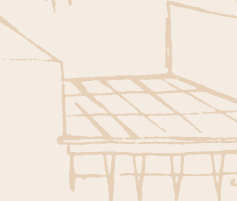


Foto 1 e 2.
Alcune immagini del Ponte di Coazzano prima dei lavori (sotto) e a intervento ultimato (a fianco).



2



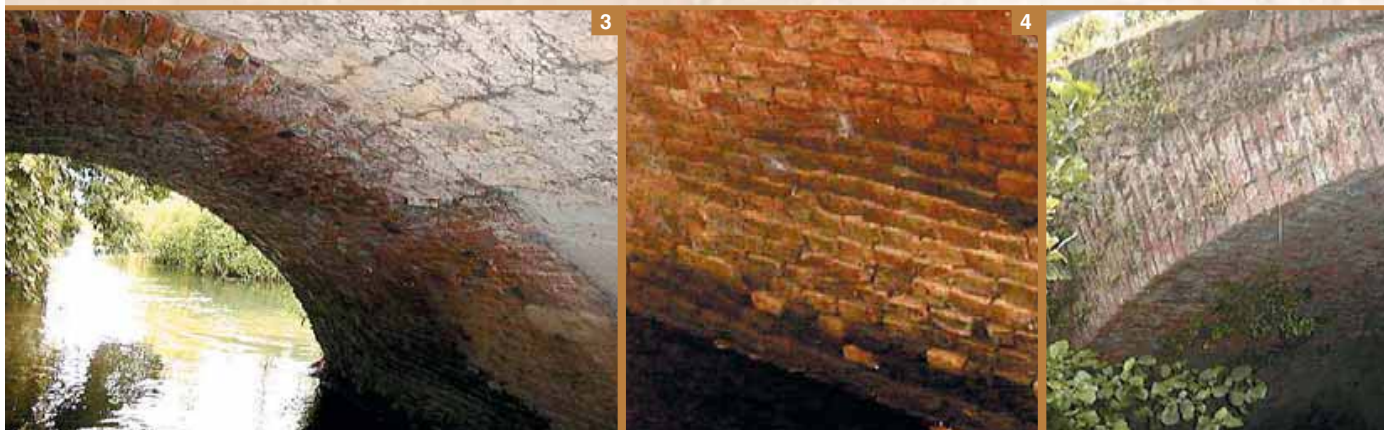
ripristino. Oltre all'intervento di ripristino statico del manufatto, è stata messa in opera un'impermeabilizzazione in corrispondenza dell'estradosso del manufatto ad archi. L'intervento è stato completato dal rifacimento della pavimentazione stradale, dalla riprofilatura delle quote, estesa anche ad un tratto stradale adiacente, dalla realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque e dalla sostituzione del guard-rail esistente.

Il ponte si compone di due archi policentrici e di una pila centrale localizzata nell'alveo del corso d'acqua. Agli archi in muratura (mattoni pieni) sono stati affiancati in un'epoca successiva degli archi in calcestruzzo così da allargare la sezione della sede stradale. L'affiancamento è avvenuto in modo complanare. Ciascun arco, pertanto, ha la particolarità di essere l'insieme di due impalcati costituiti da materiali con caratteristiche di resistenza differenti.

Analisi dell'intervento

Un primo esame visivo aveva mostrato uno stato conservativo piuttosto soddisfacente del manufatto. Non erano state notate tracce di percolazione delle acque e l'alveo conteneva acqua trasparente e pulita. Nello specifico, sulla parte in cemento armato sono state eseguite alcune battute sclerometriche, che hanno dato valori di resistenza meccanica attorno ai 24 MPa, evidenziando un discreto stato del calcestruzzo. La superficie del calcestruzzo si presentava però

Il ponte stradale al km 4,800 della Strada Provinciale n. 30 Binasco-Vermezzo, nei pressi del centro abitato di Coazzano (MI), sovrappassa un canale affluente del Naviglio Pavese. Prima dell'inizio dei lavori di risanamento sono stati effettuati diversi sopralluoghi e un'accurata indagine per analizzare le condizioni dell'impalcato, localizzando i punti che maggiormente richiedevano un intervento di recupero. Anche la situazione statica è stata analizzata mediante la generazione di un modello ad elementi finiti con il solo scopo di stimare i tassi di lavoro dei materiali in funzione del previsto intervento di



porosa e dilavata, facendo pensare quindi alla necessità di un intervento di protezione. Dall'esame con il pacometro, il calcestruzzo è risultato essere molto poco armato: nell'arco lo strumento ha segnalato la presenza di tre barre longitudinali a 40 cm di distanza, con copriferro variabile tra 2,5 e 4 cm e diametro tra 8 e 12 cm. La parte in muratura presentava invece qualche problema, soprattutto nella parte di imposta delle arcate, dove è stato evidenziato il completo degrado della malta e notati alcuni distacchi. Per quello che riguarda le fondazioni non sono stati rilevati segni evidenti di cedimenti. Lo stato di conservazione delle fondazioni poteva comunque essere verificato solo in corso d'opera, durante la rimozione dei detriti e del terreno di fondo alveo.

L'intervento di ripristino conservativo

Come già accennato, il manufatto ad un primo esame visivo risultava essere in uno stato conservativo complessivo piuttosto soddisfacente. Le operazioni di restauro effettuate hanno interessato una campata per volta, convogliando le acque nell'altra metà dell'alveo mediante la realizzazione di palancole a monte e a valle.

Parte di impalcato in calcestruzzo. Dall'esame visivo descritto nello stato di fatto e nella campagna di indagine condotta da P&P Consulting Engineers, risultavano evidenti alcune condizioni di degrado per le quali era necessario prevedere degli interventi di recupero. Per quel che concerne le caratteristiche tensionali dei materiali, le prove di compressione svolte sui campioni di calcestruzzo avevano evidenziato un valore di resistenza caratteristica cubica di circa 15 MPa a fronte di un tasso di lavoro (6 kg/cm²), derivante dall'analisi numerica. Alla luce di quanto detto, si è proceduto alle seguenti fasi lavorative: una prima fase ha visto la rinvivatura e l'idrosabbatura con acqua in pressione, con l'impiego di sabbia silicea, di tutta la superficie in calcestruzzo per renderla idonea a ricevere trattamenti di ripristino corticale o trattamenti protettivi.

Si è poi passati a una seconda fase, dove l'inter-

vento si è differenziato a seconda della tipologia della zona: dove il degrado si presentava corticale con spessori di ricostruzione centimetrici, il ripristino superficiale è avvenuto mediante applicazione di MAPE-GROUT T60*, una malta cementizia monocomponente tissotropica resistente ai solfati a ritiro compensato. In un'altra zona, che presentava distacchi diffusi e cavillature, si è proceduto alla posa di una rete elettrosaldata utilizzata come armatura di contrasto nell'applicazione di malte e betoncini di cementi a ritiro compensato, realizzati con il legante cementizio STABILCEM*. Altro intervento necessario è stato l'inghisaggio, con malta cementizia a ritiro compensato MAPEFILL*, di ganci e barre di acciaio. Una zona che presentava fessure è stata trattata con iniezioni di intasamento eseguite a pressione mediante l'impiego di resina epossidica a bassa viscosità EPOJET*. Una zona che presentava cavità maggiori di 5 cm ha visto il ripristino con STABILCEM*, che grazie alle sue caratteristiche permette di ottenere betoncini pompabili, di consistenza fluida e superfluida, ad alta resistenza meccanica.

Per le fondazioni, dopo aver effettuato un accurato esame, si è proceduto alla messa a nudo dell'imposta delle arcate in sede di esecuzione dei lavori.

Parte di impalcato in muratura. La parte di impalcato costituita da muratura è quella che necessitava in modo prioritario dell'intervento di recupero conservativo. Tramite il sopralluogo e la campagna di indagine effettuati, si sono potute rilevare le zone di maggiore degrado e pertanto definire il metodo di recupero. Per quel che concerne le caratteristiche tensionali del materiale, le prove svolte con il martinetto piatto su alcune porzioni di muratura hanno evidenziato un valore di sollecitazione a snervamento di 2,85 M/mm² e di 2,46 M/mm², a fronte di un tasso di lavoro (0,5 M/mm²), derivante dall'analisi numerica, che risulta essere contenuto nei valori accettabili per normativa. Le aree che presentavano la necessità di intervento erano principalmente le fondazioni e la zona dell'imposta delle arcate, in cui si notavano giunti di malta erosi e la mancanza di mattoni. Si è proceduto pertanto per fasi lavorative.

La prima fase ha visto la rinvivatura di tutta la superficie in muratura per renderla idonea a ricevere trattamenti di ripristino corticale o trattamenti protettivi.

La seconda fase ha preso in esame i giunti di malta erosi: la rigenerazione delle malte degradate dei nuclei murari, sia verticali che orizzontali, è stata effettuata utilizzando MAPE-ANTIQUÉ MC*, malta premiscelata particolarmente adatta per il risanamento di edifici in pietra e mattone deteriorati dall'umidità di risalita capillare.

Nelle zone in cui mancavano i mattoni è stata effettuata la ripresa delle murature mediante la sostituzione parziale del materiale con il metodo "cuci e scuci", comprendente la demolizione in breccia nella zona di intervento e la ricostruzione della muratura con relativo allestimento di malta MAPE-ANTIQUÉ MC*. Le superfici in muratura a vista e quelle intonacate con MAPE-ANTIQUÉ MC*, sono state successivamente tratta-



5

6

Foto 3

Arco in muratura e in calcestruzzo: vista d'insieme spalla lato monte.

Foto 4 e 5

Particolari dell'arco in muratura.

Foto 6

Prima di eseguire le opere strutturali, si è dovuto procedere alla rimozione dell'intera pavimentazione stradale sul ponte.

Foto 7

Un'immagine del ponte a lavori quasi ultimati: al termine dell'intervento è stata realizzata una finitura protettiva.



7

te con ANTIPLUVIOL S*, un impregnante silossanico trasparente, con elevate caratteristiche di idrorepellenza, di traspirabilità e di adesione su vecchie pitture.

Impermeabilizzazione

Propedeuticamente all'esecuzione delle opere strutturali si è proceduto alla rimozione dell'intera pavimentazione stradale sul ponte, oltre allo scavo dei materiali di riempimento presenti a tergo delle spalle del ponte e fra i due archi del manufatto. Si è inoltre dovuto procedere alla rimozione del guard-rail esistente e alla fresatura del pacchetto di pavimentazione anche all'esterno del manufatto. Successivamente a tali operazioni, che hanno richiesto ovviamente la chiusura al traffico del ponte, si è proceduto all'esecuzione delle opere di consolidamento statico. E' stato necessario provvedere anche alla nuova impermeabilizzazione degli archi, messa in opera previa esecuzione di un getto in calcestruzzo alleggerito e di regolarizzazione dell'estradosso degli archi per uno spessore di 4 cm, in corrispondenza degli archi in muratura, e di 12 cm in corrispondenza degli archi in cemento armato. Il getto è stato armato con rete elettrosaldata del diametro di 6 mm, maglia 20x20 cm. E' stato quindi posto in opera il sistema di impermeabilizzazione mediante applicazione di MAPELASTIC*, una malta bicomponente a base di leganti cementizi, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri.

Come ultima finitura protettiva, è stato eseguito sulla superficie esterna in calcestruzzo un trattamento consistente in un ciclo multistrato elastico con ELASTOCOLOR PRIMER*, un primer monocomponente incolore a base di resine poliacriliche in solvente, seguito da ELASTOCOLOR*, un rivestimento protettivo monocomponente privo di solventi, a base di resine poliacriliche in emulsione.



*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Antipluviol S: impregnante idrorepellente incolore a base di resine silossaniche.

Elastocolor: vernice elastica protettiva e decorativa per calcestruzzo a base di resine acriliche in dispersione acquosa.

Elastocolor Primer: fondo fissativo a solvente ad alta penetrazione per supporti assorbenti e stagionante per malte da ripristino.

Epojet: resina epossidica superfluida per iniezioni.

Mape-Antique MC: malta premiscelata deumidificante di colore chiaro, esente da cemento, per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo.

Mapefill: malta fluida espansiva per ancoraggi.

Mapegrout T60: malta tissotropica fibrinforzata resistente ai solfati per il risanamento del calcestruzzo.

Mapelastic: malta cementizia bicomponente elastica per la protezione impermeabile del calcestruzzo, piscine e balconi.

Stabilcem: legante cementizio espansivo superfluido per ottenere boiacche da iniezione, malte, betoncini e calcestruzzi.



SCHEDA TECNICA

Ponte di Coazzano (MI) - Strada Provinciale n. 30
Binasco-Vermezzo

Intervento: risanamento conservativo del ponte

Anno di intervento: 2003

Committente: Provincia di Milano

Impresa: Steas, Opera (MI)

Direzione lavori: ing. Carlo Campari, Direttore Servizio ponti, concessioni - Direzione Centrale Trasporti e Viabilità - Provincia di Milano

Prodotti Mapei: ANTIPLUVIOL S, ELASTOCOLOR, ELASTOCOLOR PRIMER, EPOJET, MAPE-ANTIQUE MC, MAPE-FILL, MAPEGROUT T60, MAPELASTIC, STABILCEM

Coordinamento Mapei: Fulvio Bianchi

Il Ponte di Gaggiano



Il ponte sul Naviglio Grande di Gaggiano, dopo gli importanti lavori di ampliamento e rafforzamento della struttura che hanno interessato lo storico ponte ad archi pochi anni fa, ha ripreso la propria funzione. Il manufatto aveva bisogno di un'ampia ristrutturazione, soprattutto per quanto riguardava l'impalcato; gli interventi eseguiti erano legati a scelte non solo di tipo tecnico, ma anche di tipo amministrativo e di programmazione complessiva dei flussi di transito in tutto il territorio comunale, nonché condizionati dalle limitazioni dovute ai vincoli storici-paesaggistici dettati dalla Soprintendenza. Tra l'altro durante l'intervento sono state eliminate le parti metalliche aggiunte nel 1910 per ampliare la struttura originaria del ponte, che versavano in cattivo stato di conservazione.

