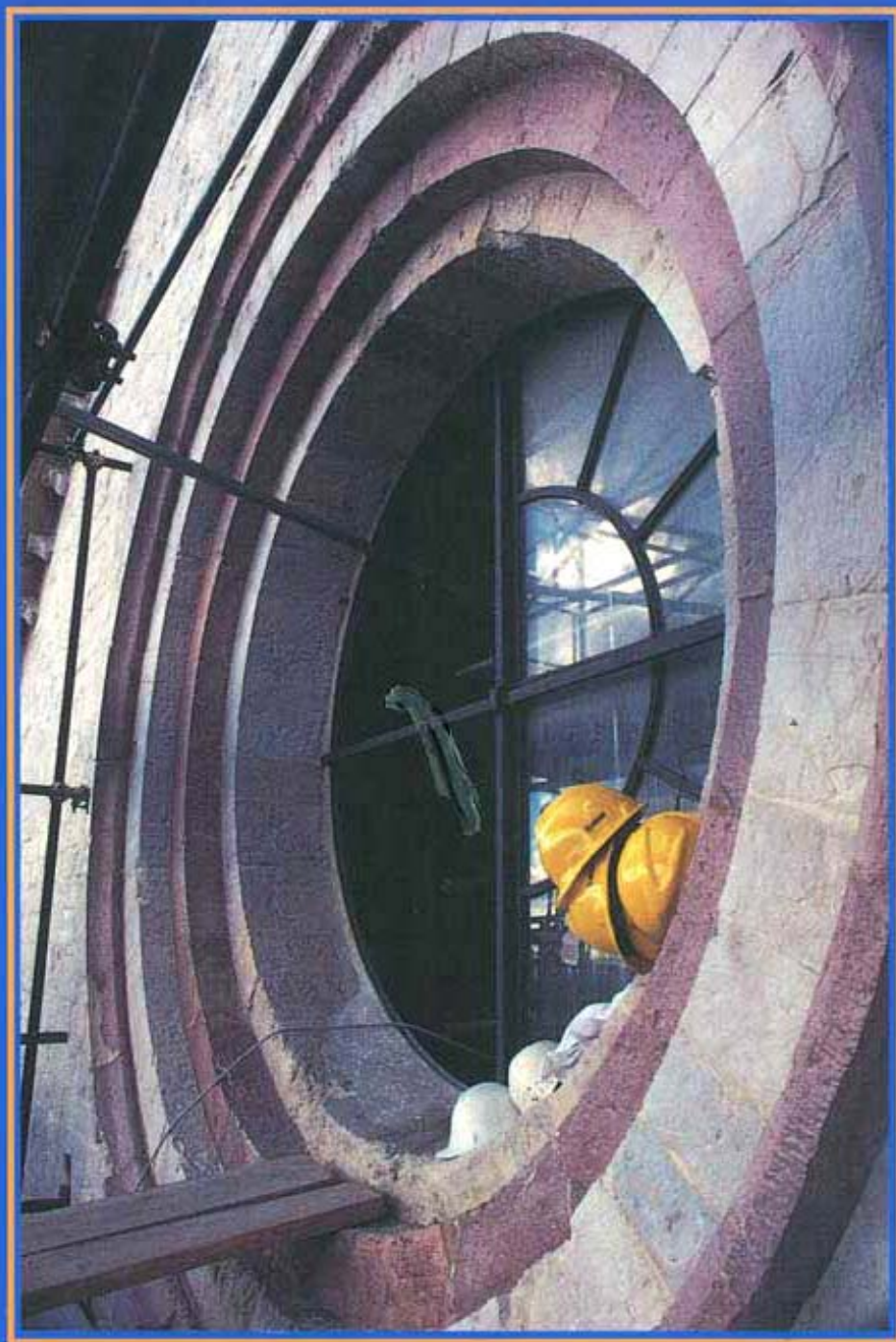


# REALTÁ MAPEI

Bimestrale di attualità, tecnica e cultura



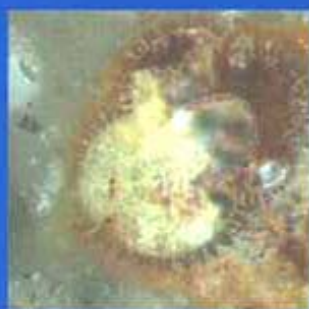
Attraverso l'occhio  
di San Francesco

La tecnologia svela  
i segreti del passato

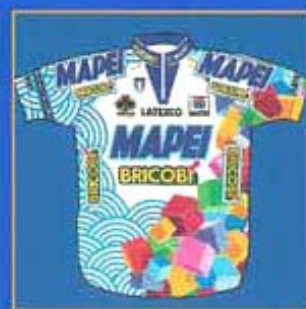
La storia insegna...  
...Il presente ricostruisce

Chimica e Università

Mapei Bricobi



# 34





# NORME SULLA TUTELA DELLA PRIVACY

(Legge n. 675/1996)

Gentile Abbonato,

come Le sarà senz'altro noto, in Italia, e in numerosi altri Paesi, è stata recentemente emanata una legge a tutela dei dati personali di tutti i cittadini nei confronti dei soggetti (enti pubblici e privati) che a vario titolo possono utilizzare tali dati personali.

La legge distingue tra:

"dati sensibili" (origini etniche, convinzioni religiose e politiche, appartenenza a partiti o organizzazioni religiose, politiche, sindacali, filosofiche; condizioni di salute; sottoposizione a procedimenti giudiziari; vita sessuale);

"dati non sensibili" (nominativo, indirizzo, numero telefonico, stato civile, professione, ecc.).

I dati in nostro possesso e relativi all'abbonamento da Lei attivato alla rivista "Realtà Mapei" oppure volontariamente comunicati in tempi successivi verranno trattati dalla Mapei SpA, con sede a Milano, via Cafiero 22.

La Mapei SpA e la nostra rivista utilizzano solamente "dati non sensibili", che vengono gestiti in banche dati istituite presso di noi o presso società specializzate, da noi ritenute affidabili.

I dati vengono utilizzati esclusivamente a fini di marketing, per inviare documentazioni commerciali, tecniche e scientifiche relative a prodotti, omaggi, offerte di partecipazione a convegni ecc., oltre che per l'invio della nostra rivista.

In ogni caso l'utilizzo dei dati avviene ed avverrà nel pieno rispetto della normativa in vigore e, da parte Sua, potrà in qualsiasi momento richiedere spiegazioni sull'utilizzo ovvero la Sua cancellazione.

L'utilizzo dei Suoi dati nei limiti qui sopra indicati necessita peraltro, in base alla nuova Legge sopra richiamata, di un Suo espresso consenso, per la raccolta del quale troverà allegato un apposito modulo che, alla luce delle spiegazioni che Le abbiamo fornito in merito all'utilizzo che faremo dei Suoi dati, Le chiediamo di volerci gentilmente restituire, con la massima sollecitudine, debitamente sottoscritto.

Il Direttore

Adriana Spazzoli

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Adriana Spazzoli

**REDAZIONE**  
Raffaella Busecchian  
La rubrica "L'impegno nello sport"  
è curata da Alessandro Brambilla

**SEGRETARIA DI REDAZIONE**  
Anna Calcaterra, Carla Fini

**PROGETTO GRAFICO  
IMPAGINAZIONE**  
Magazine - Milano

**FOTOLITO**  
Overscan - Milano

**STAMPA**  
Arti Grafiche Beta  
Cologno Monzese - Mi

**DIREZIONE E REDAZIONE**  
Via Cafiero, 22 - 20158 Milano  
tel. 02-37673.1  
fax 02-37673.214  
INTERNET:  
<http://www.mapei.it>  
E-mail: [mapei@mapei.it](mailto:mapei@mapei.it)

**EDITORE**  
Mapei S.p.A.

**RIVISTA BIMESTRALE**  
Registrazione del Tribunale di  
Milano n. 363 del 20.5.1991

*Hanno collaborato a questo  
numero con testi, foto e notizie:*

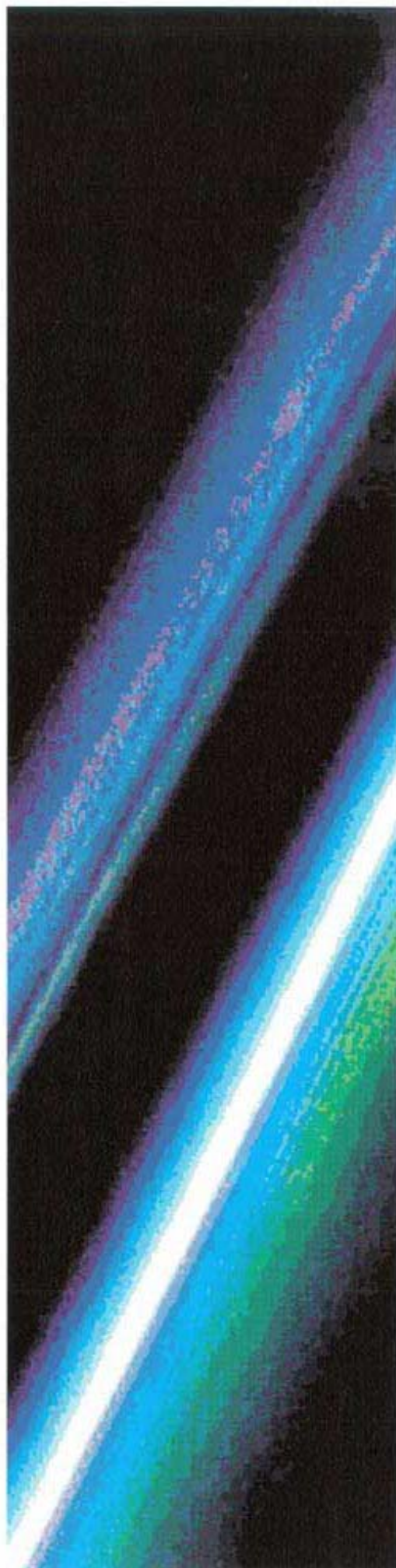
Alberto Balsamo, Umberto  
Battista, Alois Beiler, Natasha  
Calandrino, Steve Chase, Tiziano  
Cerulli, Mario Colleparadi, Steve  
Daniels, Mariarosa Gulfo, Tommi  
Haru, Fredy Liniger, Anselmo  
Marchi, Manuela Orlando, Roberto  
Orlando, Raffaella Pecchi, Stefano  
Pizzorno, Eduardo Russo, Davide  
Salvioni, Renato Soffi, Gabriele  
Sola, Francesco Stronati, Reiner  
Wetzel, Richard Wood.