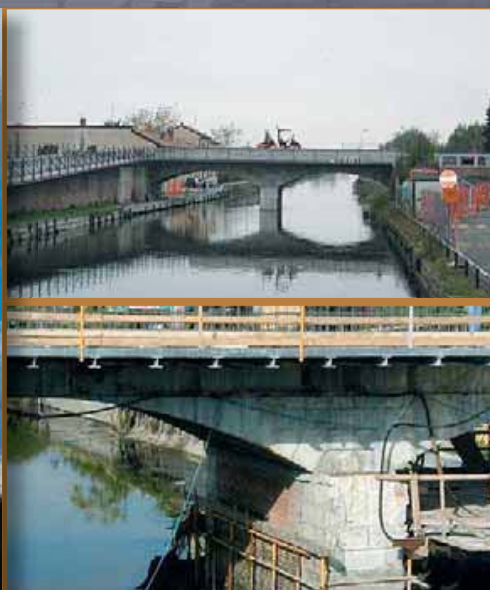
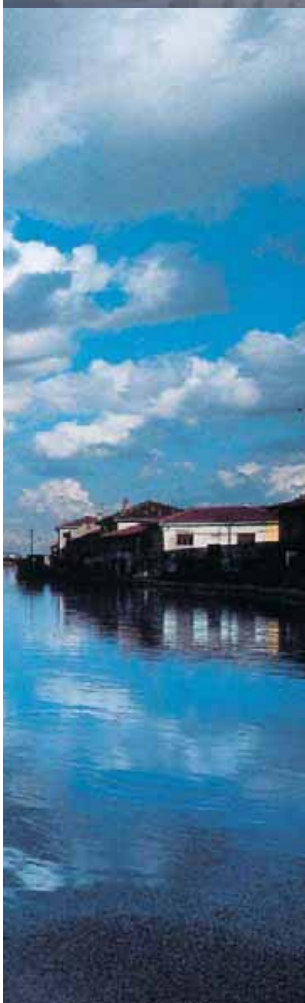
Il ponte, costruito nel 1834, è costituito da due campate in muratura di mattoni, entrambe con una luce netta di 11 metri e la larghezza totale dell'impalcato pari a 7 metri. Le sponde del canale a monte sono in muratura di mattoni, mentre in corrispondenza del ponte sono in mattoni con mensole e soletta in calcestruzzo armato a sbalzo per consentire il passaggio pedonale sotto le arcate, a valle del ponte hanno muri in calcestruzzo armato. Le rampe d'accesso al ponte sono contenute da muri di rinfiacco a pareti ver-


ticali dello spessore di circa 70 centimetri realizzati in mattoni e con riempimento interno in conglomerato di calce idraulica e scapoli in pietra annegati. La sede di carreggiata destinata al transito veicolare presentava due problemi: in primo luogo il deterioramento del manto stradale con le conseguenti infiltrazioni d'acqua nel sottostante strato e un secondo problema, più complesso, relativo ai muri di contenimento che, sebbene realizzati in mattoni e in forte spessore, non erano in grado di sopportare i gravosi carichi del traffico attuale per tutta la lunghezza del ponte.

Lo staff progettuale, al fine di evitare "tirature" antiestetiche e poco funzionali, ha realizzato una struttura a solettone in cemento armato poggiante su pali infissi all'interno del terrapieno, contenuto appunto dai muri citati. È stato in pratica realizzato un nuovo ponte sopra al vecchio, che risulta così sgravato dalla maggior parte del carico dovuto al traffico, a beneficio della solidità e durabilità della vecchia struttura. Il manufatto ora è costituito da due campate ad arco in muratura, con un ampliamento metallico costituito da passerelle pedonali laterali e due impalcati triangolari di raccordo. I lavori di ristrutturazione sono stati completati con il ripristino complessivo delle murature del ponte e dei muri di sostegno delle rampe, nonché il consolidamento statico di questi ultimi.

L'intervento di Mapei

I tecnici di Mapei hanno inizialmente valutato le richieste progettuali e gli obiettivi operativi dell'intero lavoro così da intervenire sui singoli problemi strutturali con i prodotti più idonei per il ripristino. Un'attenta analisi ha permesso di individuare le aree d'intervento iniziando dal riempimento dei rinfianchi e dalle mensole di sostegno per le passerelle, dove l'intervento è stato effettuato con il legante cementizio espansivo super-



fluido STABILCEM*. Per la realizzazione dell'intonaco è stato utilizzato il sistema deumidificante della linea MAPE-ANTIQUE, costituito da speciali leganti e malte premiscelate prive di cemento, particolarmente resistente ai sali solubili presenti nella muratura, come rilevato dalle analisi di laboratorio. In questo caso è stato effettuato un primo strato con la malta MAPE-ANTIQUE RINZAFFO*, seguito dall'applicazione di MAPE-ANTIQUE MC*. E' stato necessario poi trattare e proteggere le superfici con un impregnante impermeabile. Per questo è stato scelto ANTIPLUVIOL S*, un prodotto che assicura elevate prestazioni per quanto riguarda idrorepellenza, traspirabilità e protezione delle superfici in muratura. Tutte le superfici in cemento armato sono invece state protette con ELASTOCOLOR*, trattamento protettivo impermeabilizzante a base di resine acriliche in dispersione acquosa. Il trattamento effettuato con questo prodotto assicura un'ottima protezione, impermeabilità, elasticità permanente, resistenza all'anidride carbonica e ai raggi ultravioletti, oltre a una buona adesione al supporto su cui è stato eseguito l'intervento. 

**I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito www.mapei.com.*

Antipluviol S: impregnante idrorepellente incolore a base di resine silossaniche.

Elastocolor: vernice elastica protettiva e decorativa per calcestruzzo a base di resine acriliche in dispersione acquosa.

Mape-Antique MC: malta premiscelata deumidificante di colore chiaro, esente da cemento per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo.

Mape-Antique Rinzafo: malta premiscelata, "sali resistente", di colore chiaro, esente da cemento da applicare prima di realizzare intonaci deumidificanti con Mape-Antique MC, Mape-Antique CC e Mape-Antique LC su supporti in pietra, mattone e tufo.

Stabilcem: legante cementizio espansivo superfluido per ottenere boiacche da iniezione, malte, betoncini e calcestruzzi.



— SCHEDA TECNICA —

Ponte di Gaggiano (MI)

Intervento: risanamento conservativo del ponte

Anno di intervento: 2001-2002

Committente: Provincia di Milano

Impresa: Magatti

Direzione lavori: ing. Carlo Campari, Direttore Servizio ponti, concessioni - Direzione Centrale Trasporti e Viabilità - Provincia di Milano

Prodotti Mapei: ANTIPLUVIOL S, ELASTOCOLOR, MAPE-ANTIQUE MC, MAPE-ANTIQUE RINZAFFO, STABILCEM

Coordinamento Mapei: Fulvio Bianchi

Le sponde dei Navigli

Antonio Migliacci, Paola Ronca, Pietro Crespi, Giovanni Franchi (Dipartimento di Ingegneria Strutturale della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Milano) e Fulvio Bianchi (Mapei SpA) sono gli autori della relazione "Indagine per interventi conservativi di messa in sicurezza statica dei muri spondali dei Navigli di Milano" da cui è stato tratto questo articolo.



Qui a lato, un'immagine al termine dei lavori. L'intervento conservativo effettuato sui muri spondali, rispondendo alle rigorose richieste della Soprintendenza, non ha comportato sostanziali alterazioni estetiche del paramento murario rispetto all'esistente, pur impiegando prodotti tecnologicamente avanzati.

Sotto e nella pagina a fianco, alcune immagini nel corso dei lavori.

Le indagini per gli interventi conservativi di messa in sicurezza statica dei muri spondali dei Navigli di Milano (curate dagli autori di questo articolo – n.d.r.) sono partite dalla considerazione dell'importanza storico-culturale della salvaguardia di ciò che oggi rimane della rete dei Navigli all'interno della cerchia comunale di Milano. Si sono quindi sviluppate con una serie di prove coordinate e calibrate effettuate in un "cantiere pilota" in grado di definire le metodologie diagnostiche più idonee a fornire i dati geometrico-materici delle sponde, la cui parte originaria è prevalentemente non visibile e protetta da vincolo storico-architettonico. Decenni di abbandono e incuria hanno enfatizzato i problemi della sicurezza statica delle strutture dei Navigli, al punto che la Regione Lombardia ha promosso un "Master Plan Navigli" per organizzare e attivare le operazioni di risanamento della rete idrica ancora presente. Particolare interesse ha suscitato il problema della messa in sicurezza statica dei muri spondali, che sempre più frequentemente danno segni di cedimento. Si è cercato così di individuare, attraverso la calibrazione delle prove in situ e i risultati di laboratorio, quali, fra le tecniche non distruttive, fossero le più affidabili, in quelle precise condizioni ambientali, nel fornire



i dati geometrici e di consistenza materica delle sponde, che, per il loro valore storico, sono sotto la tutela della Soprintendenza per i Beni Architettonici. Inoltre la procedura seguita nel "cantiere pilota" e la scelta delle modalità applicative e interpretative delle prove, in particolare quelle soniche, ha permesso di iniziare la stesura di "Linee Guida" per definire le tecniche di intervento (come le micropalificazioni, le iniezioni di malte opportune, le tirantature verticali o orizzontali) più appropriate nei vari tratti in cui si differenziano, per tipologia costruttiva e patologia, i muri spondali dei Navigli.

Le prove effettuate e l'intervento di Mapei

Approfitando dell'annuale asciutta primaverile dei Navigli, è stato aperto un "cantiere-pilota" sul tratto del Naviglio Grande, in prossimità della



Darsena, dove sono state eseguite una serie di prove:

- l'analisi storico-archivistica che ha individuato le varie tecniche costruttive che sono state adottate per realizzare le murature, sia nel tratto del cantiere-pilota, sia nelle altre zone dei Navigli;
- un sopralluogo vivo che ha avuto lo scopo di individuare i diversi tipi di materiali lapidei utilizzati nella costruzione delle sponde e di verificare il loro stato di conservazione, nonché i fenomeni di degrado e di precarietà statica connessi;
- una serie di trincee e pozzetti d'ispezione per poter constatare, anche se solo puntualmente, la reale geometria e consistenza materica del muro;
- carotaggi orizzontali nelle murature per definire lo spessore del muro;
- l'endoscopia, necessaria per osservare direttamente i fori di sondaggio eseguiti nelle murature e poter così ricostruire la reale stratigrafia del muro di sponda;
- sondaggi verticali e inclinati per la caratterizzazione del terreno;
- prove penetrometriche dinamiche per la caratterizzazione del terreno;
- indagini georadar che hanno definito lo spessore e la geometria del muro di sponda;
- indagini soniche necessarie per definire lo spessore, la geometria e le proprietà meccaniche del muro di sponda;
- prelievo di malta e di mattoni per la definizione delle caratteristiche fisico-meccaniche utili nella scelta delle opportune malte per il consolidamento conservativo.

Le indagini georadar e soniche sono state programmate, perché, allo stato attuale delle conoscenze, sembrano rappresentare le due prove non distruttive, per le strutture in muratura che riescono a fornire i risultati più attendibili. Avvalendosi dei riscontri sperimentali forniti dalle altre indagini del cantiere-pilota, queste metodologie possono essere calibrate e tarate per fornire i dati geometrici e di consistenza materica necessari, evitando, in un progetto integrato, indagini invasive, difficilmente proponibili in un intervento su vasta scala.

La numerosità delle prove elencate e i diversi gruppi operativi coinvolti hanno prodotto una quantità notevole e significativa di dati, alcuni particolarmente significativi.

Le analisi effettuate nei laboratori Mapei di Milano su diversi campioni di materiali prelevati in sito, hanno evidenziato i seguenti risultati: la malta risulta preparata con una miscela di inerti fini (sabbia), prevalentemente silicatici. E' stato possibile ipotizzare che la malta, in generale, presenti dissoluzione della frazione legante per la circolazione dell'acqua e che l'originaria struttura della malta sia solo parzialmente preservata. Altro dato rilevato è stata l'elevata porosità sia della malta sia dei mattoni. La micrografia ha evidenziato diffuse microporosità che giustificano l'elevato assorbimento d'acqua da parte del mattone. Evidenti anche gli spazi intergranulari della malta, che testimoniano un dilavamento pressoché totale della frazione legante.

Si è rilevato anche un ingente assorbimento d'acqua e una trascurabile presenza di sali solubili e quindi un forte processo di dilavamento; per finire, la presenza di mattoni in buono stato di conservazione e con resistenze meccaniche medio-alte.

All'interno del cantiere-pilota sono stati testati e utilizzati una serie di prodotti Mapei. Nelle zone spondali discretamente integre, il ripristino superficiale è stato effettuato grazie all'applicazione della malta cemen-

tizia MAPEGROUT T60*. Dove le sponde presentavano zone con distacchi di materiale diffuso si è preferito intervenire iniettando malte a base di calce idraulica a ritiro compensato realizzate con STABILCEM*.

Le malte degradate dei muri sono state rigenerate attraverso l'esecuzione di fori in cui è stata iniettata la malta premiscelata MAPE-ANTIQUE I*, ideale per risanare murature deteriorate dall'umidità di risalita capillare. Infine, per effettuare la stilatura dei giunti tra i mattoni è stato utilizzato un intonaco deumidificante, realizzato con il legante MAPE-ANTIQUE LC* miscelato con appositi aggregati locali.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia" Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

MAPE-Antique I: legante idraulico fillerizzato esente da cemento per il consolidamento, mediante iniezione, di strutture in pietra, mattoni e tufo.

MAPE-Antique LC: legante, privo di cemento, per malte chiare deumidificanti di edifici storici.

MAPE-Antique MC: malta premiscelata deumidificante di colore chiaro, esente da cemento, per il risanamento delle murature umide in pietra, mattone e tufo.

MAPEGROUT T60: malta tissotropica fibrinorforzata resistente ai solfati per il risanamento del calcestruzzo.

STABILCEM: legante cementizio espansivo superfluido per ottenere boiacche da iniezione, malte, betoncini e calcestruzzo.



SCHEDA TECNICA

Sponde del Naviglio Grande a Milano - Cantiere-pilota sul tratto in prossimità della Darsena

Intervento: messa in sicurezza statica dei muri spondali - esecuzione di una serie di prove e indagini per la definizione delle metodologie da adottare

Anno di intervento: 2003-2004

Committente: Regione Lombardia

Prodotti Mapei: MAPE-ANTIQUE I, MAPE-ANTIQUE LC, MAPE-ANTIQUE MC, MAPEGROUT T60, STABILCEM

Coordinamento Mapei: Fulvio Bianchi

PORTOGALLO: SFIDA

Anche Mapei ha "partecipato" all'evento calcistico dell'anno, fornendo i suoi prodotti per la realizzazione degli stadi che hanno ospitato Euro 2004.