*Foto grande di copertina:*  
Attraverso l'"Occhio di Giotto" si è  
intervenuti per recuperare l'unghia  
e la volta di Giotto e Cimabue nella  
Basilica di Assisi (articolo a pag. 2)

**Tiratura di questo numero:**  
95.000 copie

**Distribuzione:**  
in abbonamento postale in Italia:  
85.000 copie  
all'estero: 5.000 copie





## REFERENZE

Attraverso l'occhio di San Francesco	pag. 2
Nel corso, di corsa	pag. 20
La storia insegna...	pag. 22
...Il presente ricostruisce	pag. 24

## ATTUALITA'

Dalla Basilica al convegno e ritorno	pag. 8
L'industria chimica e l'Università: presente e futuro	pag. 30
Vigorelli: di nuovo in pista (4° e ultima puntata)	pag. 44

## IL PARERE DELL'ESPERTO

Il consolidamento statico delle strutture in muratura	pag. 10
Facciate in klinker	pag. 19

## RICERCA

La tecnologia svela i segreti del passato	pag. 14
---	---------

## PRODOTTI IN EVIDENZA

Perché MAPEANTIQUE	pag. 18
EPOJET: una sigillatura monolitica	pag. 36

## FIERE

In giro per il mondo	pag. 27
----------------------	---------

## TECNOLOGIA DEL CALCESTRUZZO

Ore 9, lezioni di chimica	pag. 34
---------------------------	---------

## L'IMPEGNO NELLO SPORT

Ciclismo: uno sport di squadra	pag. 38
Mapei Bricobi è già in gara	pag. 40
Curiosità	pag. 42

## FORMAZIONE

Non perdere il treno... della formazione!	pag. 47
---	---------

## LA PAGINA DEL POSATORE

Posta	pag. 48
-------	---------

Tutti gli articoli pubblicati in questo numero possono essere ripresi, previa autorizzazione dell'editore, citando la fonte.



# ATTRAVERSO L'OCCHIO DI SAN FRANCESCO

di Alberto Balsamo, Umberto Battista,  
Natasha Calandrino e Renato Soffi

**V**enerdì 26 settembre 1997: decine di scosse di terremoto devastano l'Umbria e le Marche provocando la morte di 11 persone, il ferimento di 126 e danni incalcolabili al patrimonio artistico. Crolla anche parte della volta della Basilica di San Francesco ad Assisi con gli affreschi di Giotto. Dopo la paura e il dolore di quei giorni, ora il pensiero è rivolto alla ricostruzione.

La ricostruzione delle case, delle scuole, di interi paesi, delle chiese per riportare prima possibile gli abitanti di quelle zone alla normalità e per restituire a tutti il patrimonio artistico nella sua bellezza originaria.

## Dall'Inferno al Paradiso

Fin dal XII secolo correva voce che proprio Francesco avesse espressamente indicato il luogo dove essere sepolto, luogo su cui sarebbe stata edificata la chiesa destinata a

conservare le sue spoglie e a diventare il convento per i suoi confratelli. Situato "in quondam voragine", ossia lungo lo scosceso dirupo che forma ancora oggi il versante nord-ovest della città di Assisi, il luogo dove sorge il complesso francescano ha un'orografia particolare essendo caratterizzato da un'aspra pendenza del colle. La pessima fama che lo accompagnava ne valse il termine di "Colle dell'Inferno" perché, da tempo immemorabile, era destinato al supplizio e all'esecuzione dei malfattori che erano stati condannati al patibolo. Il complesso monumentale di San Francesco, sorto nella prima metà del XIII secolo, è composto dalle Basiliche, orientate secondo l'asse est-ovest, e dal Sacro Convento che racchiude, per quasi tutta la sua lunghezza, il corpo della

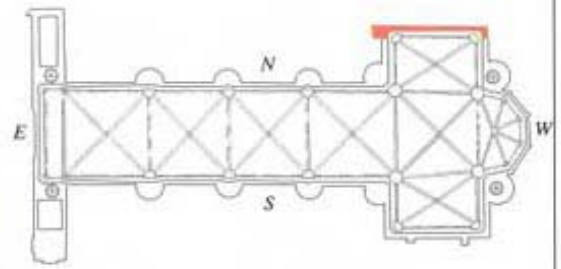
Foto Agenzia Scala



chiesa (Foto 1). Mirabile espressione dell'arte gotica italiana, la chiesa di San Francesco in Assisi conserva gli affreschi dei maggiori pittori del Duecento e del Trecento. L'architetto, Frate Elia, sfruttando l'orografia del luogo (ribattezzato "Colle del Paradiso" per la presenza del corpo di San Francesco), aveva previsto uno sviluppo altimetrico







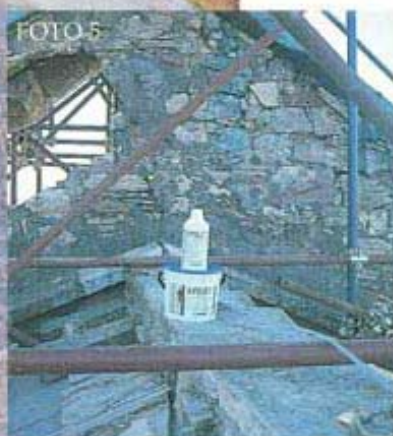
su due piani, di identica forma planimetrica sia per il livello inferiore adibito a mausoleo (la Basilica Inferiore), sia per la chiesa superiore che, fin dall'inizio, fu invece destinata ad accogliere le folle dei pellegrini (la Basilica Superiore). La decorazione pittorica del complesso basilicale fu affidata ai più grandi artisti dell'epoca: Cimabue, Giotto, Simone Martini, i fratelli

sembrava non voler mai finire, hanno traumatizzato il complesso francescano in molte parti, compromettendone gravemente la situazione statica. Con l'orologio alla mano e lo spettro di un ulteriore sisma, i tecnici hanno approntato gli interventi più urgenti per scampare il pericolo del crollo del timpano del transetto sinistro e delle volte della chiesa superiore, affrescate da Giotto e Cimabue.



#### Un timpano da salvare

Andiamo con ordine. Primo problema: evitare a tutti i costi il crollo del timpano, pesante tra le 70 e le 100 tonnellate, che, sfondando il tetto della Basilica, avrebbe potuto causare effetti micidiali. Quella "pietra triangolare" aveva ormai solo la consistenza di un velo, essendosi ridotta in alcuni punti da 80 a soli 20 centimetri di spessore e per di più era bucata e dilavata dagli scrosci dell'ultima pioggia (Foto 3). A quel punto il timpano non avrebbe sopportato altre scosse, poteva crollare a ogni minima perturbazione. Il 14 ottobre alle ore 11.40 si inizia la disperata operazione di recupero con la consapevolezza di non poter costruire una puntellatura dal basso senza mettere a repentaglio la vita di chi doveva realizzarla. L'ausilio di una gru con un braccio di circa 50 metri ha permesso la collocazione sul timpano di un enorme scheletro d'acciaio composto da tubi e reti per impedire eventuali crolli (Foto 4), ma l'intervento meccanico non era sufficiente poiché i materiali erano ormai incoerenti. Era necessario consolidare le parti rimaste prima di porre in opera i controtimpani che avrebbero dovuto sorreggere la struttura. Le tecnologie da potersi utilizzare richiedevano particolare resistenza all'abrasione, durezza e ottima adesione al supporto. La soluzione è stata formulata con l'uso di prodotti Mapei (Foto 5). Con PRIMER EP, un appretto epossidico che consente adesioni



Lorenzetti... un'eredità inestimabile che le fatali scosse di terremoto dello scorso 26 settembre hanno severamente danneggiato. Accanto al dramma dei centinaia di senzatetto abbiamo visto crollare in diretta televisiva le volte della Basilica Superiore (Foto 2). Di nuovo il "Colle dell'Inferno".

Il piano del Commissario del Governo, Antonio Paolucci, per rilevare i danni provocati dal sisma e predisporre quindi gli interventi urgenti volti a eliminare le situazioni di pericolo e a prevenire maggiori lesioni al patrimonio artistico, richiedeva il contributo delle tecnologie più avanzate e sofisticate in una rischiosa corsa contro il tempo. Le ripetute vibrazioni sussultorie e ondulatorie di questo terremoto, che



FOTO 6



particolarmente elevate, è stata eseguita infatti una preimpregnazione delle pietre e di quello che restava delle malte di allettamento, mentre il ripristino monolitico della struttura fessurata è stato affidato a EPOJET applicato a spruzzo, una resina epossidica fluida (viscosità inferiore a 380 cP) che possiede ottime proprietà dielettriche e resistenze meccaniche elevate (Foto 6). Alle ore 12.30 la missione può dirsi compiuta: il timpano della basilica è salvo.

“Questo straordinario risultato - dice il Commissario Paolucci - è la prova che il genio tecnologico italiano, il genio dei saperi e dei mestieri, espresso da chi costruì la basilica, dura ancora oggi in questi uomini”. È stato un passo fondamentale per la salvaguardia della casa di San Francesco, ma l'urgenza non è ancora terminata.

L'ulteriore scossa del 7 ottobre ha colpito a morte molte strutture già gravemente compromesse.

Il 26 settembre, nella Basilica Superiore, il crollo della vela della volta prospiciente l'abside aveva trascinato con sé le testimonianze dell'affresco di Cimabue “San Matteo a Gerusalemme”, mentre il crollo della vela della prima campata e del sottarco che collega la vela con la controfacciata, aveva parzialmente annullato la prima esperienza di Giotto venticinquenne in Assisi: nel periodo che va dal 1290 al 1295 Giotto affrescò infatti alcune storie bibliche nella parte alta della chiesa. L'immagine di “San Girolamo e il monaco scrivente” facente parte della scena “Quattro Dottori della Chiesa Latina” (Foto 7) si è polverizzata causando la morte di due frati e di due tecnici della Soprintendenza impegnati a valutare l'entità dei danni e a verificare la stabilità delle strutture (Foto 8 e 9).