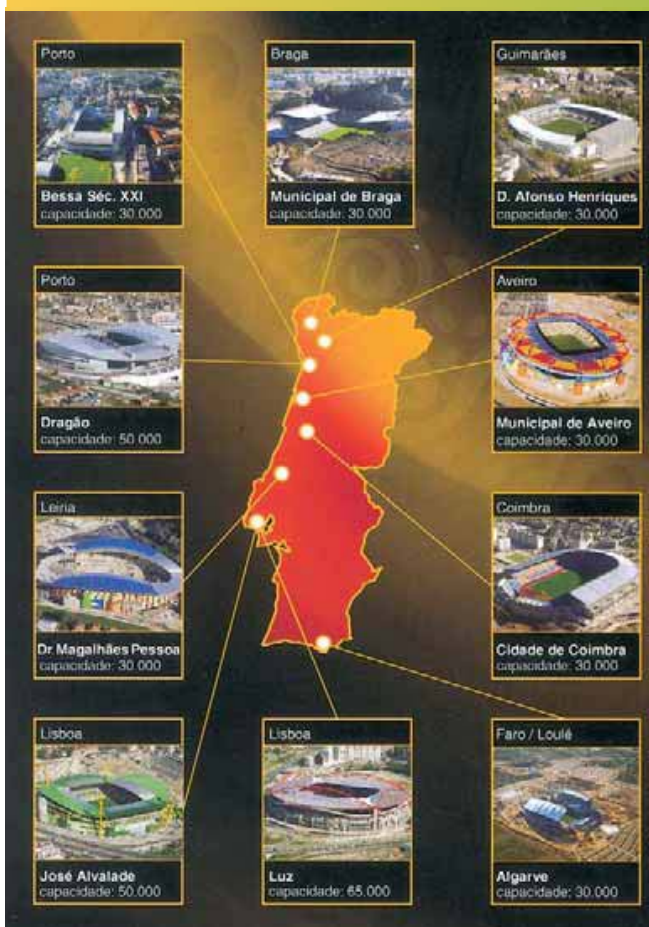
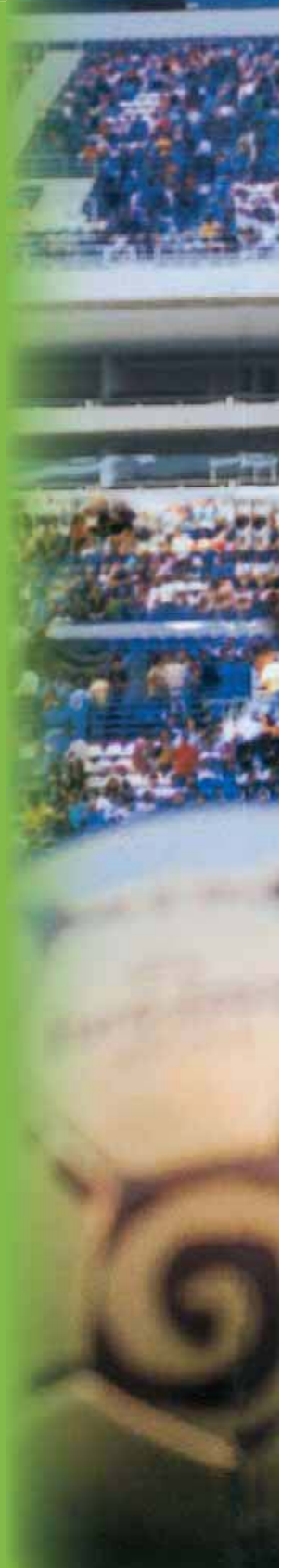
Hanno tenuto in sospenso i cuori degli europei per quasi un mese, hanno scatenato polemiche feroci e discussioni accese, hanno provocato delusioni amare e ritorni tristi, eliminazioni impreviste e vittorie inattese, hanno fatto sognare i tifosi delle due squadre finaliste, Grecia e Portogallo, e hanno fatto gioire i greci, vincitori finali. Stiamo parlando di Euro 2004, il campionato europeo di calcio che si è giocato negli stadi portoghesi dal 12 giugno al 4 luglio di quest'anno con la vittoria finale della Nazionale greca. Dopo le Olimpiadi e i Mondiali di Calcio, gli Europei del pallone vengono considerati, a ragione, la terza competizione sportiva a livello mondiale e sicuramente sono stati il maggior evento sportivo mai organizzato in Portogallo.

La realizzazione dell'evento è stata una sfida che ha coinvolto tutta la società: prima, durante e dopo il torneo. Infatti in un'epoca in cui il calcio, oltre che una semplice manifestazione sportiva, è un'industria dell'intrattenimento vera e propria, il Portogallo ha avuto bisogno di attrezzarsi con una serie di infrastrutture sportive che rispondessero agli standard richiesti dalla Uefa e che, allo stesso

tempo, fossero anche un passo avanti nella modernizzazione e nel rilancio turistico del Paese. Sono stati così realizzati 10 moderni stadi, dei quali sette costruiti ex novo e tre ristrutturati, con un esborso complessivo di 596 milioni di euro. Strutture in grado di soddisfare tutti i requisiti richiesti in termini di comodità e sicurezza per i giocatori, il pubblico e gli addetti ai lavori.

Molte delle città che hanno ospitato le partite hanno pensato anche al dopo Euro 2004. Perciò hanno puntato sulla possibilità, in futuro, di organizzare negli stadi grandi eventi musicali e culturali o competizioni diverse dal calcio, come ad esempio l'atletica.

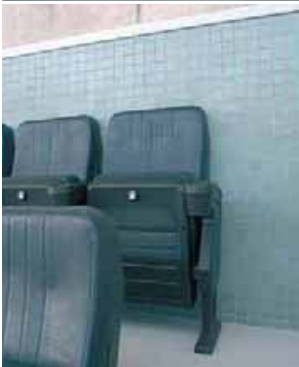
Oppure, attorno alle strutture sportive, hanno realizzato ampie superfici commerciali e direzionali, con spazi moderni dotati delle più innovative tecnologie per sedi aziendali di prestigio che daranno a questi spazi una vitalità che va ben oltre la semplice attività sportiva.



ALL'ULTIMO STADIO



Stadio Do Dragão, Porto



Inaugurato il 16 novembre del 2003, il nuovo stadio del FC Porto ha sostituito il vecchio Das Antas ed è stato il palcoscenico in cui si è tenuta la cerimonia di apertura e la partita inaugurale di Euro 2004. Lo Stadio del Drago è un impianto sportivo moderno, funzionale e di innegabile grandezza, sovrastato da un'imponente copertura traslucida soprannominata "il velo del drago".

La nuova struttura, con una capienza di 52.000 posti al coperto, è stata realizzata dall'architetto Manuel Salgado e si integra nel complesso della Cittadella Sportiva, un'area di 3.000 metri quadrati compresa tra l'Av. Fernão Magalhães, la Via de Cintura Interna e il Quartiere di S. Roque da Lameira. La costruzione del nuovo stadio Do Dragão si è affiancata a un profondo intervento di riqualificazione urbana, che prevede 286.000 metri quadrati a uso residenziale, 95.000 per attività commerciali, un hotel e una nuova stazione del metrò.

L'intervento di Mapei

ULTRAPLAN* è stato utilizzato per livellare il sottofondo degli spogliatoi, l'entrata dello stadio, le palestre e le salette per le conferenze stampa. PRIMER G*, un appretto a base di resine sintetiche in dispersione acquosa, è stato usato per il trattamento delle superfici degli spogliatoi.

Per sigillare le giunture in calcestruzzo nelle cabine e nelle stanze è stato scelto PLANICRETE*, lattice di gomma sintetica che aggiunto a malte e massetti ne migliora l'adesione al sottofondo e le resistenze meccaniche.

Gli adesivi ADESILEX P9* e ADESILEX P10* sono stati utilizzati per l'incollaggio, a parete e a pavimento, di piastrelle e mosaici ceramici negli spogliatoi e all'entrata dello stadio.

Per sigillare i giunti di dilatazione sono stati utilizzati MAPESIL AC*, sigillante siliconico a reticolazione acetica resistente alle muffe, e MAPEFLEX AC4*, sigillante acrilico in dispersione acquosa.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Prodotti per edilizia" e "Prodotti per ceramica e materiali lapidei". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888.

Adesilex P9 (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle ceramiche.

Adesilex P10 (C2TE): adesivo cementizio bianco ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato per rivestimenti in mosaico vetroso, ceramico e marmo.

Mapectex AC4: sigillante acrilico in dispersione acquosa monocomponente.

Mapesil AC: sigillante siliconico a reticolazione acetica resistente alle muffe, esente da solventi, disponibile in 26 colori e trasparente.

Planicrete: lattice di gomma sintetica per migliorare l'adesione delle malte cementizie.

Primer G: appretto a base di resine sintetiche in dispersione acquosa.

Ultraplan: lisciatura autolivellante ad indurimento ultrarapido per spessori da 1 a 10 mm per mano.



Porto



Stadio Do Dragão, Porto (Portogallo)
Intervento: lisciatura dei sottofondi in vari ambienti interni, posa di piastrelle e mosaici ceramici negli spogliatoi e all'entrata dello stadio
Anno di esecuzione: 2003
Committente: Fut. Clube do Porto
Impresa: Somague Engenharia
Progettista: arch. Manuel Salgado
Distributore Mapei: Nortimper
Prodotti Mapei: ADESILEX P9, ADESILEX P10, MAPEFLEX AC4, MAPESIL AC, PLANICRETE, PRIMER G, ULTRAPLAN

Stadio Municipal De Coimbra



Lo scorso settembre, al termine dell'intervento di ristrutturazione e ampliamento cui era stato sottoposto, è stato inaugurato il nuovo stadio della squadra locale, l'Academica. Lo stadio ha ora una capienza di circa 30.000 posti a sedere, di cui 25.000 coperti, tutti con un'ottima visuale indipendentemente dalla posizione. La costruzione della struttura metallica della copertura, la facciata esterna e la copertura di 8.000 metri quadrati di vetro sono stati realizzati dalla fondazione "Soares da Costa/Abrantina" e hanno coinvolto più di 45 imprese.

L'intervento ha previsto non solo l'ampliamento dei posti a sedere ma anche della zona stampa e delle cabine. Le tribune ad ovest (due anelli) comprendono la zona per i tifosi, la zona per i giocatori, la zona amministrativa, i negozi sportivi, il centro media e il Museo dello sport. Qui sono situati anche gli studi televisivi e la zona Vip. La tribuna a sud si estende come un corpo curvo-lineare con due anelli. La parte superiore di essa è coperta, mentre la parte inferiore ha due piani adibiti a zona commerciale e a parcheggio sotterraneo. In mezzo ai due anelli verrà costruito un ristorante panoramico con vista sulla città e sul campo dello stadio. La tribuna est è identica a quella ovest in termini architettonici. La tribuna a nord si estende come un corpo curvo-lineare ad un anello ed è parzialmente coperto da una struttura leggera.

L'intervento di Mapei

Nello stadio di Coimbra è stato utilizzato MAPELASTIC*, la malta cementizia bicomponente elastica per la protezione impermeabile del calcestruzzo, per impermeabilizzare le tribune in calcestruzzo dello stadio. E' stato usato anche MAPEFER*, malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri di armatura di pilastri e travi, su cui è stato applicato MAPEGROUT TISSOTROPICO*.

Questa malta a ritiro controllato fibrorinforzata si usa quando sono necessarie operazioni di risanamento del calcestruzzo.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Mapefer: malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri di armatura.

Mapegrout Tissotropico: malta a ritiro controllato fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo.

Mapelastic: malta cementizia bicomponente elastica per la protezione impermeabile del calcestruzzo, piscine e balconi.



Coimbra



Stadio Municipal De Coimbra, Coimbra (Portogallo)
Intervento: ristrutturazione e ampliamento della struttura sportiva già esistente
Anno di esecuzione: 2003
Impresa: Soares da Costa/Abrantina
Committente: C.M. Coimbra
Progettista: arch. António Monteiro
Direttore lavori: Rui Mortágua
Distributore Mapei: Macoseco
Prodotti Mapei: MAPEFER, MAPEGROUT TISSOTROPICO, MAPELASTIC

Stadio 1° De Maio, Braga



**I prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Prodotti per ceramica e materiali lapidei" e "Prodotti per la posa di pavimenti e rivestimenti resilienti, tessili e legno". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.*



Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888.

Aquacol T: adesivo in dispersione acquosa per pavimenti e rivestimenti tessili, a bassa emissione di sostanze organiche volatili (VOC).

Keraflex (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Mapelastic: malta cementizia bicomponente elastica per l'impermeabilizzazione del calcestruzzo e di balconi, terrazze, bagni e piscine.

Novoplan 21: lisciatura autolivellante a rapido indurimento per spessori da 1 a 5 mm.

Ultracolor (CG2): malta ad alte prestazioni per la stuccatura di fughe da 2 a 20 mm, a presa ed asciugamento rapido, disponibile in 26 colori; non produce efflorescenze.

Nessuno prima di Eduardo Souto Moura, progettista di questo stadio e uno dei padri dell'architettura portoghese insieme ad Alvaro Siza Vieira, aveva pensato che fosse possibile scavare il fianco di una montagna per "incastonarvi" uno stadio da 30.000 posti tutti coperti. Infatti a Braga dove un tempo sorgeva una cava, ora c'è uno dei dieci stadi di calcio che hanno ospitato le partite di Euro 2004. L'imponenza dell'opera si coglie soprattutto sotto la zona ovest, dove l'impatto dell'azione umana sulle forme rocciose è stato decisivo: le fondamenta poggiano sulla pietra, imbrigliata e perforata fino a 25 metri, per sorreggere il peso delle tribune. I numeri della struttura sono di tutto rispetto: 120.000 metri cubi di cemento e 16.000 tonnellate di acciaio utilizzati per la costruzione. A completare il tutto, il maxischermo da 270 metri fornito dall'azienda bresciana Sim che, appeso come un quadro alla parete rocciosa, è il più grande al mondo in spazi sportivi. Entrato in funzione alla fine di dicembre dell'anno passato, è lo stadio della squadra cittadina, lo Sporting Braga, ed è una delle strutture che comporranno lo Urban Park. Lo stadio, oltre ad essere localizzato su una montagna a sud di Braga e ad essere costruito in una cava di pietra circondata da un paesaggio spettacolare, ha solo tribune centrali. Inoltre la copertura è trattenuta da tiranti come nel caso del Padiglione Portoghese a Lisbona, progettato dallo stesso architetto. Tutte queste particolarità sono state molto apprezzate dai rappresentanti della Uefa.

L'intervento di Mapei

Nelle cabine la moquette è stata posata con AQUACOL T*, un adesivo in dispersione acquosa per pavimenti e rivestimenti tessili, a bassa emissione di sostanze organiche volatili (VOC). Precedentemente il sottofondo è stato livellato con NOVOPLAN 21*. MAPELASTIC* è stato utilizzato per impermeabilizzare le tribune. L'adesivo cementizio KERAFLEX* è stato usato per posare le piastrelle in ceramica negli spogliatoi, mentre per la stuccatura delle fughe è stata utilizzata ULTRACOLOR*, malta a presa ed asciugamento rapido.



Braga



Stadio 1° De Maio, Braga (Portogallo)
Intervento: posa della moquette nelle cabine, impermeabilizzazione delle tribune, posa delle piastrelle negli spogliatoi
Anno di esecuzione: 2003
Impresa: Soares da Costa/Casais
Committente: C.M. de Braga
Progettista: arch. Eduardo Souto Moura
Distributore Mapei: Socimorcasa e Nortimper
Prodotti Mapei: AQUACOL T, KERAFLEX, MAPELASTIC, NOVOPLAN 21, ULTRACOLOR

Stadio Comunale di Aveiro



*Il prodotto citato in questo articolo appartiene alla linea "Prodotti per la posa di pavimenti e rivestimenti resilienti, tessili e legno". La relativa scheda tecnica è contenuta nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com

Adesilex G19: adesivo poliuretano a 2 componenti per pavimenti in gomma e PVC.



Oltre alla ricerca del comfort degli spettatori e dell'isolamento eolico del terreno di gioco, caratteristica delle opere progettate da Tomás Taveira sono i migliaia di colori con cui ha riempito gli stadi di Aveiro, Leira e l'Alvalade di Lisbona, tre opere che l'architetto portoghese definisce ipermoderniste.

Inaugurato il 15 novembre 2003, il nuovo stadio della squadra locale, il Beira Mar, ha oltre 30.000 posti a sedere ed è localizzato nel principale parco di Aveiro.

Per posare il pavimento vinilico in alcune zone interne è stato utilizzato l'adesivo poliuretano ADESILEX G19*.

Aveiro

Stadio Comunale di Aveiro, Aveiro (Portogallo)
Intervento: posa del pavimento vinilico in alcune zone interne
Progettista: arch. Tomás Taveira
Impresa: Euroestádios
Anno di esecuzione: 2003
Prodotti Mapei: ADESILEX G19

Stadio José Alvalade XXI, Lisbona



Lo stadio Alvalade, il nuovo stadio dello Sporting Lisbona, ha una struttura funzionale e all'avanguardia dove spicca la linea ondulata della copertura sostenuta da quattro enormi pilastri.

Offre 50.300 posti a sedere ed è stato scelto dalla Uefa come stadio a 5 stelle: infatti può ospitare qualsiasi competizione sportiva ai massimi livelli. La nuova struttura comprende anche due piscine da 25 metri, una palestra e campi sportivi interni e inoltre potrà essere utilizzata come

centro commerciale, culturale e ricreativo.

L'intervento di Mapei

KERACRETE*, adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, è stato usato per posare le piastrelle in ceramica nelle piscine, mentre per la stuccatura delle fughe è stato utilizzato ULTRACOLOR*. Per la sigillatura dei giunti è stato impiegato MAPESIL AC*, previo trattamento con PRIMER FD* per migliorarne l'adesione. La pavimentazione attorno alle piscine è stata posata con l'adesivo cementizio ADESILEX P9*.

KERAFLEX* è stato utilizzato per la posa delle piastrelle ceramiche all'entrata del cinema e della zona commerciale. In un edificio polifunzionale sono stati posati con GRANIRAPID* rivestimenti in pietra naturale e con KERALASTIC* piastrelle in ceramica su superfici metalliche.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per ceramica e materiali lapidei". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com. Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888.

Adesilex P9 (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle ceramiche.

Granirapid (C2F): adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a presa ed idratazione rapida, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo.

Keracrete (C2T): adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo, per piastrelle ceramiche, mosaico vetroso e materiale lapideo.

Keraflex (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Keralastic (R2): adesivo poliuretano bicomponente ad alte prestazioni, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Mapesil AC: sigillante silicico a reticolazione acetica resistente alle muffe, esente da solventi, disponibile in 26 colori e trasparente. Il preventivo trattamento delle superfici con Primer FD ne migliora l'adesione.

Ultracolor (CG2): malta ad alte prestazioni per la stuccatura di fughe da 2 a 20 mm, a presa ed asciugamento rapido, disponibile in 26 colori, non produce efflorescenze.



Lisboa



Stadio José Alvalade XXI, Lisbona (Portogallo)
Intervento: posa delle piastrelle in ceramica nelle piscine, nel cinema e nella zona commerciale
Anno di esecuzione: 2003
Committente: Sporting Club Portugal
Impresa: Alves Ribeiro
Progettista: arch. Tomás Taveira
Direttore lavori: ing. Luis Vaz
Prodotti Mapei: ADESILEX P9, GRANIRAPID, KERACRETE, KERAFLEX, KERALASTIC, MAPESIL AC, ULTRACOLOR

Stadio Dom Afonso Henriques, Guimarães



L'Italia ha debuttato il 14 giugno contro la Danimarca in questo stadio a Guimarães, la città dove nel 1140 è nato il Portogallo unito e indipendente.

Il vecchio stadio, localizzato a pochi minuti dalla più celebre piazza cittadina, necessitava di una radicale ristrutturazione tra cui una nuova copertura e un ampliamento dei posti a sedere che ora sono 29.643. Le due tribune centrali e una laterale sono state ampliate e coperte, mentre l'altra tribuna laterale è stata costruita ex-novo ed è completamente diversa sia per la copertura che per i posti a sedere. Al posto delle vecchie torri di illuminazione sono stati costruiti pali illuminanti.

Lo stadio è stato il primo dei dieci scelti per l'Euro 2004 ed è stato inaugurato il 27 luglio dello scorso anno dalla partita tra la squadra portoghese Vitória de Guimarães e la squadra tedesca Kaiserslautern.

L'intervento di Mapei

ULTRAPLAN*, lisciatura autolivellante a indurimento ultrarapido, è stato usato per livellare il sottofondo e prepararlo alla posa dei rivestimenti in varie zone interne.

Nei corridoi è stato posato il parquet con ULTRABOND P990 1K*, nelle cabine è stata incollata la moquette utilizzando l'adesivo a bassa emissione di sostanze organiche volatili AQUACOL T*, mentre nella zona per la stampa e nelle aree di intrattenimento è stato posato un pavimento in gomma con ULTRA/BOND ECO V4SP*, un adesivo universale in dispersione acquosa, a bassa emissione di sostanze organiche volatili.

Infine, sono stati utilizzati l'adesivo KERAFLEX* per posare le piastrelle in ceramica nei bagni e, per la stuccatura delle fughe, ULTRACOLOR* e KERACOLOR FF*.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Prodotti per ceramica e materiali lapidei" e "Prodotti per la posa di pavimenti e rivestimenti resilienti, tessili e legno". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888.

Aquacol T: adesivo in dispersione acquosa per pavimenti e rivestimenti tessili, a bassa emissione di sostanze organiche volatili (VOC).

Keracolor FF (CG2): malta cementizia ad alte prestazioni per la stuccatura di fughe fino a 6 mm.

Keraflex (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Ultra/Bond Eco V4SP: adesivo universale in dispersione acquosa, a bassa emissione di sostanze organiche volatili (VOC), per pavimenti resilienti, a tempo aperto molto lungo.

Ultrabond P990 1K: adesivo monocomponente poliuretano, pronto all'uso, elastico e senza solvente per tutti i tipi di parquet e laminati.

Ultracolor (CG2): malta ad alte prestazioni per la stuccatura di fughe da 2 a 20 mm, a presa ed asciugamento rapido, disponibile in 26 colori; non produce efflorescenze.

Ultraplan: lisciatura autolivellante ad indurimento ultrarapido.



Guimarães



Stadio D.Afonso Henriques, Guimarães (Portogallo)

Intervento: posa di parquet nei corridoi, di moquette nelle cabine, di gomma nella sala stampa e delle piastrelle nei bagni

Anno di esecuzione: 2003

Committente: C.M. Guimarães

Impresa: Assoc, Ace

Progettista: arch. Eduardo Guimarães

Distributore Mapei: Socimorcasa

Prodotti Mapei: AQUACOL T, KERACOLOR FF, KERAFLEX, ULTRA/BOND ECO V4SP, ULTRABOND P990 1K, ULTRACOLOR, ULTRAPLAN

Referenze



Stadio Da Luz, Lisbona

Luz è il nuovo stadio del Benfica ed è stato progettato dallo studio Hellmuth, Obata e Kassabaum e dall'impresa australiana Damon Lavelle. Ha una capacità di 65.200 posti distribuiti sui quattro anelli che compongono la struttura. Nel terzo anello sono localizzati 154 palchi, con capacità di 12, 15, 18 e 21 spettatori ciascuno, dai quali è possibile guardare quello che succede in campo e nello stesso tempo usufruire del servizio di un hotel a cinque stelle.

Lo Stadio della Luce è il maggior complesso sportivo portoghese e su questo campo è stata disputata la finale di Euro 2004 tra Grecia e Portogallo. Il progetto si basa su tre aspetti fondamentali: struttura leggera, pareti di vetro tra-

sparenti e spazi aperti. Alla sua costruzione hanno partecipato più di 35 aziende, coordinate da un contractor principale. La struttura in cemento armato è costituita da due assi portanti principali e da una struttura metallica rivestita in policarbonato.

La maggiore caratteristica dello stadio Luz sono le quattro arcate monumentali sospese fuori dalla copertura dello stadio. La facciata è rivestita in lastre di vetro ed è sorretta da quattro grandi colonne ognuna delle quali decorata da un'aquila, il simbolo del Benfica. La struttura sportiva comprende circa 150.000 metri quadrati di infrastrutture, tra le quali quattro aree destinate ai servizi igienici, aree per il riscaldamento, attrezzate con sistemi di climatizzazione che consentono ai giocatori di eseguire gli esercizi alla temperatura esterna, spogliatoi, sauna e ambulatori medici terapeutici.

Sotto il tappeto erboso sono stati ricavati tre piani adibiti a parcheggio con una capacità di 1500 posti auto, ai quali si aggiunge l'area di par-





cheggio esterna, con altri 300 posti auto. All'interno dello stadio vi sono, inoltre, un ristorante panoramico a due piani con veduta sul campo di gioco e un health club con piscina coperta, che occupa tre piani. Nel terzo anello è stato allestito un business centre. Prossimamente verranno realizzate anche due aree commerciali, divise da un complesso sportivo, con piscine e due padiglioni multiuso.

L'intervento di Mapei

ADESILEX PG1*, adesivo epossidico a consistenza tissotropica, è stato utilizzato come adesivo per il fissaggio delle tribune costruite in calcestruzzo prefabbricato. LAMPOCEM* e NIVORAPID*+LATEX PLUS* sono stati utilizzati per riparare il pavimento in calcestruzzo dei corridoi e delle scale d'accesso alle tribune. L'intervento è stato necessario per correggere piccole irregolarità sulla superficie del calcestruzzo. Per impermeabilizzare i bagni è stato utilizzato MAPELASTIC*. I rivestimenti in piastrelle ceramiche sono stati posati con gli adesivi KERASET* e KERAFLEX* mentre per la stuccatura delle fughe è stato scelto ULTRACOLOR*. Per posare le lastre in pietra naturale e le piastrelle ceramiche nei bagni della zona Vip sono stati utilizzati gli adesivi ADESILEX P4*, KERAFLEX* e KERALASTIC*.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Prodotti per edilizia" e "Prodotti per ceramica e materiali lapidei". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com. Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888.



Adesilex P4 (C2F): adesivo cementizio ad alte prestazioni, autobagnante, a presa rapida per piastrelle ceramiche e materiale lapideo.

Adesilex PG1: adesivo epossidico a consistenza tissotropica per incollaggi strutturali.

Keraflex (C2TE): adesivo cementizio ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Keralastic (R2): adesivo poliuretano bicomponente ad alte prestazioni, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo.

Keraset (C1): adesivo cementizio per piastrelle ceramiche.

Lampoцем: legante idraulico antiritiro pronto all'uso, a presa ed indurimento rapidi.

Latex Plus: additivo elasticizzante da miscelare con Nivorapid, per migliorarne la deformabilità e l'adesione sulle superfici difficili.

Mapelastic: malta cementizia bicomponente elastica per la protezione impermeabile del calcestruzzo, piscine e balconi.

Nivorapid: rasatura cementizia tissotropica per applicazione anche in verticale ad asciugamento ultrarapido

Ultracolor (CG2): malta ad alte prestazioni per la stuccatura di fughe da 2 a 20 mm, a presa ed asciugamento rapido, disponibile in 26 colori; non produce efflorescenze.



Il parere dell'esperto

LO SHOW-ROOM MAPEI

di Giovanna Novella, Gruppo Edilizia Mapei SpA

Durante il mese di luglio del 2003 si è dato avvio alla ristrutturazione dello show-room Mapei ubicato presso la sede principale della società in viale Jenner a Milano.

L'intera proposta progettuale prevedeva uno spazio dal forte impatto visivo che avrebbe racchiuso al suo interno aspetti prettamente funzionali legati ai più tradizionali precetti espositivi.

Scopo del progetto era quello di illustrare l'ampia gamma dei prodotti Mapei, differenziandone le caratteristiche per linea in un contesto nuovo, ricco di luci, forme e colori in modo tale da far risaltare l'elevato valore qualitativo delle loro peculiari caratteristiche.

L'elemento chiave dell'iter progettuale si è venuto a identificare nella realizzazione di una nuova pavimentazione, non solo per la qualità del prodotto scelto, bensì nel suo utilizzo che, a differenza dei più tradizionali presenti sul mercato, apre le porte a un'idea rinnovata della superficie calpestabile, che perfettamente si adatta ai molteplici luoghi del vivere quotidiano.

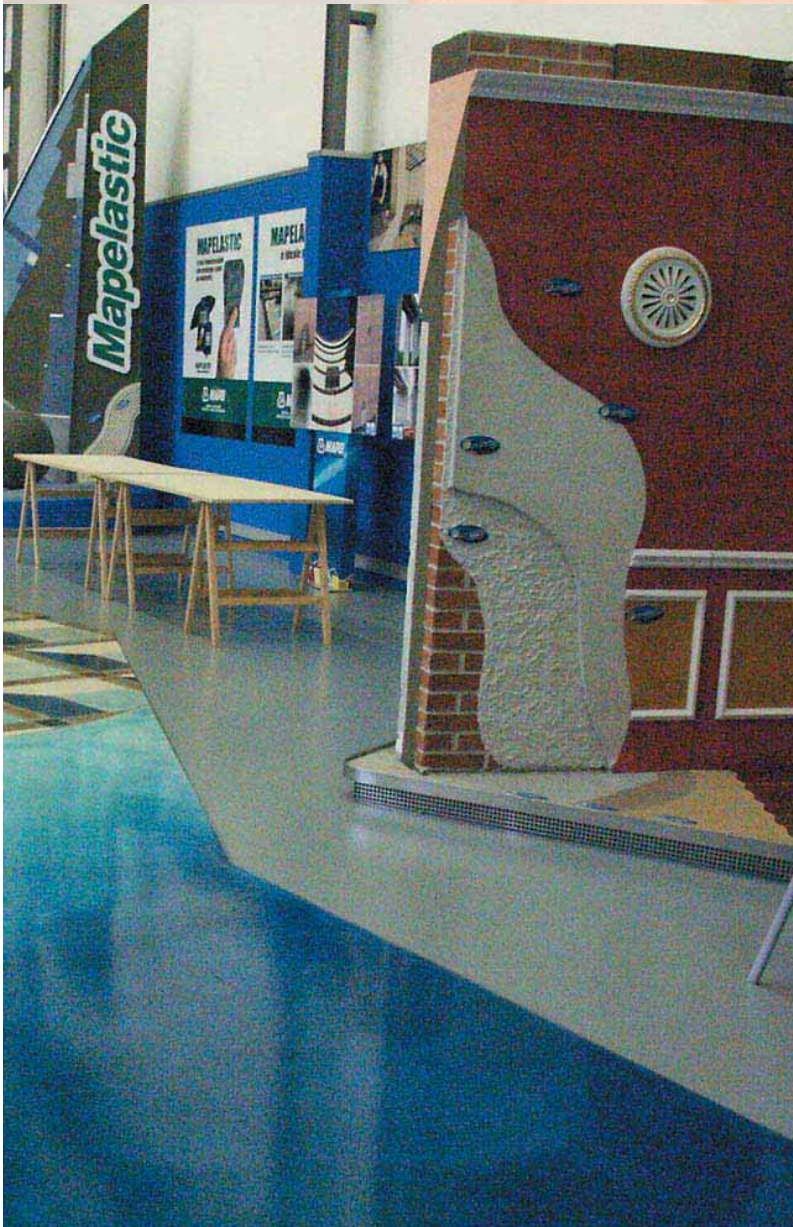
Numerosi infatti sono gli ambienti in cui tale superficie può essere realizzata: i pavimenti dei centri commerciali, delle grandi industrie, le hall degli hotel, i loft, le pavimentazioni dei negozi, dei ristoranti e persino degli stessi appartamenti.