Gli interventi di recupero e restauro per risolvere le situazioni di pericolo incombente erano molteplici, poiché l'equilibrio statico delle volte era seriamente compromesso: innanzitutto era necessario assicurare immediatamente l'unghia della volta crollata nella prima campata che si protendeva pericolosamente nel vuoto per parecchi metri senza più agganci;

l'affresco sottostante doveva essere assolutamente protetto da eventuali residui di lavorazione, nonostante l'unghia della volta presentasse in più punti fessure, anche passanti, che avrebbero potuto favorire percolazione di

materiale all'intradosso. Era inoltre necessario risarcire le volte dell'intero apparecchio voltario che erano staccate rispetto alle pareti laterali della basilica ed erano fittamente frantumate lungo tutto il loro percorso, con una tendenza a un progressivo ampliamento delle fratture.

Le tecniche di consolidamento non potevano assolutamente arrecare aumento significativo del peso delle proprie strutture; non era pensabile “stressare” ulteriormente le strutture con ancoraggi meccanici di alcuna natura, pena il distacco e la caduta in basso di

ulteriori parti della volta e del relativo affresco sottostante. Inoltre la definizione del tipo di intervento e la sua materiale esecuzione dovevano avvenire nel giro di qualche giorno, ma soprattutto dovevano essere avviati i lavori di lì a poche ore in quanto l'eliminazione dello stato di pericolo era una condizione necessaria e indispensabile per la prosecuzione di ulteriori interventi e soprattutto per l'esecuzione del puntellamento dal basso dell'intero salone della Basilica Superiore.

### Una passerella per due

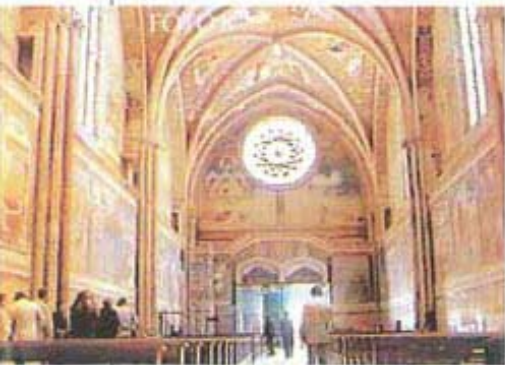
Al fine di favorire l'esecuzione dei lavori dall'estradosso delle volte e quindi dall'alto, è stata realizzata una passerella sospesa in tubi metallici e ancorata alla copertura, che correva lungo l'asse centrale della Basilica Superiore e alla quale era possibile accedere attraverso una specie di rosone, detto occhio, posto nel timpano del piano superiore della parete frontale (Foto 10). Questa passerella si è rivelata di vitale importanza per il buon esito dell'operazione, ma ha altresì consentito un'agevole ispezione di tutte le volte e delle



FOTO 12







strutture della Basilica Superiore (Foto 11). Nella zona dell'intervento si è però reso necessario ampliare la superficie di lavoro per cui dalla passerella centrale sono state derivate delle strutture metalliche in sospensione che consentivano di raggiungere dall'alto l'estradosso delle zone da trattare, seppure in una posizione di lavoro "bocconi" e quindi certamente non agevole.



La proposta di intervento prospettata dalla S.A.C.E.N. S.p.A. insieme a MAPEI che, in alternativa ai materiali a base cementizia, ha previsto l'utilizzo di una moderna tecnologia con impiego di materiali compositi, è stata accolta con solerzia. L'utilizzo combinato di resine per incollaggi strutturali integrate con fasce di tessuto in materiale composito disposte ad arte in conseguenza del quadro fessurativo, ha permesso l'ancoraggio di più di 15 metri quadrati di affreschi di Giotto oltre che dell'intero

apparecchio voltario. Le resine consentivano di evitare la bagnatura preventiva del supporto (l'estradosso delle volte) e quindi le indesiderate conseguenze a essa collegate (dilavatura, attivazione dei fenomeni chimici ormai stabilizzati, pericoli concreti per il sottostante affresco, e così via).

### L'unghia di Giotto

Il 22 ottobre, con il tempismo richiesto, si iniziava la delicatissima fase di pulizia dell'estradosso della volta consistente nella certosina e puntuale asportazione delle polveri e del materiale incoerente in modo da predisporre un perfetto supporto per la fase successiva (Foto 12). La fase di pulizia, sia per le condizioni di esecuzione ("bocconi" distesi sull'andito di lavoro, stante l'impossibilità di calpestare le volte), sia per la precarietà della struttura stessa da trattare, è stata difficoltosa e rischiosa, ma fondamentale in quanto ha permesso un'analisi approfondita delle effettive condizioni in cui si trovava la struttura e una mappatura delle lesioni con la conseguente possibilità di ben pianificare e determinare il numero, la disposizione e la grammatura ideale delle fasce di rinforzo. Per mettere in sicurezza i frammenti sporgenti è stato in primo luogo steso a pennello EPOJET, un appretto avente la funzione di inglobare le particelle residue di polvere che comunque si formavano continuamente sul supporto (Foto 13). E' stato poi utilizzato ADESILEX PG1, un adesivo epossidico a consistenza tissotropica per incollaggi strutturali, dato a spatola (Foto 14). Agganciati per la schiena alla passerella sospesa, Carmine, Pasquale, Gennaro e Franco hanno eseguito i lavori con la stessa cura e delicatezza di chi dipinge affreschi; l'applicazione delle fasce di rinforzo sulla superficie resa così coerente e sufficientemente piana, ha infatti richiesto perizia e notevole

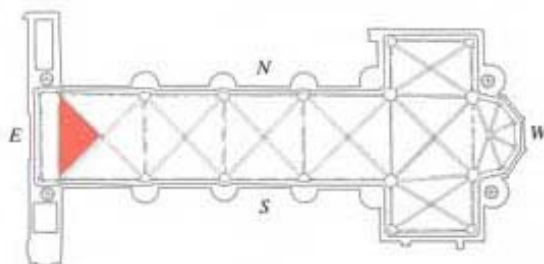






FOTO 15

accortezza in quanto un'eccessiva pressione degli utensili da parte degli operatori avrebbe potuto comportare il distacco di parti incoerenti, in modo particolare sul bordo della volta superstita dove alcuni mattoni erano quasi totalmente scollegati, oppure avrebbe potuto causare l'eccessiva penetrazione del materiale e il conseguente dannoso contatto con l'affresco sottostante.

La logica dell'intervento ha interessato preliminarmente il bordo della zona crollata e poi le parti retrostanti sì da consentire una iniziale tenuta della struttura predisponendola in condizioni di sicurezza per il successivo incollaggio. In rapida successione, sulle zone trattate si è proceduto quindi alle applicazioni delle fasce di rinforzo costituite da una striscia di larghezza variabile tra i 20 e i 30 cm in materiale composito (Foto 15). Tali fasce sono state opportunamente orientate in virtù degli assi di riferimento secondo le linee di frattura e di forza individuate e per ognuna di esse è stata scelta la grammatura ideale sulla base di specifiche considerazioni tecniche (Foto 16).

pareti laterali con lesioni fino a 8/10 cm di spessore lungo tutto l'asse longitudinale della Basilica. Secondo il parere di Giorgio Croci e di Paolo Rocchi, i due professori nominati responsabili del progetto dalla Commissione per il restauro del Complesso Basilicale di San Francesco ad Assisi, il crollo delle volte è stato causato in massima parte dalla enorme quantità di materiale di riempimento accumulato attraverso i secoli in corrispondenza delle "imposte" e delle "reni" delle volte stesse (cioè in adiacenza dei muri perimetrali). Tale materiale, sciolto e privo di coesione, ha prodotto, sotto l'effetto delle azioni sismiche, delle pressioni molto forti, alternativamente su un fianco e sull'altro delle volte, creando delle grandi flessioni e facendo perdere la curvatura alle volte vere e proprie e alle nervature che le sostengono. Per evitare il collasso dell'intera struttura era necessario, una volta rimosso l'enorme peso di tale riempimento, che complessivamente ammontava a circa 1000 tonnellate, risarcire le lesioni lungo l'intero apparecchio voltario, utilizzando un legante con prestazioni meccaniche simili alle malte antiche in uso nel passato.

Il ripristino della calcina antica che si era polverizzata è stato eseguito con MAPEANTIQUE MC, malta chiara deumidificante per edifici storici, che



FOTO 16

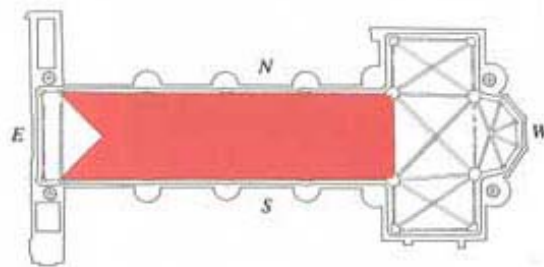
### Risarcitura delle volte

La terza e ultima fase dei lavori di consolidamento della chiesa francescana ha riguardato l'intero apparecchio voltario che, a causa delle scosse sismiche, si trovava quasi completamente sganciato dalle





FOTO 17



tecniche con cui è stato effettuato l'intervento sull'unghia di Giotto: dopo aver steso il sistema eposidico composto dalla resina EPOJET (Foto 20) e dall'adesivo ADESILEX PG1 (Foto 21), le fasce di materiale composito sono state

FOTO 18



FOTO 20

FOTO 21



FOTO 22



presenta le caratteristiche sia fisico-meccaniche sia di porosità e traspirabilità delle malte antiche a base di calce e pozzolana (Foto 17 e 18). Essendo a base di leganti idraulici speciali e sabbie naturali, MAPEANTIQUE MC è particolarmente resistente ai sali solfatici, una delle maggiori cause di degrado negli edifici storici. Inoltre il basso contenuto di sali della formulazione rende questa malta insensibile alle aggressioni chimiche e fisiche, evitando quindi di danneggiare gli affreschi sottostanti. Una volta assicurata la stabilità dell'intero apparecchio voltario, si è pensato di sospendere le zone più critiche delle volte agli arconi in muratura che sostengono la copertura mediante una serie di tirantini. I tirantini, progettati con due molle (Foto 19) in modo da fornire una forza costante indipendentemente dagli effetti termici o altre deformazioni, sono stati ancorati in sommità agli arconi in muratura del '400 e alla base a speciali "connettori" realizzati in sito. Per costruire questi "connettori" è stata adottata la stessa





FOTO 23

forgiate e posizionate da maestranze specializzate (Foto 22), modellate alla geometria del sito e conformate perfettamente alla scabrosità del supporto. Decine di "connettori" di diversa misura e di diversa geometria (Foto 23) hanno così collegato le zone critiche delle volte agli arconi e alle

FOTO 24



FOTO 25



falde del tetto, sostituito nel corso del XV secolo con un solaio in laterizio (Foto 24). In caso di ulteriori movimenti sismici, sostengono i professori Croci e Rocchi, le volte, anche se si dovessero sganciare dalle pareti laterali, rimarrebbero sospese agli arconi proprio grazie a questo sistema di tirantini (Foto 25). Soluzioni Mapei per conservare la tradizione.