ULTRATOP, malta autolivellante dalle altissime prestazioni e con una straordinaria versatilità d'impiego, è il prodotto che ha reso possibile questa realizzazione.

Le sue proprietà, ampiamente e ripetutamente testate in laboratorio nei mesi precedenti l'applicazione, qualificano questo prodotto come tecnologicamente avanzato, formulato a base di speciali leganti idraulici, dimensionalmente stabile, dal rapido indurimento ed asciugamento. ULTRATOP permette inoltre la pedonabilità delle pavimentazioni in tempi estremamente rapidi, conseguentemente riduce i tempi di attesa della messa in esercizio delle superfici su cui è stato applicato.

La diversificazione degli spessori applicativi





1. Preparazione di Ultratop a macchina.

2. Preparazione del supporto - aspirazione della polvere.

3. Applicazione a pompa di Ultratop bianco.

4. Rimozione delle bolle d'aria mediante rullo frangibolle.

Il parere dell'esperto

5. Tracciamento del disegno.

6. Intaglio del disegno tracciato.

7. Particolare del disegno dopo l'intaglio.

8. Prove colore prima di procedere con la decorazione.

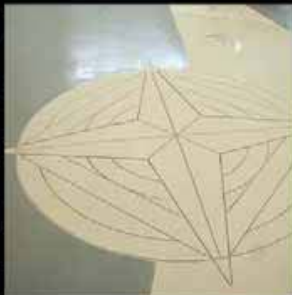
9. Applicazione a pennello degli stains.



5



6



7



8



9

(da 3 a 40 mm), distingue ULTRATOP dagli altri prodotti autolivellanti attualmente presenti sul mercato; le sue resistenze meccaniche e all'abrasione sono elevate, ma la sua particolarità è quella di rimanere a vista come pavimento finito senza la necessità di essere rivestito da alcuna ulteriore pavimentazione.

Tale caratteristica, unita alle specifiche proprietà della sua formulazione, fa di ULTRATOP un prodotto che si presta in modo eccezionale ad essere decorato superficialmente attraverso l'impiego di specifici coloranti che, se da un lato riescono a riprodurre l'aspetto naturale dei più svariati materiali come pietre naturali, marmi o graniti, dall'altro permettono ad architetti ed interior designer di esprimere al meglio la loro creatività nell'ideare particolari soluzioni geometriche o disegni astratti dai molteplici effetti cromatici.

Tutto ciò è quanto è accaduto per la pavimentazione dello show-room Mapei.

Dopo una fase preliminare di preparazione del sottofondo esistente in calcestruzzo, operazione di fondamentale importanza al fine della buona riuscita del lavoro, si è proceduto ad applicare ULTRATOP secondo le modalità stabilite nella fase progettuale, ponendo particolare attenzione al rispetto degli spessori voluti e al mantenimento della sagoma del disegno, appositamente studiata per creare un particolare effetto estetico all'interno del locale.

Al fine di dare maggior risalto alle decorazioni che successivamente sarebbero state eseguite, si è scelto di applicare ULTRATOP di colore bianco.

Una volta ultimata, la superficie di ULTRATOP è stata decorata utilizzando due differenti tipi di prodotti: gli *stains* e i *dyes*.

Gli *stains*, coloranti a base acida, fissano permanentemente il colore nella pavimentazione attraverso una particolare reazione chimica con la parte cementizia presente all'interno della stessa. I *dyes*, invece, sono delle vere e proprie pitture con le quali è possibile ottenere colorazioni più vivaci non disponibili nella gamma degli *stains*.

L'impiego combinato di entrambi i tipi di coloranti ha permesso di disporre della totalità dei cromatismi definiti dal progetto che prevedeva un utilizzo integrale delle sfumature, dai toni caldi dei rossi bruniti, dei gialli e dei marroni a quelli freddi degli azzurri e dei blu, secondo un particolare disegno geometrico che avrebbe invitato il visitatore a percorrere un tragitto segnato dal colore all'interno dell'ampio salone espositivo.

Particolare cura e attenzione è stata posta in questa fase del lavoro, determinante ai fini della buona riuscita dello stesso. E' proprio per tale motivo che in un locale attiguo lo show-room sono state effettuate delle prove colore su supporti in ULTRATOP per determinare la corretta intensità delle tinte e per ricercare il cromatismo più simile a quello richiesto dalla proposta di progetto.

Effettuata un'ampia campionatura di prova, si è dato l'avvio alla fase di colorazione.

La procedura applicativa contemplava dapprima la preventiva delimita-



zione delle aree da decorare per evitare la presenza di differenti tinte tra campiture adiacenti, poi la fase di colorazione vera e propria mediante ripetute applicazioni eseguite con differenti tipi di attrezzature a seconda dell'effetto estetico desiderato.

Al termine delle operazioni decorative, si è provveduto ad eseguire sul pavimento un trattamento di finitura per dare brillantezza alla pavimentazione decorata e per migliorare ulteriormente la sua resistenza. A tal proposito è stata utilizzata una resina poliuretanica trasparente, MAPEFLOOR FINISH 50.

Gli intagli, appositamente creati per delimitare porzioni di superfici con differenti decori, sono stati riempiti con ULTRACOLOR, malta formulata per la stuccatura di fughe a presa ed asciugamento rapido, disponibile in 26 colorazioni.

L'allestimento dello show-room è stato completato i giorni successivi la posa della pavimentazione mediante il posizionamento di apposite strutture espositive, la cui forma e colore assicurano una visione globale dell'intero organismo e rendono gradevole la visione delle linee di prodotti esposti, a conferma del pieno raggiungimento degli obiettivi inizialmente proposti.



10



11



12



13

10. Mascheratura ed applicazione a spruzzo degli stains.

11 e 12. Particolare di una zona trattata con gli stains. In evidenza la naturalezza del colore che rende Ultratop molto simile ad una pietra naturale nelle varie colorazioni.

13. Applicazione a pennello di Mapefloor Finish 50, finitura poliuretanica trasparente.

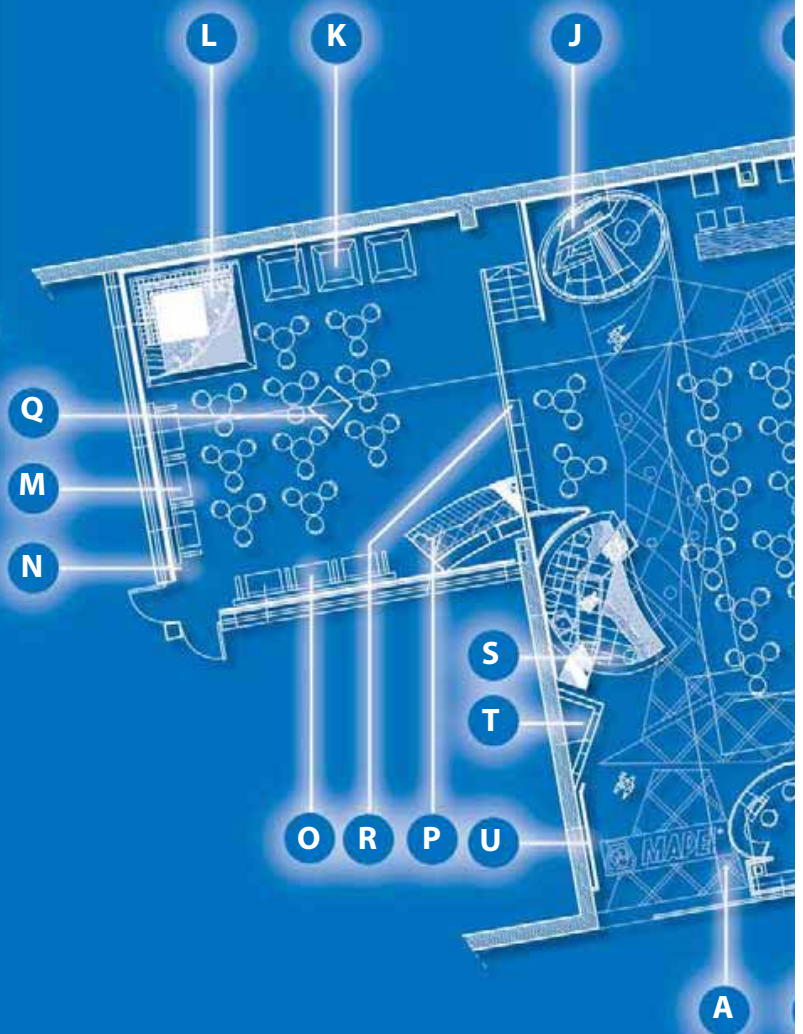


Lo show-room è uno spazio progettato per accogliere gli ospiti e i clienti di Mapei e in particolare i tecnici che seguono i corsi specialistici tenuti nell'auditorium adiacente. Oltre ad offrire l'abituale ospitalità, è stato disegnato per fornire una panoramica completa dell'attività di Mapei e del Gruppo. Lungo il percorso di visita si susseguono gli spazi dedicati ai prodotti ceramici (U) e a quelli impermeabilizzanti, in particolare MAPELASTIC (J), malta cementizia bicomponente elastica per l'impermeabilizzazione del calcestruzzo e di balconi, terrazze, bagni e piscine. Seguono gli spazi dedicati ai prodotti per edilizia (I), specialmente quelli per il recupero delle facciate e la finitura delle murature (H).

Un'ampia zona è poi riservata alle grandi opere: qui vengono presentati i lavori più importanti in cui si è fatto ricorso agli additivi per calcestruzzo (G), in particolare per i calcestruzzi proiettati utilizzati nelle gallerie (F).

A fianco delle gallerie si trovano i pannelli

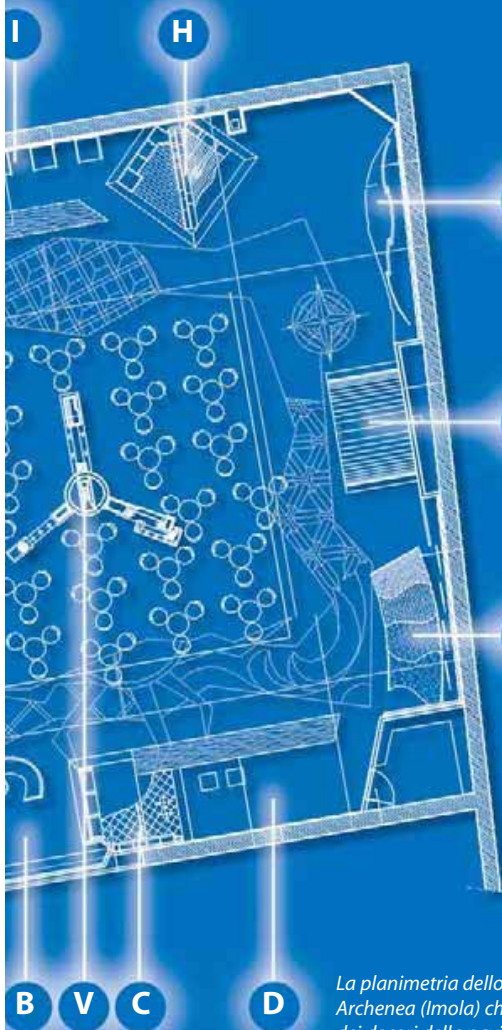
In mostra tutto



Gioco di squadra



il mondo Mapei




- A – Motorhome Mapei
- B – Nuovi numeri 2003 per il Gruppo Mapei
- C – Pavimentazioni industriali (isola)
- D – In corsa con Mapei (ciclismo)
- E – Pavimentazioni industriali (pannelli)
- F – Gallerie / Underground Technology (isola)
- G – Additivi per calcestruzzi
- H – Risanamento, consolidamento e finiture delle murature (isola)
- I – Linea edilizia
- J – Linea impermeabilizzazione e fontana Mapelastic
- K – Espositori dei prodotti
- L – Piscina (isola)
- M – Linea resilienti
- N – Pannello Eco
- O – Referenze stadi
- P – Passo doppio
- Q – Espositore merchandising
- R – Referenza Oratorio di Sant'Ambrogio
- S – Mapefonic System
- T – Fughe colorate
- U – Linea ceramica
- V – Sistemi per la manutenzione delle facciate / Mapei FRP System



riguardanti le pavimentazioni industriali in resina e cementizie (E), tra cui ULTRATOP, una malta autolivellante a base di speciali leganti idraulici ad indurimento ultrarapido, caratterizzato da una straordinaria versatilità d'impiego, utilizzato anche per il pavimento dello stesso show-room (di cui si parla in modo specifico nell'articolo precedente).

Domina tutto l'ambiente un'area sopraelevata, in cui sono messi in evidenza i prodotti Mapei per la posa dei resilienti (M), collocati in uno spazio che si sviluppa vicino ai pannelli delle referenze dei grandi impianti sportivi (O). La maggior parte delle piste d'atletica utilizzate per eventi internazionali, infatti, è stata incollata con l'adesivo Mapei ADESILEX G19.

In quest'area sono messe in rilievo anche le soluzioni per il punto vendita, con lastre, espositori per i prodotti (K) e merchandising (Q). Un angolo ospita, invece, lo spaccato di una piscina (L). L'allestimento è stato realizzato su un brillante pavimento rosso in resina di Mapei. 

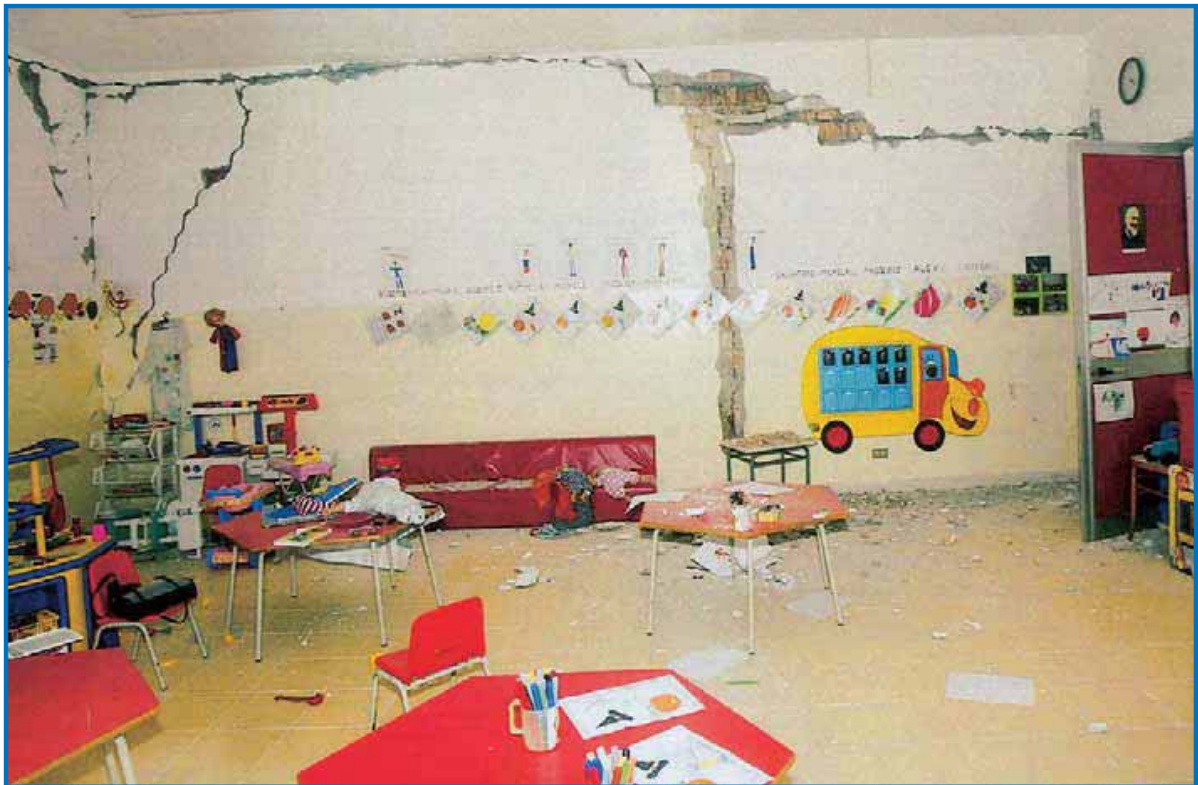
La planimetria dello show-room è stata progettata da Archenea (Imola) che ha curato il progetto dell'arredo e dei decori della pavimentazione realizzati con Ultratop.

Progetto Sicurezza

Il consolidamento statico con lamine e tessuti in fibra di carbonio è una garanzia contro il rischio di crolli che minaccia quarantaduemila edifici scolastici pubblici.

Mapei organizza ogni anno numerosi convegni su questo argomento, presentando soluzioni all'avanguardia.

Finisce l'estate e riaprono le scuole, tra mille incognite, però. L'anno scorso tra novembre e dicembre sono stati numerosi gli episodi in cui si è sfiorata (o purtroppo avverata) la tragedia: crolli, incendi o incidenti in cui il principale imputato è la carenza di manutenzione. Il crollo della scuola di San Giuliano, in Molise, che costò la vita due anni fa a 27 bambini e alla loro maestra è solo la punta di un iceberg fatto di quotidiani infortuni (più di 50mila ogni anno). E a ogni ripresa, dopo le vacanze, partono migliaia di segnalazioni da parte di presidi e direttori d'istituto che denunciano una situazione di grave carenza nella manutenzione di stabili, arredi e attrezzature. Stando ai dati di Cgil, il 57% degli istituti non ha il certificato di agibilità statica, nel 73% manca quello di prevenzione incendi, nel 37% mancano persino le scale di sicurezza. La gravità della situazione suscita proteste quotidiane anche da parte dei genitori dei 7 milioni e mezzo di studenti delle scuole primarie e secondarie. In un'indagine Eurispes del 2003 il



Nella pagina a fianco,
due scuole colpite da
terremoto.

In alto un istituto di Giarre
e in basso la scuola di
San Giuliano, crollata due
anni fa (foto tratte da
"lo donna", supplemento
del Corriere della sera
del 21 febbraio 2004,
che ringraziamo).

70% di loro ha espresso giudizi molto negativi sullo stato degli immobili scolastici, metà dei quali risale agli anni 50. Il problema, però, non riguarda solo le scuole, ma anche l'edilizia residenziale. La cronaca ci ricorda troppo spesso che molti edifici sono a rischio crollo. A volte, per fortuna, si riesce a evitare la tragedia, ma in altri casi non si può far altro che constatare le proporzioni del disastro. Interi palazzi rischiano di crollare per la bassa qualità dei materiali utilizzati, l'incuria, interventi mal eseguiti sulle strutture, tanto per citare alcuni motivi. E se a questi si aggiunge il rischio terremoto...

Per sanare una situazione come questa (nel nostro Paese come all'estero) sono necessarie soluzioni tecnologicamente avanzate per il rinforzo strutturale, per il ripristino di strutture danneggiate da urti e per l'adeguamento strutturale e antisismico di elementi in cemento armato e in muratura. Mapei mette a disposizione in questo campo prodotti realizzati con composti a matrice polimerica (FRP: fiber reinforced polymer), caratterizzati da una resistenza specifica (resistenza per unità di peso) superiore a quella dell'acciaio o dell'alluminio.

I prodotti Mapei specifici per queste esigenze consistono in una gamma completa di tessuti, lamine e resine speciali (FRP System, di cui si parla in maniera approfondita nelle pagine seguenti).

Mapei è impegnata nel promuovere la conoscenza e l'uso, nel mondo delle costruzioni, di questi compositi, già utilizzati con successo in settori come quello aeronautico, aerospaziale, militare, navale, automobilistico e altri ancora. A questo fine organizza una serie di convegni itineranti riservati ai progettisti e ai tecnici della pubblica amministrazione, in tutta Italia e nei Paesi europei in cui il rischio sismico è più elevato, come ad esempio i Balcani e la Grecia. Uno dei convegni promossi su questo argomento è stato quello intitolato: **"I materiali compositi in fibra di carbonio. Soluzioni all'avanguardia per il rinforzo strutturale e l'adeguamento sismico di strutture in c.a. e in muratura"**, che si è tenuto il 28 ottobre 2003 presso la sede della ditta Agea, distributore di prodotti Mapei, di Cassana (Ferrara).

A questo incontro hanno partecipato i relatori: Alberto Balsamo (Incaricato Laboratorio di Costruzioni, Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II), Luigi Coppola (Responsabile Assistenza Tecnica di Mapei) e, in qualità di moderatore, Fulvio Bianchi (Responsabile Divisione Grandi Opere di Mapei).

Nel corso dell'incontro sono state esaminate le diverse tecniche di intervento, da quelle meno invasive a quelle più radicali, per il recupero strutturale di elementi degradati o impattati, per il riadeguamento ai sovraccarichi o il ripristino delle strutture e degli edifici e, infine, anche nel caso di nuova destinazione d'uso. All'intervento di Alberto Balsamo, sui materiali compositi per il ripristino di strutture in cemento armato e in muratura, è seguito quello di Luigi Coppola, centrato sulle esperienze Mapei nel consolidamento statico mediante l'impiego di lamine e tessuti in fibra di carbonio. Il convegno è stato organizzato da Mapei in collaborazione con l'Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Ferrara; l'Ordine Provinciale degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Rovigo; l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rovigo e il Collegio dei Geometri delle Province di Ferrara e Rovigo.



FRP System

Gamma completa di prodotti a base di fibre di carbonio, vetro e resine epossidiche per il restauro strutturale.

Questo sistema proposto da Mapei è studiato per la riparazione, il rinforzo e l'adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo, mattoni, pietra e tufo. Le sue caratteristiche principali sono la convenienza, la velocità di applicazione e la possibilità di evitare interventi invasivi sulle strutture.

- **È conveniente:** non sempre la riparazione, il rinforzo o l'adeguamento antisismico delle strutture effettuati con materiali tradizionali risultano meno costosi dell'uso di materiali compositi, sebbene i costi di acquisto di questi ultimi siano più elevati.

- **È veloce:** l'utilizzo di tecniche tradizionali, per esempio l'impiego di malte e calcestruzzi ad elevate prestazioni, comporta sicuramente maggiori difficoltà operative e tempi di esecuzione molto lunghi.

- **Non è invasivo:** questa gamma di prodotti, composta principalmente da tessuti, lamine pultruse in carbonio e resine epossidiche, è la soluzione più indicata per raggiungere rapidamente gli obiettivi prefissati senza la necessità di effettuare interventi che, in taluni casi, porterebbero ad un aumento considerevole delle masse inerziali (pensiamo ad esempio al "ringrosso" di pilastri per carenze strutturali).

Il sistema è composto da tessuti in fibre di carbonio e vetro, ciascuno dei quali in diverse grammature e larghezze. Fanno parte della prima tipologia di materiale MAPEWRAP C UNI-AX e MAPEWRAP C UNI-AX HM (tessuti unidirezionali da 300 e 600 g/m², rispettivamente, con elevato ed elevatissimo modulo elastico); MAPEWRAP C BI-AX (tessuti birezionali da 238 e 360 g/m²) e MAPEWRAP C QUADRI-AX (tessuti quadriassiali da 380 e 760 g/m²). Per quanto riguarda, invece, i tessuti in fibre di vetro segnaliamo MAPEWRAP G UNI-AX (tessuti unidirezionali da 900 g/m²) e MAPEWRAP G QUADRI-AX (tessuti quadriassiali da 1.140 g/m²).

Per la loro applicazione, il sistema comprende: MAPEWRAP PRIMER 1, primer epossidico per il trattamento del supporto; MAPEWRAP 11 e MAPEWRAP 12, stucchi epossidici a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo, il primo con normali tempi di presa, il secondo a presa lenta; MAPEWRAP 21, resina epossidica superfluida per l'impregnazione a piè d'opera dei tessuti per "via umida"; MAPEWRAP 31, adesivo epossidico sotto forma di gel per l'impregnazione in opera dei tessuti per "via secca".

Il sistema è composto anche da CARBOPLATE, lamine pultruse in fibre di carbonio, disponibili con due moduli elastici (170.000 e 250.000 N/mm²) e diverse larghezze (50, 100 e 150 mm). Per la loro applicazione sono indicati i seguenti due adesivi: ADESILEX PG1 e ADESILEX PG2, adesivi



epossidici di consistenza tissotropica per incollaggi strutturali, rispettivamente con normali tempi di presa e a presa lenta.

Completano il sistema: CARBOTUBE, tubi pultrusi in fibre di carbonio da utilizzare in abbinamento a INIETTORI Ø 23 per effettuare "cuciture armate"; MAPEROD C e MAPEROD G, barre pultruse in fibre di carbonio e vetro; MAPEWRAP C FIOCCO e MAPEWRAP G FIOCCO, "corde" realizzate con fibre unidirezionali di carbonio e vetro, da impregnare con MAPEWRAP 21, per la realizzazione di ancoraggi nei sistemi di riparazione, rinforzo e adeguamento statico di strutture in cemento armato, mattoni, pietra e tufo.

I vantaggi di FRP SYSTEM

I vantaggi più evidenti dell'uso di materiali compositi, rispetto alle tecniche tradizionali di ripristino e di rinforzo, sono sia tecnologici sia economici. Sotto il profilo tecnologico, numerosi sono gli elementi a favore della competitività del composito rispetto al materiale tradizionale: innanzi tutto il basso peso del materiale a fronte di proprietà meccaniche di enorme qualità, sommate all'elevata resistenza all'azione di agenti chimici aggressivi e all'insensibilità all'acqua. Al contrario, l'utilizzo dell'acciaio, materiale costruttivo ampiamente utilizzato dalle tecniche di intervento tradizionali, produce una serie di svantaggi quali la ridotta durabilità da ascrivere alla sensibilità alle aggressioni chimiche e ai fenomeni di corrosione.

Ulteriori elementi a favore della competitività tecnologica del composito rispetto al tradizionale sono: possibilità di modellare il composito in cantiere e quindi di adattarlo alle forme più complesse, senza modificare le masse inerziali; modalità applicative in opera particolarmente semplici per l'assenza di lavorazioni e di preparazioni complesse; applicazioni non invasive; tempi decisamente contenuti per il raggiungimento della piena efficacia in termini di prestazioni meccaniche del composito applicato. Sotto il profilo economico possiamo affermare che, sebbene i materiali compositi e le resine epossidiche utilizzate per la loro applicazione siano più costosi, rispetto ai prodotti comunemente impiegati per gli interventi di ripristino (essenzialmente a base cementizia), il costo complessivo dell'intervento risulta inferiore. Tra i fattori che fanno propendere per l'utilizzo dei materiali compositi, possiamo sicuramente annoverare: contenuti tempi di realizzazione dell'intervento; flessibilità dell'intervento; ridotta incidenza di manodopera per il modesto numero di operatori; semplicità dell'impianto di cantiere; possibilità di realizzazione del rinforzo senza la forzata chiusura delle strutture da consolidare durante l'applicazione del composito.


Per informazioni più dettagliate sulla linea FRP SYSTEM è possibile consultare le schede tecniche dei singoli prodotti, disponibili nel sito internet www.mapei.com; nel sito Mapei è possibile trovare anche le referenze già raccolte su FRP SYSTEM (sezione: referenze, ricerca per prodotto). Inoltre è disponibile uno specifico CD che raccoglie tutte le informazioni necessarie per utilizzare in maniera corretta questi prodotti, che viene descritto più dettagliatamente nell'articolo nelle pagine seguenti. 



Foto 1. Rinforzo a taglio di travi con **MapeWrap C BI-AX**.

Foto 2. Rinforzo con cerchiature di una colonna con **MapeWrap C UNI-AX**.

Foto 3. Rinforzo di travetti con **Carboplate**.

Foto 4. Rinforzo di un nodo trave-pilastro con **MapeWrap C QUADRI-AX**.



Tutto in un CD

a cura di Davide Bandera, Gruppo Edilizia Mapei SpA

Il CD-Rom "Mapei FRP System" è un contenitore di svariate informazioni tecniche relative al mondo dei materiali compositi, nonché istituzionali sul Gruppo Mapei. Tali informazioni sono disponibili, nello stesso CD, sia in italiano sia in inglese.

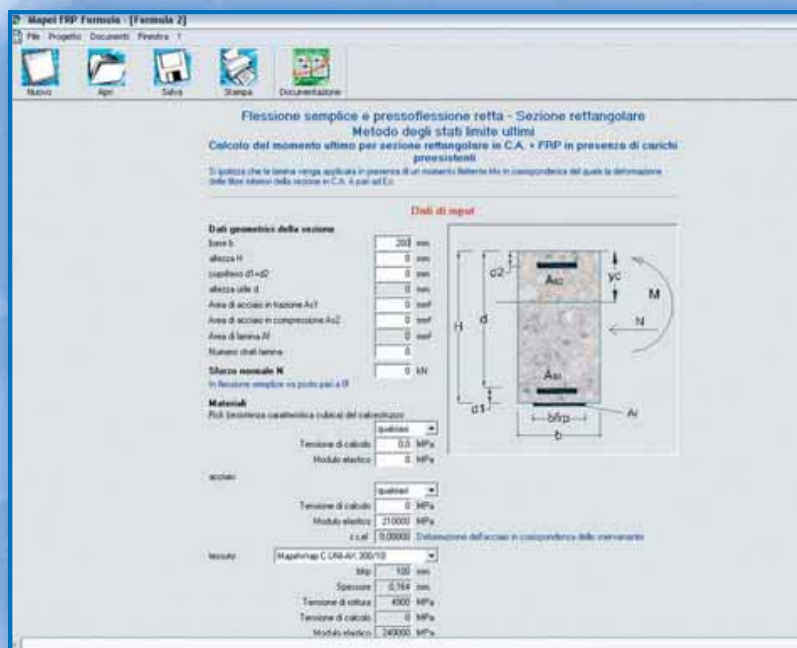
Il crescente bisogno di accedere contemporaneamente a più informazioni come testi, immagini, filmati e quant'altro rendono obbligatoria la scelta di questo supporto elettronico di grande capacità.