Lavori in cantiere aggiornati al 28 febbraio 1998

Ringraziamo per la preziosa collaborazione Paolo Lombardi e Renato Cucchiari.

Le foto 2, 8 e 9 sono tratte dal volume "La volta della Basilica superiore di Assisi" di Giorgio Bonsanti edita da Franco Cosimo Panini che ringraziamo.

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nel raccoglitore Mapei numero 3 "Linea edilizia".



## SCHEDA TECNICA

### BASILICA DI SAN FRANCESCO E SACRO CONVENTO DI ASSISI

**Anno di costruzione:** prima metà del XIII secolo  
Interventi di consolidamento dopo gli eventi sismici settembre-ottobre 1997

#### Responsabili del progetto:

Dott. Antonio Paolucci, Consulente storico-artistico (coordinatore)  
Dott. Arch. Costantino Centroni, Soprintendente BB.AA.AA. AA. SS. dell'Umbria (progettista interno)  
Prof. Ing. Giorgio Croci (progettista esterno)  
Prof. Arch. Paolo Rocchi (progettista esterno)  
Istituto Centrale per il Restauro (consulenza superfici affrescate)

**Direttore dei lavori:** Dott. Arch. Costantino Centroni

**Collaboratore:** Geom. Raoul Paggetta

#### Collaboratori dei progettisti:

Dott. Ing. Giuseppe Carluccio  
Dott. Ing. Mario Biritognolo  
Dott. Arch. Aymen Herzalla  
Dott. Arch. Rosalba Lombardo  
Dott. Ing. Michele Tataseo  
Dott. Arch. Anna Rita Turlò  
Dott. Ing. Alberto Viskovic

#### Impresa esecutrice dei placcaggi:

S.A.C.E.N. Napoli  
**Consulenti tecnici dell'impresa S.A.C.E.N.:**  
Ing. Alberto Balsamo e Umberto Battista

**Impresa esecutrice dell'intervento sulle volte:**  
Lunghi, S. Maria degli Angeli (PG)

**Direttore tecnico dell'impresa Lunghi:**  
Ing. Luca Lunghi

#### Prodotti Mapei impiegati:

PRIMER EP  
EPOJET  
ADESILEX PG1  
MAPEANTIQUE MC





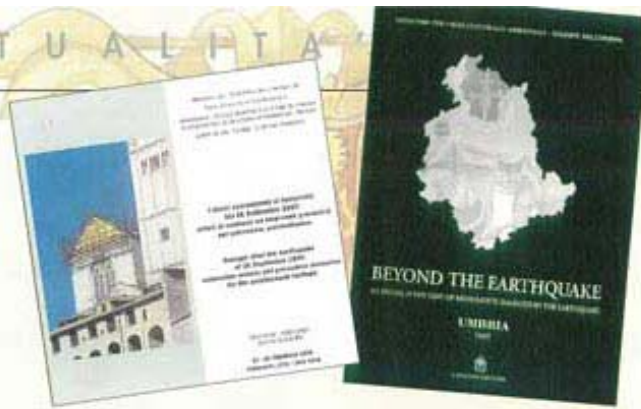
# DALLA BASILICA AL CONVEGNO E RITORNO

**I** danni conseguenti al terremoto del 26 settembre 1997: criteri di restauro ed interventi preventivi nel patrimonio architettonico" è stato il titolo del seminario svoltosi il 27 e 28 febbraio scorso presso la sala convegni del Sacro Convento di Assisi. Organizzato dal Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, dal Sacro Convento di San Francesco, dall'International ICOMOS (Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage) e dalla Commissione Pro Basilica di San Francesco, con il contributo di Mapei, sponsor dell'iniziativa, il seminario ha visto la partecipazione di insigni esperti provenienti da tutto il mondo.

Dopo il saluto di Padre Berrettoni, rappresentante della comunità francescana, del Sindaco di Assisi, dott. Giorgio Bartolini, del Presidente della Regione Umbria, prof. Bruno Bracalente e del Direttore del Ministero dei Beni Culturali, dott. Mario Serio, il prof. ing. Giorgio Croci e il prof. arch. Paolo Rocchi dell'Università "La Sapienza" di Roma, hanno illustrato quali sono stati e quali ancora dovranno essere gli interventi d'urgenza sulle strutture. A queste relazioni ha fatto seguito la visita alle zone lesionate della basilica: gli oltre cento partecipanti, muniti di caschetti da

cantiere, hanno potuto in questo modo visionare direttamente gli ingenti danni che il sisma ha causato al timpano e alle volte. Il seminario è proseguito nel pomeriggio con l'analisi degli aspetti storici ed artistici descritti dall'arch. Costantino Centroni, soprintendente dell'Umbria, dal dott. Antonio Paolucci, coordinatore artistico, e dal dott. Giuseppe Basile, dell'Istituto Italiano di Restauro. Pasquale Zaffaroni della Mapei ha quindi descritto con estrema

precisione i lavori di risanamento delle lesioni finora effettuati; è seguita una tavola rotonda sull'analisi strutturale e i criteri di rinforzo delle volte coordinata dal prof. David Yeomans. Il giorno seguente il seminario si è occupato della ricostruzione post terremoto del patrimonio artistico dell'Umbria e delle Marche. L'arch. Maria Luisa Polichetti e l'ing. Luciano Marchetti, coordinatori ministeriali rispettivamente per le Marche e per l'Umbria, insieme agli architetti Reneo Mancini e Costantino Centroni, soprintendenti per le Marche e l'Umbria, hanno evidenziato gli enormi danni causati dal sisma, danni che sono stati anche descritti dettagliatamente nel volume "Oltre il terremoto", redatto in italiano e in inglese, che è stato consegnato ai partecipanti. L'analisi dei danni è stato in seguito lo spunto per



una tavola rotonda coordinata dal prof. Fritz Wenzel. Nel pomeriggio i lavori sono proseguiti con alcuni interventi sui criteri di prevenzione tenuti dal dott. Mario Serio, dal dott. José Maria Ballaster, direttore del Dipartimento Culturale, dal dott. Marc Laenen e dal dott. Alessandro Bianchi, seguiti da una tavola rotonda dedicata alla strategia della prevenzione coordinata dal dott. Jean-Louis Luxen. E proprio l'importanza di una politica di prevenzione delle calamità naturali è al centro del documento ufficiale redatto, a conclusione dei lavori, dai relatori denominato "Dichiarazione di Assisi".

In esso si auspica infatti lo sviluppo di una serie di provvedimenti adeguati da parte di tutti i Paesi per impedire e/o limitare gli effetti dei disastri naturali. Tre devono essere i momenti presi in considerazione: quello precedente, di esame e prevenzione appunto, quello relativo al momento dell'emergenza ed infine quello successivo al disastro naturale che prevede il ripristino e la ricostruzione delle opere danneggiate. Questa dichiarazione, sottoscritta ad Assisi, può considerarsi la sintesi delle raccomandazioni e conclusioni presentate già in altri documenti rimasti però finora inascoltati: la Raccomandazione del Consiglio d'Europa del 1993 "Sulla protezione dei beni architettonici contro i disastri naturali", le Convenzioni e le Raccomandazioni dell'Unesco, i Programmi di formazione dell'ICCROM, il Codice Europeo n°8 e molte altre iniziative.

Ci auguriamo che questa volta i consigli vengano ascoltati e attuati. □





# IL CONSOLIDAMENTO STATICO

L'uso dei materiali compositi fibrosi per gli interventi nei centri storici nei territori a rischio sismico.

di Alberto Balsamo \*



Il momento in cui l'opera dell'ingegnere strutturista è maggiormente vicina alla più umana delle professioni, quella medica, si può identificare con il recupero della piena efficienza statica di una costruzione danneggiata, laddove, dopo un attento esame della patologia dell'impianto strutturale originario, il patrimonio di studio, esperienza ed il puntuale aggiornamento professionale permettono al tecnico di formulare l'esatta diagnosi ed indicare i rimedi progettuali finalizzati a ridare vita alla vecchia costruzione. Una particolare soddisfazione deriva dal recupero strutturale di vecchi edifici in muratura che molto spesso assumono nel nostro Paese una valenza singolare per i notevoli significati storici, ambientali, culturali e talvolta artistici che essi rappresentano.

L'importanza e la delicatezza dell'intervento trova un significato del tutto speciale nell'ambito del recupero preventivo degli edifici nei centri storici dei nostri paesi e delle nostre città ricadenti in ambiti territoriali a rischio sismico, laddove alle implicazioni culturali si sovrappone, preminente, la protezione delle vite umane. Non appare superfluo ricordare il doloroso e drammatico bilancio in termini di perdite di vite umane e del patrimonio monumentale che, purtroppo, puntualmente si registra nel nostro Paese a seguito del verificarsi di eventi sismici di particolare rilevanza. La tematica relativa agli interventi di consolidamento statico delle strutture, e più in particolare delle strutture in muratura, è oggetto di continua attenzione da parte degli studiosi e degli operatori del settore. Pur riferendosi la presente memoria al consolidamento statico delle strutture in muratura con l'utilizzazione dei materiali compositi fibrosi (fiber

reinforced plastic o FRP) e pertanto esulando da un dettagliato esame dei sistemi "classici" di intervento sulle vecchie costruzioni con riferimento ai vari elementi componenti la struttura portante (fondazioni, murature, pilastri, solai, volte, strutture di sottotetto e copertura, scale e sbalzi), peraltro largamente documentati nella letteratura specifica, tuttavia appare utile un breve cenno riguardo al funzionamento statico tipico degli edifici in muratura e alle più ricorrenti patologie dell'impianto murario.

Il funzionamento statico degli edifici in muratura è riconducibile a quello di strutture scatolari: esse sono costituite da una serie di elementi continui verticali collegati tra loro, interrotti dai solai cui è demandato il compito di diaframatura e di elementi portanti i carichi verticali ad essi direttamente applicati.