Il CD contiene diverse sezioni, ciascuna delle quali organizzata in modo da dare al fruitore brevi ma chiare risposte ad ogni curiosità.

Tra gli argomenti trattati, troviamo la presentazione del Gruppo Mapei, informazioni inerenti le sedi produttive e commerciali, le certificazioni ISO, la sicurezza e la ricerca. Inoltre sono state riservate delle sezioni riguardanti i programmi di calcolo, i prodotti (schede tecniche, voci di capitolato e schede di sicurezza), le referenze di lavori effettuati, i filmati e, infine, la bibliografia. Con il CD "Mapei FRP System" l'utilizzatore può evitare la laboriosa e dispendiosa consultazione, in termini di tempo, della tradizionale documentazione cartacea, a tutto vantaggio di una rapida individuazione delle risposte. Ogni sezione non è disgiunta dalle altre ma integrata in modo organico con le restanti; la libertà di scelta di un argomento come il suo "abbandono" è proprio facilitato dallo strumento elettronico utilizzato.

I programmi di calcolo

Una sezione particolarmente importante è quella relativa ai programmi di calcolo (sezione FRP Formula). Tali programmi sono stati sviluppati secondo le indicazioni della Normativa italiana e del Bollettino Fib 14 (Externally Bonded FRP Reinforcement for R.C. Structures).





I programmi di calcolo permettono di:

- effettuare la verifica ed il progetto, allo stato limite ultimo, relativamente alle sezioni in c.a. rettangolari e a "T", soggette a flessione semplice retta, esternamente rinforzate con materiali compositi realizzati con utilizzo di tessuti e laminati in fibra di carbonio (CFRP) o di tessuti in fibra di vetro (GFRP).

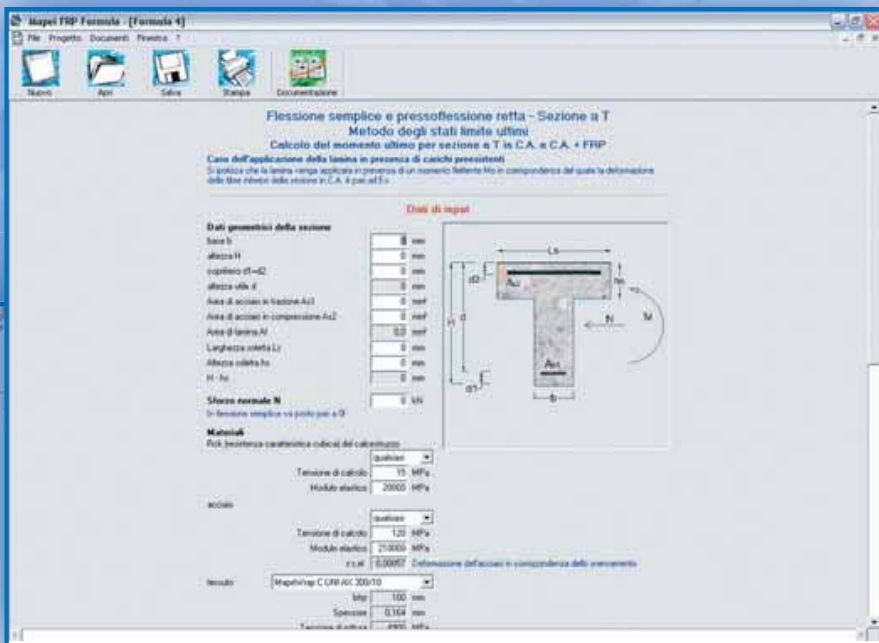
Per le medesime sezioni è possibile effettuare anche la verifica delle tensioni nei materiali in condizioni di esercizio;

- effettuare la verifica della lunghezza di ancoraggio del rinforzo con tessuti e laminati in fibra di carbonio (CFRP) o con tessuti in fibra di vetro (GFRP);

- calcolare il taglio ultimo per sezioni in c.a. rettangolari, soggette a taglio, in presenza di rinforzo della sezione in c.a. con tessuti in fibra di carbonio (CFRP) o di vetro (GFRP);

- calcolare lo sforzo normale ultimo per pilastri in c.a. a sezione circolare e rettangolare, soggetti a sforzo normale centrato, in presenza di confinamento della sezione in c.a. con tessuti in fibra di carbonio (CFRP) o di vetro (GFRP).

I programmi e la relativa documentazione teorica sono stati sviluppati a cura del D.A.P.S. (Dipartimento di Analisi e Progettazione Strutturale, Università degli Studi di Napoli Federico II).



Le videate in queste pagine sono tratte da alcune delle sezioni contenute nel CD "Mapei FRP System": programmi di calcolo, riferimenti alle normative del settore, documentazione tecnica sui prodotti, referenze di lavori eseguiti.

Gli interessati possono richiedere il CD "Mapei FRP System" all'Ufficio Marketing Mapei tramite e-mail: realtamapei@mapei.it o fax: 02/37673214.



Una torre 'veglia' sulle piastrelle

Il restauro di un serbatoio dell'acqua, su cui è posta la statua della Madonna della Rete, nello stabilimento della Marazzi Ceramiche.

La storia della torre

La torre pensile in calcestruzzo armato per il deposito di acqua fu costruita all'interno della Marazzi Ceramiche nel 1960 e serviva per estrarre dal sottosuolo l'acqua necessaria alla produzione delle piastrelle di ceramica. Essa fu voluta a completamente lavori di ristrutturazione e ampliamento della fabbrica decisi in quel periodo da Pietro Marazzi, titolare dell'azienda di Sassuolo (MO). Per la ricerca del punto esatto dove costruire la torre fu addirittura chiamato un frate raddomante, che dapprima individuò una vena di acqua sulfurea delle sorgenti termali della Salvarola e solo più tardi trovò la sorgente d'acqua "giusta" da utilizzare nella fabbricazione delle piastrelle.

Nel giugno del 2002 sono iniziati i lavori di restauro e consolidamento della torre pensile; il progetto esecutivo aveva previsto sin dall'inizio uno spazio in cima al serbatoio per ancorare nuovamente la statua della Madonna, secondo la volontà espressa da Pietro Marazzi. Infatti l'immagine della Madonna della Rete, che raccoglie e sorregge simbolicamente il mondo e che dal primo dopoguerra ha rappresentato per i sassuolesi il simbolo del boom economico della zona, venne issata sulla torre nel 1960, al termine dei lavori di costruzione. A ricordo dell'evento, l'imprenditore aveva fatto coniare anni prima anche una serie di monete in argento con l'effigie della Vergine che vennero disseminate come buon auspicio nella fondamenta della nuova fabbrica.

L'analisi del lavoro

I tecnici Mapei sono stati contattati per intervenire nella ristrutturazione della torre e l'intervento, sia per le dimensioni che per la particolarità, è stato uno dei più significativi realizzati fino ad ora con materiali compositi. È stato inoltre un esempio rilevante del particolare utilizzo dei sistemi basati sui tessuti in fibra di carbonio previsti dalla nuova normativa antisismica. L'adozione di questo sistema innovativo ha reso possibile la conservazione del "disegno" strutturale originario del serbatoio, nel pieno rispetto della geometria degli elementi costruttivi originari (pilastri e travi); ha anche evitato il ricorso ad interventi integrativi invasivi e ottenuto prestazioni finali della struttura rinforzata certamente superiori rispetto a quanto altrimenti conseguibile con tecniche di rinforzo basate sull'utilizzo di sistemi "tradizionali".

I saggi ed i rilievi eseguiti preventivamente in opera dal prof. Balsamo avevano evidenziato una diffusa "sofferenza" strutturale, imputabile alla scarsa qualità dei materiali originari (calcestruzzo e acciaio delle armature) e all'inadeguatezza dei precedenti interventi di rinforzo realizzati. In particolare, a metà degli anni '70 fu eseguito un intervento di rinforzo statico consistente essenzialmente nell'aumento della sezione resistente dei pilastri in cemento armato in corrispondenza dei primi tre livelli.

Oltre alla realizzazione del rinforzo con materiali compositi in fibra di carbonio, è stato eseguito il ciclo completo di risanamento del calcestruzzo e di passivazione delle armature originarie. L'intervento realizzato ha permesso di migliorare le prestazioni strutturali per i normali carichi gravitazionali e sovraccarichi accidentali correnti, nonché di migliorare la vulnerabilità sismica dell'impianto statico. In particolare, l'intervento di rinforzo con i tessuti in fibra di carbonio (confinamento nodi, fasciatura anulare continua dei pilastri, ecc.), pur realizzato prima della pubblicazione della nuova normativa antisismica, presenta importanti contenuti innovativi uniformati ai criteri ed alle tecniche previste dall'ordinanza per l'adeguamento strutturale e antisismico degli edifici esistenti in cemento armato.



Foto 1
Vista del serbatoio con la statua della Madonna riposizionata al suo posto originario dopo l'intervento di recupero.

Foto 2
Degrado del calcestruzzo causato dalla corrosione delle armature.

Foto 3
Corrosione delle armature per insufficiente spessore di copriferro.

Foto 4
Preparazione del supporto.

Foto 5
Applicazione di Mapefer sulle armature.

Foto 6
Ricostruzioni delle superfici in calcestruzzo con Mapegrount FMR.

Foto 7
Applicazione delle lamine di Carboplate E 170/50 con Adesilex PG1.

L'intervento e le fasi della lavorazione

L'intervento conservativo è partito da un'attenta analisi della situazione in cui si trovava il manufatto che ha previsto come prima mossa la demolizione del calcestruzzo armato deteriorato, fino ad arrivare a ottenere una superficie solida e priva di parti incoerenti con i ferri di armatura scoperti.

Per risanare i ferri messi a nudo è stato utilizzato MAPEFER*, una malta cementizia anticorrosiva per ferri d'armatura che viene applicato a pennello sulle parti in metallo preventivamente pulite dalla ruggine, dalle sostanze grasse e dalle parti incoerenti. Il giorno successivo è stato ricostruito il calcestruzzo rimosso utilizzando la malta MAPEGROUT FMR* a cui sono state aggiunte le FIBRE FF*, fibre flessibili inossidabili realizzate in lega di ferro cromo per migliorarne la duttilità e la resistenza all'urto. La scelta dei tecnici è caduta su questo particolare impasto perché gli spessori da realizzare erano notevoli e non vi era un grosso contrasto dato dal supporto.

La miscela di MAPEGROUT FMR* e FIBRE FF* viene impastata con acqua trasformandosi in una malta facilmente lavorabile e tissotropica, in grado di essere stesa anche in verticale, come in questo caso, senza colare anche nella realizzazione di grandi spessori e senza la necessità di usare la cassetta.

Dopo aver aspettato circa una decina di giorni, durante i quali la malta applicata ha avuto il tempo necessario per aderire in modo adegua-

to al supporto, sono iniziate le operazioni di consolidamento utilizzando sia i tessuti che le lamine in fibra di carbonio.

Come rinforzo strutturale su tutti i marcapiani circolari e sui pilastri sono state applicate due lamine di CARBOPLATE*, poste in opera con l'adesivo epossidico ADESILEX PG1*.

CARBOPLATE* è una lamina pultrusa in fibra di carbonio, disponibile in due moduli elastici ognuno in tre larghezze diverse, preimpregnata con resina epossidica.

Qui è stato usato CARBOPLATE E 170/50/1,4* (la versione con modulo elastico 170 GPa, larghezza 50 mm e spessore 1,4 mm).

La fase successiva prevedeva la fasciatura dei nodi trave-pilastro utilizzando i tessuti quadriassiali e unidirezionali MapeWrap C: come tessuto quadriassiale bilanciato in fibra di carbonio ad alta resistenza è stato utilizzato MAPEWRAP C QUADRI-AX 380/48*, mentre come tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza è stato usato MAPEWRAP C UNI-AX 600/40*. Quest'ultimo è un tessuto realizzato in fibra di carbonio unidirezionale, con un elevato modulo elastico e un'elevatissima resistenza meccanica a trazione. Il primo invece è un tessuto in fibra di carbonio quadriassiale, caratterizzato da un elevato modulo elastico paragonabile a quello dell'acciaio e un'ottima resistenza meccanica a trazione.

Entrambi sono disponibili con due grammature e con diverse altezze. I tessuti in fibra di carbonio possono essere posti in opera con due dif-



Referenze



8



9

Foto 8
Rinforzo a flessione
delle colonne con
Carboplate E 170/50.

Foto 9
Applicazione del
primer epossidico
MapeWrap Primer 1.



10



11

Foto 10
Regolarizzazione delle
superfici mediante
applicazione di
MapeWrap 11.

Foto 11
Posizionamento delle
porzioni di tessuto
MapeWrap C
Quadri-AX impregnato
con MapeWrap 31.



12



13



14



15

ferenti tecniche: il "sistema ad umido" e il "sistema a secco" e per ognuno viene utilizzata una linea specifica di resine epossidiche elaborate nei laboratori Mapei.

Per l'intervento sulla torre Marazzi è stato scelto il sistema a secco. L'operazione è partita con la primerizzazione del sottofondo effettuata con l'utilizzo di MAPEWRAP PRIMER 1*, un prodotto bicomponente a base di resine epossidiche, particolarmente fluido ed esente da solventi, realizzato appositamente per la preparazione delle superfici in calcestruzzo che devono essere riparate o rinforzate grazie all'incollaggio di tessuti in fibra di carbonio.

E' seguita poi la rasatura con lo stucco MAPEWRAP 11*, bicomponente a base di resine epossidiche, inerti selezionati a grana fine e speciali additivi, che ha il compito di regolarizzare la superficie in calcestruzzo prima della posa dei tessuti MapeWrap. E' stato poi applicato MAPEWRAP 31*, adesivo a base di resine epossidiche, di consistenza pastosa ed esente da solventi, direttamente su MAPEWRAP 11* ancora fresco. Infine è stato posato il tessuto sulle murature facendo attenzione a non creare nessuna grinza o piega. Per finire sia i pilastri che le travi sono stati fasciati circolarmente con il tessuto uniassiale.



Foto 12
Posizionamento delle
porzioni di tessuto
MapeWrap C Uni-AX.

Foto 13
Particolare del
rinforzo di un nodo
colonna-travi con
MapeWrap System.

Foto 14
Rasatura delle
superfici interessate
dall'intervento con
Planitop 200.

Foto 15
Finitura colorata e
protettiva con
Elastocolor.

Foto 16
Particolare della Torre
dopo l'intervento.

La fase finale dell'intervento

L'ultima fase, consistente nella protezione e decorazione della struttura in calcestruzzo risanata, ha visto inizialmente l'applicazione, come intonaco di livellatura, di MAPEGROUT BM*. Per la stesura della malta cementizia è stato necessario spargere sull'ultima mano di resina MAPEWRAP 31*, ancora fresca, della sabbia al quarzo. Dopo l'intervento di intonacatura, per ottenere una superficie particolarmente liscia, è stato utilizzato PLANITOP 200* come rasante. Prima di procedere all'operazione finale della verniciatura, è stata stesa una mano di fondo fissativo ELASTOCOLOR PRIMER*, che si usa per impregnare le superfici in calcestruzzo ripristinate con i prodotti appartenenti alla linea Mapegrout. Per finire è stata usata la vernice ELASTOCOLOR* che, grazie alla formazione di una pellicola ad essiccamento avvenuto, protegge ed impermeabilizza le strutture in calcestruzzo. Al termine dei lavori, sulla torre ormai restaurata è stata nuovamente ancorata la statua della Madonna della Rete che dall'alto protegge e vigila sulla Marazzi.

*I prodotti citati in questo articolo appartengono alla linea "Prodotti per edilizia". Le relative schede tecniche sono contenute nel CD "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Adesilex PG1: adesivo epossidico a consistenza tissotropica per incollaggi strutturali.

Carboplate: lamina pultrusa in fibre di carbonio preimpregnata con resina epossidica.

Elastocolor: vernice elastica protettiva e decorativa per calcestruzzo a base di resine acriliche in dispersione acquosa.

Elastocolor Primer: fondo fissativo a solvente ad alta penetrazione per supporti assorbenti e stagionante per malte da ripristino.

Fibre FF: fibre flessibili inossidabili in lega amorfa di ferro cromo da aggiungere a Mapegrout FMR per migliorarne la duttilità.

Mapefer: malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri di armatura.

Mapegrout BM: malta cementizia bicomponente a basso modulo elastico per il risanamento del calcestruzzo.

Mapegrout FMR: malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato resistente ai solfati, da rinforzare con fibre flessibili in lega metallica particolarmente indicata per il ripristino di strutture in calcestruzzo dove è richiesta una maggiore duttilità.

MapeWrap 11: stucco epossidico con normali tempi di presa, a consistenza tissotropica per la regolarizzazione delle superfici in calcestruzzo.

MapeWrap 31: adesivo epossidico di media viscosità per l'impregnazione con "sistema a secco" di MapeWrap.

MapeWrap C Quadri-AX: tessuto quadriassiale bilanciato in fibra di carbonio ad alta resistenza.

MapeWrap C Uni-Ax: tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza.

MapeWrap Primer 1: primer epossidico specifico per il sistema MapeWrap.

Planitop 200: malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura dei vecchi intonaci cementizi e rivestimenti plastici.



16



SCHEDA TECNICA

Torre pensile, stabilimento della Marazzi Ceramiche a Sassuolo (MO)

Intervento: restauro e consolidamento della torre pensile in calcestruzzo armato

Anno di esecuzione: giugno 2002-gennaio 2003

Impresa esecutrice: Edilstar Costruzioni, Sassuolo (MO)

Responsabile impresa: geom. Alberto Manzini

Progetto esecutivo: ing. Alberto Balsamo

Direzione lavori: geom. Italo Sandro Bodecchi

Ricerca storica: Emanuela Corradini - Ufficio Marketing Marazzi Ceramiche

Rivenditore Mapei: Edilgrosso, Spezzano (MO)

Prodotti Mapei: ADESILEX PG1, CARBOPLATE, ELASTOCOLOR, ELASTOCOLOR PRIMER, FIBRE FF, MAPEFER, MAPEGROUT BM, MAPEGROUT FMR, MAPEWRAP 11, MAPEWRAP 31, MAPEWRAP C QUADRI-AX, MAPEWRAP C UNI-AX, MAPEWRAP PRIMER 1, PLANITOP 200

Coordinamento Mapei: Carlo Alberto Rossi

Pensando ai mondiali

Fabrizio Fabbri, direttore del team Mapei-3G, sogna la maglia iridata.

di Alessandro Brambilla



Continua la serie di successi per il team Mapei-3G. La società presieduta da Gianna Meoni svolge attività agonistica prevalentemente su mountain bike. Da 2 anni alla conduzione tecnica della Mapei-3G, che ha sede a Prato, c'è Fabrizio Fabbri. È il più storico tra i direttori sportivi in servizio al Gruppo Mapei. Fabrizio infatti ha diretto la squadra professionistica sponsorizzata da Mapei dal 18 maggio 1993 a fine stagione 2002. Quando la Mapei ha cessato di sponsorizzare i professionisti stradisti, Fabrizio è passato alla squadra di fuoristradisti. "È un'esperienza bellissima quella che sto vivendo - afferma Fabbri, classe 1948, vincitore da corridore di 22 gare tra i professionisti - anche perché il fuoristrada è sempre più collegato all'attività su strada." Il biker Mapei-3G che ha regalato più soddisfazioni a Fabbri nella prima parte del 2004 è Tony Longo, classe 1984.

Longo si è aggiudicato 4 gare tra gli under 23. "Con un pizzico di fortuna in più - sottolinea Fabrizio - il suo bottino poteva essere migliore. Ma di fortuna nella mountain bike è meglio non parlarne. Significa tutto e niente. Il futuro è dalla parte di Longo. Nel 2005 ci saranno i Campionati del Mondo in Italia, a Livigno. Sono sicuro che Longo arriverà fra i primi 3 nel Mondiale 2005 cross country under 23."

Longo finora è andato meglio dell'élite Leonardo Zanotti ('78). Va sottolineato che Zanotti per quasi 3 anni si è dedicato all'attività professionistica su strada. "Leonardo - precisa il direttore sportivo - è comunque andato forte. Si è ricalato nell'attività fuoristrada riuscendo subito a vincere 3 gare.

Nella prova belga di Coppa del Mondo a Huffalize, pur partendo con un dorsale alto, nelle ultime file, è andato molto bene."

Sopra, Alan Beggin (19 anni) pensieroso.

A destra, Massimo Induni (33) impegnato in salita.



Zanotti farà di tutto per tornare all'attività su strada?

“Per il momento – replica Fabbri – è concentrato solo su quella da biker. È la nostra punta sui percorsi veloci, proprio perché ha recentemente gareggiato su strada. Presto tornerà ad esserlo anche nei percorsi ricchi di rampe al 30% di pendenza. Una volta per tutte vorrei precisare che Zanotti non si sente svalutato per essere tornato all'attività fuoristradistica dopo le annate professionistiche in maglia Mapei-Quick Step e De Nardi.” Il tecnico toscano prosegue parlando degli under 23 Martin Thaler ('85) e Mike Felderer ('83): “Thaler a causa di un' allergia mi ha perso diverse corse in primavera. Ha ripreso gradualmente. Nella seconda parte della stagione Martin e Mike forniranno il loro contributo sul piano dei risultati.” Massimo Induni ('71) continua ad essere un esempio da seguire. Si è aggiudicato la Gran Fondo fuoristrada di Cuvio (Varese). “Pur essendo all'ultimo anno di attività agonistica – dice Fabbri – Massimo è di esemplare professionalità.” Induni si è specializzato nelle gran fondo. In carriera ha tuttavia vinto numerosi cross country. Ha anche trionfato nella Challenge Gatorade 2000 precedendo i draghi del cross country. Nei mesi finali del 2004 dovrà riscattarsi il toscano Lorenzo Tardivo ('82; under 23). Il ragazzo di Volterra negli anni scorsi ha fatto un'abbuffata di titoli regionali nel fuoristrada. Ma ora deve decollare a livello nazionale. Luca Scortegagna ('69) invece svolge attività prettamente amatoriale.

La Mapei-3G svolge altresì attività down-hill, vale a dire le competizioni a cronometro in discesa, in sella a versioni speciali di mountain bike. Il discesista del team è Alan Beggin, classe '85 come Thaler, pertanto al debutto tra gli under 23. Alan corre per il team di Gianna Meoni fin da quando apparteneva alla categoria allievi. Come tutti gli alfieri

Mapei-3G, anche Beggin sostiene test e programma gli allenamenti allo Sport Service Mapei di Castellanza (Varese). Con un discesista si lavora maggiormente sulla forza esplosiva, senza trascurare altre attitudini. Le gare di down-hill si disputano su percorso identico per tutte le categorie, dagli esordienti agli elite professionisti. Spesso, da allievo e junior, Beggin ha vinto ottenendo un tempo migliore di quello fatto registrare da under 23 ed elite. Un vero ragazzo prodigo. Nella prima parte del 2004 il discesista ha ottenuto 4 affermazioni. “Beggin – dice Fabbri – è un talento naturale. Con lui non abbiamo fatto finora forzature di programma, per non spremerlo eccessivamente. Esiste un progetto di squadra per consentire ad Alan di correre più frequentemente all'estero. Francia, Olanda, Stati Uniti sono le nazioni in cui la specialità è più sentita. Non è un progetto di facile realizzazione. Con maggiore partecipazione a classiche straniere il nostro uomo-discesa avrà più possibilità di conoscere pregi e difetti delle star internazionali. E confrontandosi con i migliori al mondo sarà anche più motivato. Difficilmente in futuro Beggin passerà all'attività su strada. La mentalità dei piloti da discesa è differente da quella dei bikers da cross country.”

RM

COPPA ITALIA MAPEI: TRIONFA LA LOMBARDIA

Il Gruppo Mapei è vicino all'attività fuoristrada anche come sponsor di manifestazioni.

Da alcuni anni è in atto una collaborazione con la Federazione Ciclistica Italiana per valorizzare i giovani bikers. Infatti la Coppa Italia di cross country per uomini e donne esordienti, allievi e juniores è abbinata al Trofeo Mapei. Si è trattato di una challenge a punti. Le prove della Coppa Italia Mapei si sono svolte dal 4 aprile al 27 giugno, nell'ordine a Grotte di Castro (Lazio), Ragusa (Sicilia), Chiesa in Valmalenco (Lombardia), Sarre (Valle d'Aosta), Robbiate (Lombardia).

La Coppa Italia è una gara per Comitati Regionali o Provinciali.

La Lombardia ha vinto la Coppa Italia Mapei 2004 con 1034 punti; al secondo posto si è classificato l'Alto Adige (800), terzo il Piemonte (428), quarta la Valle d'Aosta.

La Coppa Italia individuale era in palio solo per la categoria juniores (ragazzi di 17 e 18 anni). Tra i maschi juniores ha trionfato il brianzolo Damiano Fontana (96 punti) davanti a Marco Gaspardino (93) e Gunther Huber (71). Tra le ragazze juniores ha vinto la valtellinese Valentina Salvagni. È dell'Alpin Bike Edilbi Sondrio: sostiene i test allo Sport Service Mapei. Valentina ha totalizzato 40 punti. La Salvagni ha preceduto la quotatissima Elisabetta Borgia (23), Campionessa d'Italia di ciclocross, e Virginia Casalegno (23).



Nando Monfardini (20 anni) è mantovano come Tazio Nuvolari. Eccolo al Gran Premio di Monaco.

MONFARDINI: "ARRIVERÒ ALLA FORMULA 1"

Mapei continua a sponsorizzare Ferdinando Monfardini, promettente pilota di Formula 3000. Ferdinando, classe '84, abita a Gazoldo degli Ippoliti; è mantovano come il leggendario pilota Tazio Nuvolari. Monfardini ha compiuto una bella escalation passando in poco tempo dal karting alla Formula Renault, infine alla "3000": "Col kart - spiega Ferdinando - qualche volta gareggio ancora per mantenermi in forma. Schumacher e i più grandi della Formula 1 hanno iniziato sul go-kart." Nando Monfardini ha esordito nel '94 alla guida del kart. Nella categoria da 60 di cilindrata Ferdy ha ottenuto i primi successi, trionfando tra l'altro nel Campionato Uisp. Sempre sul "60 centimetri cubici" ha vinto nel '95 e '96 il Campionato della Federazione Italiana Karting (definito "FIK"). Nel '97, oltre al FIK, si è aggiudicato il Campionato italiano assoluto con il "60". L'anno dopo è passato al 100 di cilindrata, imponendosi nel Campionato italiano junior. Nel '99 e 2000 ha trionfato nel tricolore open con il "100". Nel 2001 è approdato alla Formula Renault col team Durango. I piazzamenti ottenuti da Nando in gare del Campionato d'Europa, in mezzo a piloti di età media superiore di 3 - 4 anni alla sua, hanno indotto lo staff della Durango a farlo esordire sulla Lola Formula 3000 nel finale della stagione 2003. "Non sono riuscito a vincere con la Lola - dice il mantovano - per inesperienza. Sto crescendo bene. La Formula 3000, oltre ad essere più potente e veloce della "Renault", è anche più stressante. Richiede maggiore preparazione atletica. Più aumenta il prestigio, più si deve dare l'anima. Nella vita è così." Adesso la scuderia di Monfardini è denominata AEZ. E' uno sponsor tecnico, produce cerchi. Le

gare della Formula 3000 si svolgono sulle piste europee in anteprima ai Gran Premi del Mondiale Formula 1. Pur pesando solo 650 chili la Lola di Monfardini sprigiona una potenza di 480 cavalli. Supera i 300 all'ora. "La pista di Monza - assicura Nando - consente i 300 orari. L'altra è Spa Francorchamps, la mia preferita." Monfardini e colleghi della 3000 sono gli apripista di Schumacher, Barrichello e Trulli. "Gareggiare prima di Schumi - afferma Monfardini - è fantastico. Il pubblico è immenso e ti dà una carica enorme."

Ferdinando, la "carica" fa sicuramente bene a chi partecipa ad una competizione. Ma mentre gareggia è consapevole di partecipare ad un gioco che può essere mortale?

"I rischi sono diminuiti notevolmente grazie alla tecnologia, con auto molto più sicure rispetto al passato, e alle nuove norme di corsa. Non ho paura. Chi gareggia come me, puntando alla Formula 1, non ne ha. Sono abituato a correre all'attacco, col cuore. Proprio come Tazio Nuvolari."

Si sostiene che lei è cattivello con meccanici e assistenti dal box. È vero?

"Lo sono stato - ammette il pilota tifoso dell'Inter - al Gran Premio di Germania. Hanno commesso un errore durante l'assistenza al pit-stop. Ho perso un piazzamento sicuro tra i primi 5, che per un ventenne è qualcosa di notevole. Nel post gara ho urlato. Però li ho perdonati. Scusate l'immodestia: mi hanno detto che tutti i fuoriclasse hanno un caratterino. Io come pilota mi ritengo uno che deve imparare però il carattere forse l'ho già."

A quale team di Formula 1 si sente più vicino per un eventuale debutto?

"Prima dell'inverno 2004-2005 andrò in Inghilterra col mio team per sostenere dei test sulla Jordan di Formula 1. Ne ho la certezza. Il debutto in gara potrà avvenire entro il 2006."

Lei nel 2003 dichiarò che in caso di debutto ufficiale in Formula 1 avrebbe fatto una dedica a Nuvolari. Allunga la lista delle dediche?

"Certo: se riuscirò ad esordire in Formula 1 penserò soprattutto agli sponsor che in queste stagioni mi hanno sostenuto. E una dedica la farò alla Mapei dello straordinario dottor Giorgio Squinzi. Su casco, tuta e auto ho i cubetti e la scritta Mapei. E' importante: Mapei è un marchio conosciuto in tutto il mondo. Spero di averlo sul casco e nel cuore anche quando correrò in Formula 1. Sì, ci devo arrivare!"