In generale le vecchie costruzioni sono state concepite per sopportare essenzialmente carichi verticali e, pertanto, esse sono caratterizzate da insufficiente resistenza alle azioni orizzontali; tale inadeguatezza costituisce un elemento di attenta valutazione e correzione qualora all'edificio debbano essere assicurati i requisiti di antisismicità.

Il ruolo dei solai è fondamentale ai fini della resistenza nei confronti delle azioni orizzontali; in particolare essi svolgono sia la funzione di ripartizione di tali azioni fra le murature verticali (proporzionalmente alle relative rigidità), nonché assicurano che le sezioni trasversali si mantengano indeformate nel loro piano, contribuendo a semplificare sensibilmente il comportamento dell'intero organismo strutturale.

Dalle considerazioni svolte se per un verso appare fondamentale garantire che gli orizzontamenti siano "sufficientemente"

*L'immensa energia sviluppata dal terremoto si trasmette attorno al globo grazie a tre tipi fondamentali di onde sismiche.*

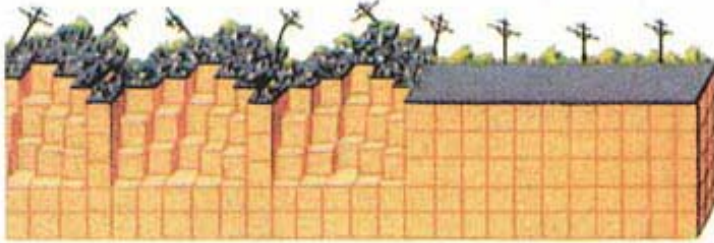
*Le più rapide, dette anche onde primarie o P, comprimono la roccia antistante e la allungano, mentre martellano la Terra alla velocità di circa 6,4 km al secondo.*

*Le onde secondarie, dette anche S, si spostano solo a circa metà della velocità delle onde P, perché seguono un tracciato ondulato, piuttosto che diretto, provocando movimenti su e giù e scosse laterali nella roccia da esse attraversata. Infine, le onde sismiche di superficie sono generate dall'impatto delle onde P e S sulla superficie del pianeta; ondeggiano sia verticalmente, come le onde del mare, sia orizzontalmente a zig-zag, spesso provocano i danni più gravi agli edifici e al paesaggio.*

*Tratto da "Grandi disastri", Selezione dal Reader's Digest*



# DELLE STRUTTURE IN MURATURA



rigidi e collegati con efficacia alle murature verticali, d'altra parte è necessario verificare la sufficienza del numero e della rigidezza, secondo le direzioni delle componenti di accelerazione considerate, delle pareti di taglio, in guisa, peraltro, che la relativa distribuzione delle rigidzze non generi indesiderati effetti torsionali.

FIG. 1

Fibra/materiale	densità	E (Gpa) modulo elastico	$\sigma$ (Mpa) resistenza a trazione	$\epsilon$ % allungamento a rottura
Fibra di carbonio	1,7 - 1,9	200 - 600	2000 - 3000	$\leq 1$
Fibra di vetro	2,5	70 - 85	3000 - 4500	4 - 5
Fibra di aramide	1,45	60 - 130	2700 - 3000	2 - 3
Acciaio	7,8	200 - 210	500 - 2000	2 - 10
Alluminio	2,8	75	500	10
Titanio	4,5	110	1200	14

Purtroppo il consolidamento statico degli edifici in muratura deve frequentemente misurarsi con la necessità di ovviare alla carenza, sovente congenita, nella solidarizzazione tra i vari elementi costituenti l'organismo strutturale.

Le soluzioni proposte per combattere efficacemente tale patologia sono state varie e sempre più perfezionate; in particolare la tecnica della "legatura" ha sempre fornito risultati efficaci, confermati dagli esiti successivi al verificarsi di ulteriori eventi sismici. Questa tecnica può essere sensibilmente perfezionata con l'utilizzazione di materiali compositi fibrosi (fiber reinforced plastic o FRP) in alternativa all'acciaio.

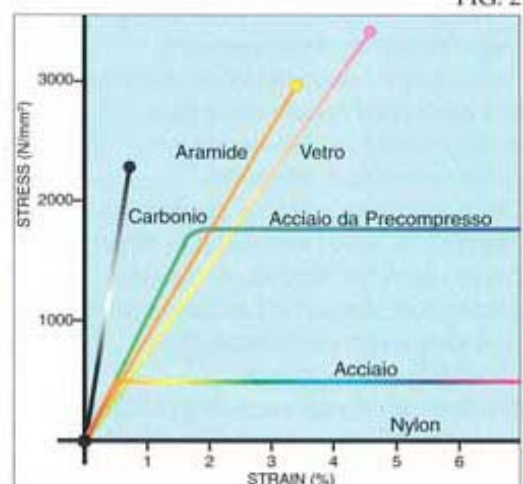
I materiali compositi fibrosi sono diffusamente impiegati nell'industria aeronautica, navale e meccanica, laddove ne sono particolarmente esaltate le doti di resistenza associate alla leggerezza e alla durabilità. Tali materiali di nuova generazione sono composti da fibre continue ad alta resistenza (carbonio, aramide, vetro) immerse in matrici polimeriche.

La tabella riportata (cfr. fig. 1) permette il raffronto tra vari tipi di fibre e i materiali metallici. Sotto il profilo tecnologico, i vantaggi dell'utilizzazione dei materiali compositi fibrosi per il rinforzo, il ripristino, il restauro o l'adeguamento sismico di elementi strutturali in muratura, derivano dall'elevata capacità meccanica,

dalla resistenza alle aggressioni derivanti dalla presenza di agenti chimici, nonché dall'insensibilità all'acqua.

Al contrario l'utilizzazione dell'acciaio produce una serie di svantaggi quali la ridotta durabilità da ascrivere alla sensibilità alle aggressioni chimiche, peraltro non contrastata dalla muratura, nonché dai fenomeni di corrosione per presenza di acqua. Inoltre i materiali compositi, a fronte della scarsa reversibilità dell'acciaio sono perfettamente reversibili attesa la

FIG. 2



possibilità di rimuovere le sostanze adesive che assicurano la trasmissione degli sforzi: tale caratteristica, associata alla capacità di non defunzionizzare l'opera attesa l'applicazione non invasiva, risulta particolarmente interessante sotto il profilo architettonico con riferimento ad edifici di interesse monumentale.

In generale i compositi sono caratterizzati da una buona risposta nei riguardi dell'applicazione di carichi ciclici evidenziata da una elevata resistenza residua. La deformazione viscosa è caratterizzata da un coefficiente di viscosità abbastanza elevato.

Oltre una soglia critica, l'innalzamento della temperatura provoca un progressivo deterioramento della matrice resinosa con il conseguente degrado del materiale. Tale effetto può essere mitigato dall'applicazione di opportune protezioni, come, peraltro, per le strutture metalliche.



Tuttavia giova osservare che è possibile ipotizzare come improbabile il contemporaneo verificarsi dell'incendio e di cimenti meccanici estremi che sollecitano il materiale composito al limite di rottura; tale considerazione è maggiormente significativa qualora, nell'ambito dell'intervento di consolidamento, il materiale composito intervenga come presidio statico al verificarsi di eventi eccezionali (sisma). Analoghe considerazioni rendono trascurabile l'effetto derivante dalla deformazione viscosa al verificarsi di condizioni di carico estreme.

Il materiale composito costituito da fibre aramidiche e resina epossidica (le fibre aramidiche sono impregnate in resina epossidica secondo il rapporto percentuale medio: 50% fibra - 50% resina epossidica) ha fornito i risultati più soddisfacenti nell'ambito degli studi condotti per ottimizzare la scelta del tipo di fibra per il materiale composito da utilizzare per il consolidamento delle murature.

Nella figura 2 sono riportati i diagrammi  $\sigma$ - $\epsilon$  relativi all'acciaio e alle fibre maggiormente utilizzate per la realizzazione dei compositi.

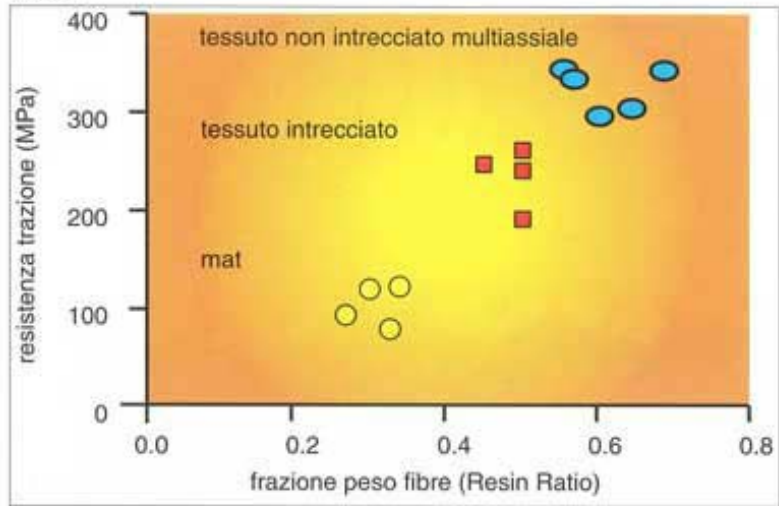
Dal diagramma si evince che le fibre aramidiche sono caratterizzate da un più basso valore del modulo di elasticità tangenziale rispetto all'acciaio, a fronte di un valore della resistenza ultima sensibilmente maggiore.

Il valore ridotto del modulo di elasticità tangenziale nei confronti di quello dell'acciaio, lungi dal rappresentare una limitazione, costituisce un elemento preferenziale per il connubio materiale composito a base di fibra aramidica-muratura e ciò in quanto si riduce lo scarto rispetto al modulo elastico del materiale da consolidare (muratura).

Il composito a base aramidica è inoltre caratterizzato da un'ottima resistenza all'attacco in ambiente alcalino a differenza delle fibre di vetro. L'aramide è una fibra artificiale di sintesi, di natura poliammidica, a catena lunga, nella quale almeno l'85% dei legami ammidici sono attaccati direttamente a due anelli aromatici, come una poliammide sintetica a catena lineare.

Di norma una fibra aramidica presenta una resistenza tensile cinque volte superiore a quella dell'acciaio, di ugual peso; inoltre, il 50% in più di resistenza elastica ed una maggiore flessibilità alle variazioni dimensionali in condizioni atmosferiche avverse ed una elevata

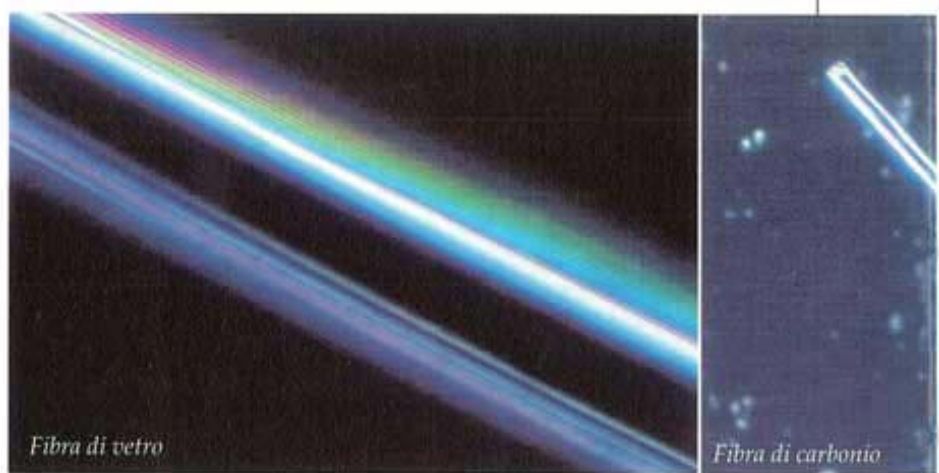
FIG. 3



resistenza alle alte temperature. Le materie prime utilizzate per la fabbricazione delle fibre aramidiche sono essenzialmente derivate dal petrolio e dal gas naturale che contengono gli elementi chimici essenziali e cioè: idrogeno, azoto, ossigeno e carbonio. Questi elementi, combinati tra loro, danno luogo ad un polimero macromolecolare il quale viene estruso mediante una filiera sotto forma di filamento di poliammide aromatica; variando la composizione molecolare nei procedimenti produttivi, si ottengono diversi tipi di aramidi (alto modulo, modulo intermedio, ecc.). L'industria fornisce materiali compositi in fibra aramidica sia in barre a sezione circolare che a nastri a sezione rettangolare. Tali elementi possono essere trattati con polvere di quarzo per ottimizzarne l'aderenza.

I profili in barre vengono utilizzati generalmente per la realizzazione delle armature da inserire all'interno delle pareti murarie assicurandone la collaborazione mediante sigillatura con iniezioni leganti. I profili a nastro sono utilizzati per placcaggi di volte ed archi e per l'esecuzione di legatura e fasciature dei pannelli murari. Tuttavia l'esecuzione dei placcaggi delle strutture murarie con l'adozione dei profili a nastro preimpregnati è condizionata dalle dimensioni dei profili standard commerciali aventi larghezze piuttosto contenute e limitata adattabilità a forme complesse. Il superamento di tali limitazioni si ottiene con l'adozione di un sistema costruttivo che prevede la realizzazione a piè d'opera delle fasce di composito costituito da tessuto in fibra impregnato in resina epossidica; infatti le strisce di composito così realizzate possono raggiungere larghezze fino a circa 130 cm. con lunghezza illimitata e con elevate caratteristiche di modellabilità ed adattabilità a forme complesse.

Le fasce di composito costituito da tessuto in fibra impregnato in



Fonte: laboratorio R&D Mapei



FIG. 4

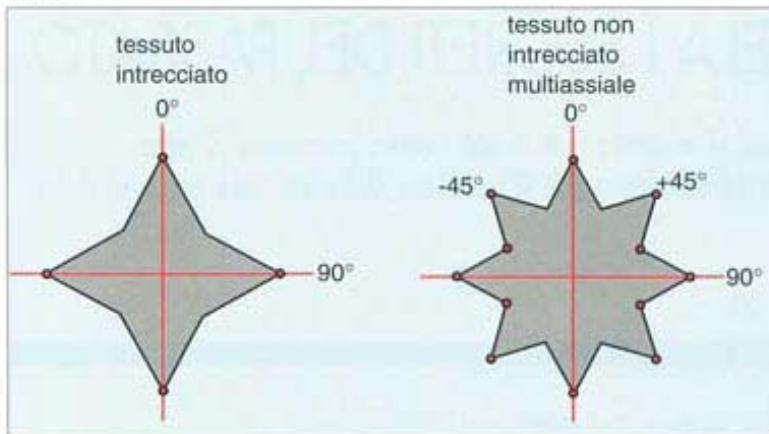


FIG. 5

Compositi/ materiale	densità	E (Gpa) modulo elastico	$\sigma_r$ (Mpa) resistenza a trazione
Compositi in fibra di carbonio	1,5	195	1125
Compositi in fibra di vetro	2,0	34	1300
Compositi in fibra di aramide	1,40	77	1750
Acciaio	7,8	200 - 210	500 - 2000
Alluminio	2,8	75	500
Titanio	4,5	110	1200

resina epossidica sono utilizzate per placcaggi di volte ed archi e per l'esecuzione di legatura e fasciature dei pannelli murari (consolidamento e rafforzamento dei martelli e dei cantonali murari), fino alla realizzazione della fasciatura esterna dell'intero corpo di fabbrica da eseguirsi con il placcaggio delle fasce consolidanti di piano disposte, in corrispondenza dei vari livelli, lungo il perimetro dell'edificio; tale fasciatura perimetrale continua, eventualmente integrata, in funzione dello stato di conservazione dell'immobile, dall'applicazione delle fasce verticali (cantonali), costituisce un incatenamento alternativo alle classiche catene, la cui applicazione risulta sempre invasiva in quanto richiede necessariamente l'esecuzione di forature per l'attraversamento dei pannelli murari con conseguente disturbo del materiale lapideo. Giova sottolineare che l'adozione delle tecniche di consolidamento dei pannelli murari con materiale composito, deve sempre accompagnarsi preventivamente ai



Fibra di carbonio

classici interventi di riparazione, risanamento e ripristino delle murature ammalorate ("cuci e scuci", iniezioni di miscele leganti).

Dagli studi condotti risulta che i tessuti multiassiali costituiscono l'armatura ideale per tale tipo di compositi rinforzati. In particolare le prove di laboratorio hanno dimostrato le maggiori caratteristiche prestazionali del tessuto multiassiale in cui le fibre nel tessuto non sono intrecciate bensì adagiate nelle varie orientazioni. In tali tessuti le fibre unidirezionali sono adagiate in strati a diverse orientazioni ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $+45^\circ$ ,  $-45^\circ$ ) ed a peso variabile; il tutto trattenuto da una legatura a tricot o a catenella con un filato poliestere molto sottile. Questa soluzione permette alle fibre di non essere sottoposte alla sollecitazione dei nodi, come nella costruzione dei tessuti intrecciati, mantenendo così inalterata la loro resistenza. Quando un carico viene trasmesso lungo le fibre con nodi di tessuto intrecciato, automaticamente si provoca una concentrazione di sollecitazioni causata dai nodi stessi e la resina. Pertanto l'applicazione ciclica dei carichi causerà una più rapida disgregazione del laminato finale. Particolarmente significativo appare il diagramma riportato in figura 3 che dimostra come il tessuto multiassiale non intrecciato presenti una maggiore resistenza alla trazione rispetto ai tessuti intrecciati o mat. Infatti poiché le fibre sono adagiate dritte con la matrice, entrano in tensione con la matrice stessa. Inoltre la figura 4 mostra la quasi isotropica natura del tessuto quadriassiale non intrecciato che esalta la performance dello stesso in ogni direzione, ciò incrementa sia la resistenza meccanica che la resilienza.

Con i tessuti multiassiali viene impiegata una minore quantità di resina per l'impregnazione, con una maggiore resa finale poiché in tale tessuto non vi sono zone vuote ove la resina possa sostare, contrariamente a quanto avviene sia per il mat tagliato che per i tessuti intrecciati. La tabella riportata (cfr. fig. 5) permette il raffronto tra vari tipi di compositi e materiali metallici. La tabella si riferisce a tessuti unidirezionali; l'utilizzo del composito multiassiale migliora i risultati mediamente del 30% rispetto agli unidirezionali. □

\*Alberto Balsamo, consulente tecnico della S.A.C.E.N. S.p.A.



# LA TECNOLOGIA SVELA I SEGRETI DEL PASSATO

Test fisici e prove chimico-fisiche su campioni di mattoni e di malte hanno permesso di dare indicazioni precise sulla scelta dei prodotti da utilizzare per il ripristino delle strutture murarie della Basilica di S. Francesco di Assisi.

di Tiziano Cerulli, Mariarosa Gulfo e Davide Salvioni

**P**er poter trovare i prodotti più idonei al restauro delle strutture murarie della Basilica di S. Francesco di Assisi sono stati studiati i materiali "antichi" utilizzati per la costruzione. Il Laboratorio Mapei ha ricevuto campioni di malta e di mattoni provenienti dalla Basilica sui quali ha effettuato dei test fisici e prove chimico-fisiche per determinare lo stato di conservazione dei campioni. Sono state inoltre condotte analisi chimiche che hanno permesso di approfondire le conoscenze dei materiali e di poter dare, di conseguenza,

ma sicuramente inferiori a 1000° C, sono il "segreto" delle loro caratteristiche meccaniche.

La scienza dei nostri giorni ha svelato questi "segreti" trasformando quello che era la conoscenza empirica, circondata da un alone di mistero alchemico, in una conoscenza "scientifica".

Le malte utilizzate per l'allettamento dei mattoni rispecchiano quelle che erano le conoscenze e le tecniche utilizzate all'epoca della costruzione.

Dalle analisi si è potuto appurare la composizione chimica "originaria". Queste malte sono costituite



*Il campione di mattone analizzato*



*Il campione di malta analizzato*

indicazioni precise sulla scelta dei prodotti da utilizzare per il ripristino. I test condotti sui mattoni hanno rivelato il buono stato di conservazione dei campioni; apparentemente il tempo trascorso dalla loro costruzione non ha determinato il degrado dei materiali. Lo studio chimico della composizione ha permesso di verificare le scelte effettuate secoli fa sulle materie prime utilizzate per la loro fabbricazione. La selezione di terre particolari (argille reattive) miscelate a marne calcaree sono il "segreto" della loro natura mentre la cottura a temperature elevate,

prevalentemente da calce aerea miscelata con materiali reattivi, tipo le argille.

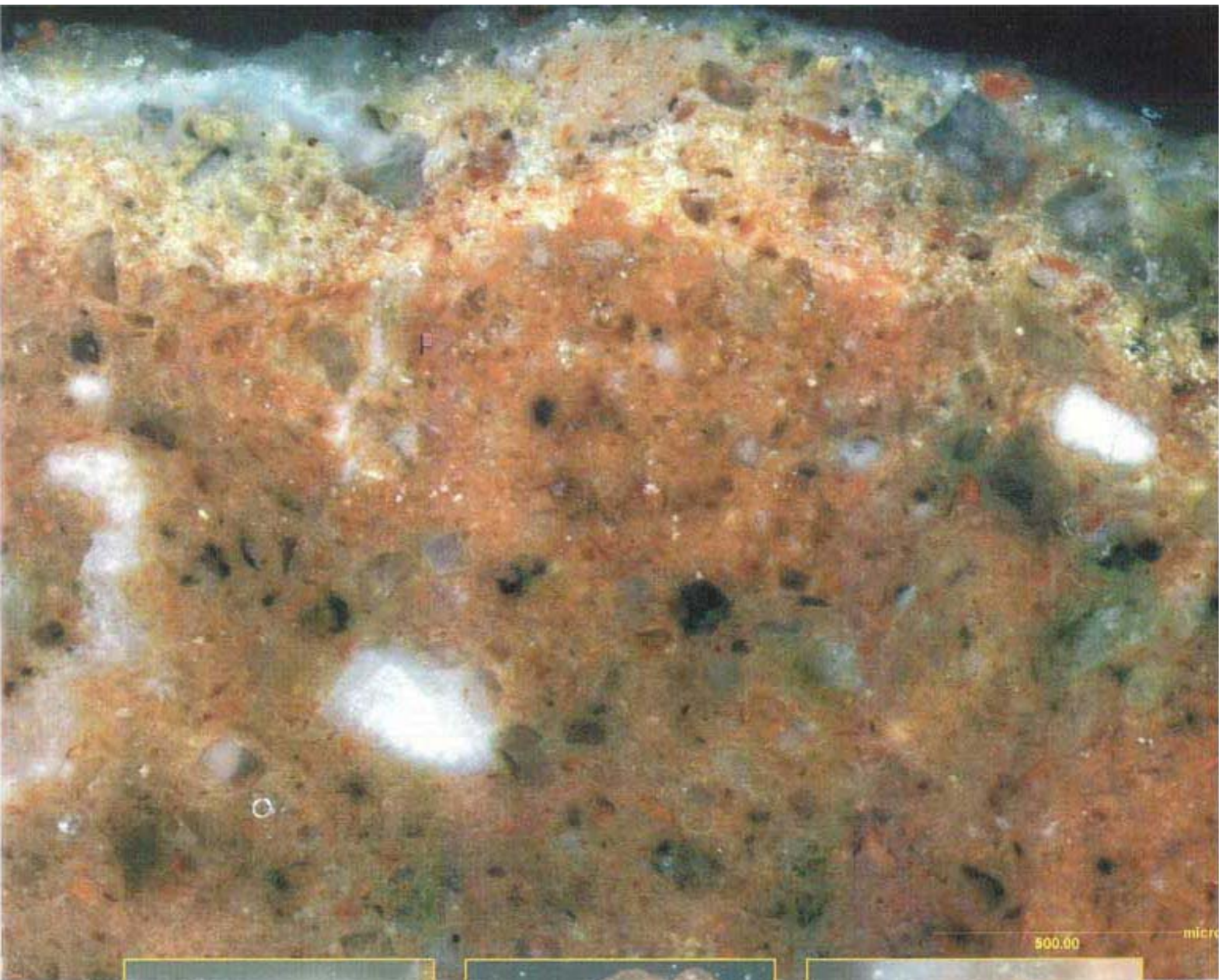
In questo articolo concentriamo la nostra attenzione sull'analisi morfologica effettuata sui mattoni e sulle malte al microscopio ottico e a quello elettronico.

## Analisi morfologica del mattone

L'analisi morfologica del mattone al microscopio ottico evidenzia una struttura compatta rotta da cavità, di varia forma, omogeneamente distribuita

*Tutte le foto pubblicate in questo articolo sono state realizzate dal Laboratorio R&D Mapei*





*Particolare della zona corticale superiore del mattone*



*Particolare della zona argillosa all'interno di un aggregato calcareo*



*Particolare di una zona di discontinuità all'interno di un'isola di carbonato di calcio*

*Nella foto grande particolare della zona corticale superiore del mattone. La foto è stata ricavata assemblando tra loro nove immagini a 100 ingrandimenti*

su tutto lo spessore del mattone. Queste macroporosità non sembrano essere connesse tra loro. Nella foto grande appaiono molto chiaramente degli inserti (bianchi) di carbonato di calcio. E' presente nella zona superficiale esterna un colletto di colore più chiaro rispetto alla parte centrale del mattone ricco di carbonato di calcio. Questo colletto sembra seguire il profilo esterno del campione. La sua origine può essere fatta risalire alla penetrazione di idrossido di calcio, proveniente dalla malta di allettamento, e alla sua successiva carbonatazione.

#### **Analisi morfologica delle malte**

Le foto al microscopio ottico del campione di malta mostrano una struttura abbastanza omogenea e continua di carbonato di calcio "vetroso", senza macroporosità evidenti, all'interno della quale si possono notare zone dove il carbonato di calcio è ben cristallizzato. Oltre a ciò appaiono zone di colore più scuro, probabilmente di origine "argillosa", che indicherebbero una miscelazione della malta (fondamentalmente a base di calce aerea) con composti ad attività pozzolanica, quali ad esempio le argille.





Particolare della malta con inclusione "argillosa". Nel suo interno ci sono strutture cristalline ben formate, alternate a zone di vetri



Particolare dell'interno della malta; si nota una cavità all'interno della massa vetrosa carbonatica



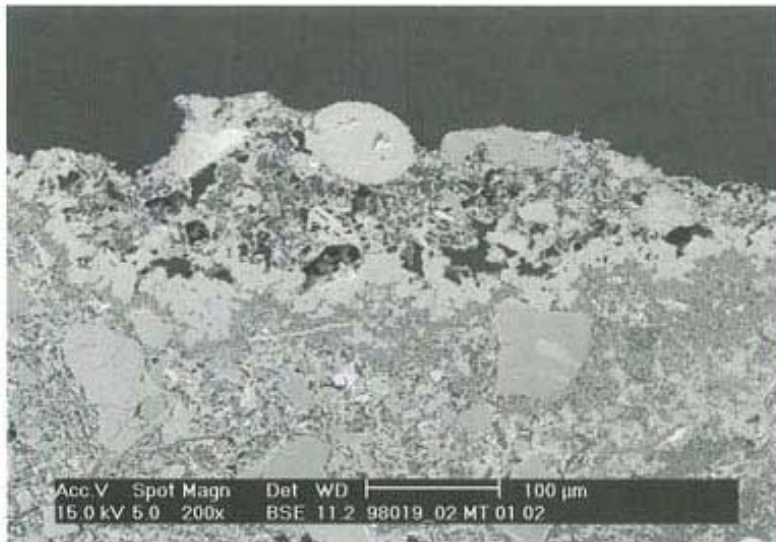
Particolare dell'interno della malta, inclusione "argillosa"; si notano delle zone a forma globulare regolare (particelle di origine pirogenica?) che potrebbero essere state originarie dall'uso di polvere del mattone miscelata alla malta in esame

### Un mattone e una malta ai raggi X

Gli stessi campioni di mattone e di malta sono stati quindi analizzati al microscopio elettronico. L'analisi morfologica al microscopio elettronico conferma quanto evidenziato dall'analisi al microscopio ottico. Come già evidenziato, nel campione di mattone è ben visibile, nella zona superiore, un colletto che segue il profilo del mattone. Questo colletto è ricco di cavità e l'analisi chimica mostra che la sua composizione chimica è, per la massima parte, carbonato di calcio. La parte interna del mattone appare invece omogenea e con una porosità concentrata più nelle macroporosità piuttosto che una microporosità diffusa. L'azione della malta di allettamento sulla

La foto evidenzia delle zone di cristallizzazione del carbonato, alternate a zone in cui il carbonato è amorfo. All'interno della matrice carbonatica si evidenziano inclusioni siliciche. La foto è stata ricavata assemblando tra loro nove immagini a 100 ingrandimenti





La microfotografia SEM mostra il particolare della zona corticale superiore del mattone

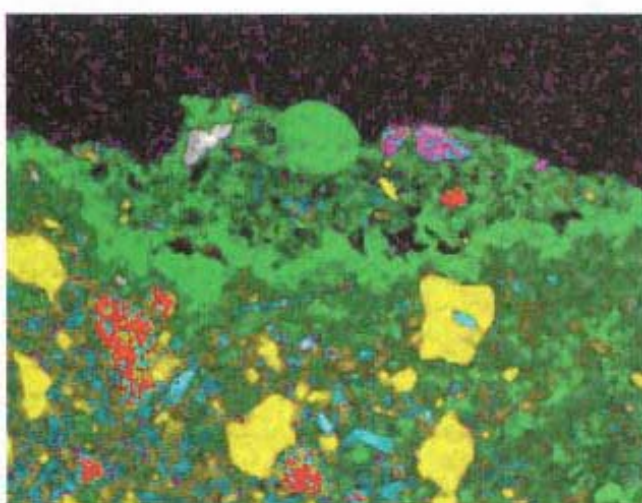
superficie del mattone è ben evidente: il "colletto" di carbonato di calcio, che si trova ad una profondità di circa 0.5-1 mm dalla superficie, indica che, nel corso degli anni, l'idrossido di calcio è penetrato nella superficie del mattone dove si è poi carbonatato.

Quest'ultima azione ha provocato lo scollamento dello strato superficiale del mattone, indebolendolo.

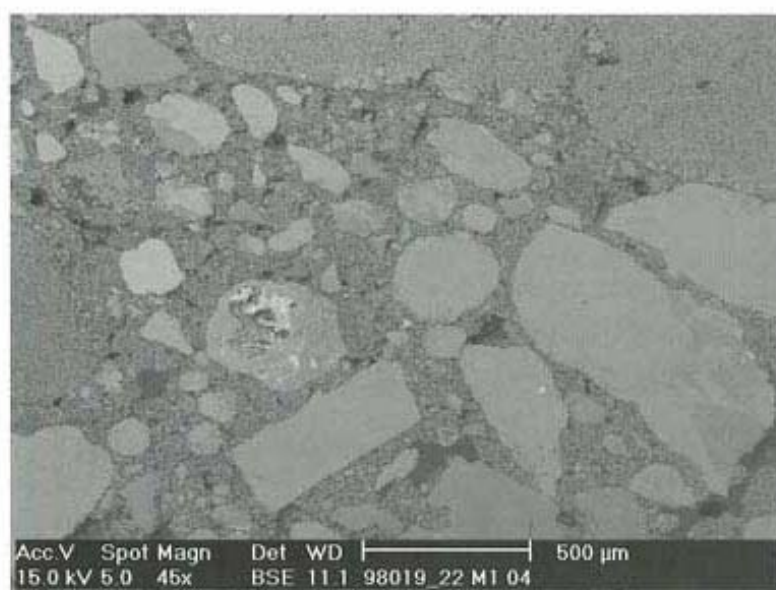
Per quanto riguarda la malta, l'analisi morfologica al microscopio elettronico ha evidenziato che è composta da una miscela di calce aerea e materiale siliceo, probabilmente di origine argillosa, che, nel corso degli anni, ha sicuramente contribuito alla sua buona conservazione. Anche nel caso della malta non è stata riscontrata la presenza di sali solubili per cui le caratteristiche fisico-chimiche

della massa non sono state pregiudicate da quei fenomeni caratteristici della presenza di questi sali. □

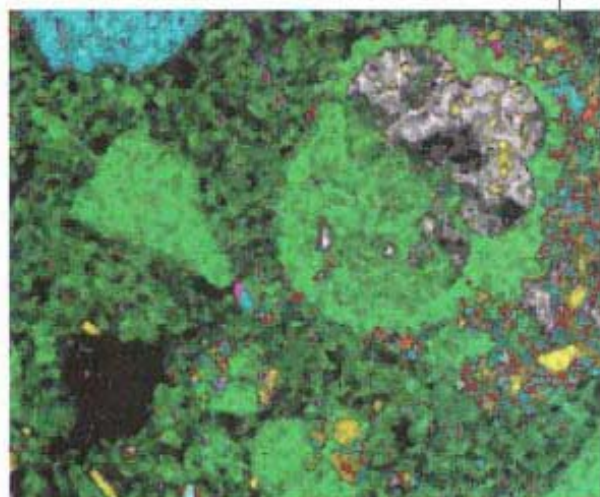
- potassio
- calcio
- alluminio
- silicio
- ferro
- sodio



Mapa di distribuzione degli elementi ad attribuzione di colore (vedi legenda a lato)



Dalla microfotografia SEM si notano isole di materiale cristallino, apparentemente senza porosità correlabili probabilmente alla presenza degli inerti nel legante, circondate da un legante, con struttura amorfa, nel quale appaiono microporosità omogeneamente distribuite



Particolare della foto precedente. Mapa d'insieme della distribuzione degli elementi principali



# PERCHE' MAPEANTIQUE

Dal confronto tra diversi sistemi leganti risulta che la microstruttura dei prodotti della linea MAPEANTIQUE presenta caratteristiche molto simili a quelle della malta "storica".



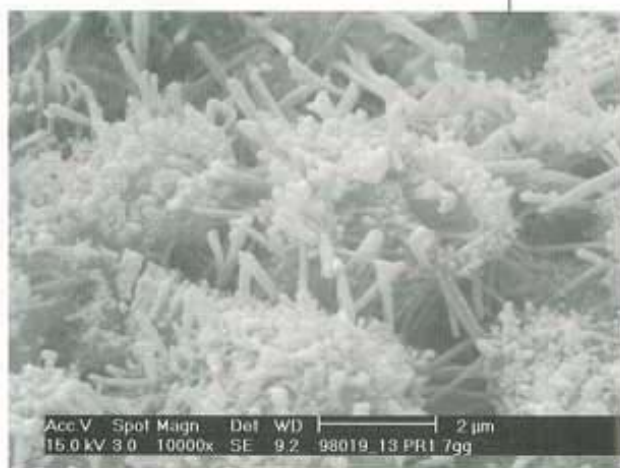
*A sinistra, microfotografia al microscopio elettronico della malta storica di allettamento: si nota la massa amorfa completamente carbonatata*

*A destra, microfotografia al microscopio elettronico di MAPEANTIQUE dopo 8 giorni di invecchiamento: si nota la struttura arrotondata tipica di un sistema già "stabilizzato"*



*A sinistra, microfotografia al microscopio elettronico della calce idraulica: si evidenziano gli aghetti del polimero C-S-H caratteristici dei leganti idraulici*

*A destra, microfotografia al microscopio elettronico del cemento: anche qui si evidenziano gli aghetti del polimero C-S-H*



*Fonte: Laboratorio R&D Mapei*

Dopo aver analizzato i campioni di mattoni e di malte "storici", si è voluto confrontare tra loro i sistemi leganti sia dal punto di vista fisico-meccanico che dal punto di vista chimico; tutto ciò allo scopo di relazionare le caratteristiche dei prodotti alle loro prestazioni reali o presunte per poter garantire un buon utilizzo nel campo dei prodotti per il ripristino degli edifici storici (intonaci, malte di allettamento, ecc.).

Si è concentrata, anche in questo caso, l'attenzione sull'analisi morfologica dei leganti. Si sono confrontati tra loro, oltre ai leganti della linea MAPEANTIQUE, un sistema a base di cemento Portland e un altro a base di calce idraulica: sono stati quindi paragonati ai risultati emersi dall'indagine effettuata sulla malta "storica" utilizzata nella Basilica di S. Francesco. Dai risultati conseguiti emerge con evidenza che la microstruttura della "calce idraulica" è molto simile a quella del cemento, differenziandosi invece in maniera notevole da quella del legante storico. Dalle foto al microscopio elettronico effettuate sia sulla

calce idraulica sia sul cemento si notano infatti gli aghetti del polimero C-S-H caratteristici dei leganti idraulici. La microstruttura dei leganti della linea MAPEANTIQUE presenta invece delle caratteristiche molto simili a quelle della malta "storica"; dalla microfotografia si può notare la struttura arrotondata tipica di un sistema già "stabilizzato". Queste caratteristiche sono state inoltre confermate dalle analisi chimiche e fisico-meccaniche effettuate sui campioni.

## Un legante con grandi resistenze

Le caratteristiche fondamentali dei prodotti della linea MAPEANTIQUE sono:

- resistenza ai solfati;
- stabilità dimensionale raggiunta in tempi brevi;
- resistenza sui fenomeni di efflorescenza.

Queste caratteristiche 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. □



# FACCIAE IN KLINKER

Un rivestimento ancor oggi molto impiegato perché particolarmente resistente e piacevole esteticamente.

di Roberto Orlando

*"Klinker (clinker), materiale ottenuto per cottura a 1500°C di una miscela di calcare e argilla. Macinato è un costituente del cemento artificiale. Viene usato per mattonelle e piastrelle".*

(da "Enciclopedia Zanichelli")

Ancora oggi il klinker viene largamente utilizzato come rivestimento per edifici di nuova costruzione. Il successo di questo materiale è dovuto al fatto che consente diverse soluzioni dal punto di vista estetico ed è particolarmente resistente alle più avverse condizioni climatiche. L'utilizzo del klinker consente infatti al progettista, grazie alla disponibilità di numerosi colori, lucidi od opachi, e differenti formati, di evidenziare la conformazione della struttura dell'edificio. Con i materiali per la posa tecnologicamente avanzati che Mapei ha messo a punto nei suoi laboratori di ricerca, è possibile realizzare l'incollaggio su tutti i supporti tradizionali.

Volendo realizzare un rivestimento che duri nel tempo sarà necessario curare in modo scrupoloso anche le procedure di posa e la messa in opera. Prima della posa si dovrà accertare che il supporto sia consistente, privo di parti asportabili o di quant'altro possa compromettere l'adesione del collante.

Sarà anche necessario attendere un'adeguata stagionatura, che, per il calcestruzzo, deve essere di almeno 3 mesi, mentre, per un normale intonaco, di una settimana per ogni centimetro di spessore. Trattandosi di facciate esterne, quindi soggette alle varie condizioni climatiche e a continui sbalzi termici, sia il klinker che il supporto saranno ciclicamente soggetti a dilatazioni e contrazioni, differenti tra loro perché diversa è la natura dei due materiali. Per questo è necessario l'utilizzo di adesivi elastici come KERABOND miscelato con ISOLASTIC che, grazie alla loro elasticità, saranno in grado di deformarsi a seconda dell'esigenza, eliminando il rischio di distacchi. A seconda del grado di elasticità richiesto, che dipende dal formato del klinker utilizzato e dal tipo di supporto, ISOLASTIC può essere impiegato in totale sostituzione dell'acqua d'impasto o diluito al 50%. Durante l'applicazione del klinker, l'adesivo dovrà essere steso in quantità tale da assicurare la totale bagnatura del rovescio delle piastrelle. Nel caso di grandi formati o di rovesci molto pronunciati, si dovrà adottare il sistema della doppia spalmatura: stendere cioè l'adesivo sia sul supporto che sul rovescio della piastrella per garantire la totale assenza di vuoti nell'interfaccia klinker - supporto, che rappresenta infatti la sede ideale dove l'acqua piovana, infiltrandosi, può ristagnare creando pericolose tensioni, nel caso di formazione di gelo, che possono causare il distacco della piastrella. □



Nelle immagini vari edifici costruiti negli anni '80 e '90 rivestiti in klinker.

I materiali utilizzati sono di Klinker Sire mentre la posa è stata effettuata con KERABOND+ISOLASTIC di Mapei.

1. Klinker bianco e grigio chiaro entrambi smaltati lucidi, formato 24,5x12 cm per un totale di 4.500 m<sup>2</sup>

2. Klinker verde muschio smaltato, formato 24,5x12 cm per un totale di 2.800 m<sup>2</sup>

3. Klinker avorio grezzo e azzurro smaltato lucido, formato 24,5x12 cm per un totale di 14.000 m<sup>2</sup>

4. Klinker bianco smaltato opaco, formato 24,5x12 cm per un totale di 2.400 m<sup>2</sup>

5. Klinker grigio e rosa smaltato lucido, formato 12x12 cm per un totale di 3.200 m<sup>2</sup>

6. Klinker colore speciale smaltato semilucido, formato 12x24 cm per un totale di 4.500 m<sup>2</sup>

7. Klinker grigio chiaro e grigio smaltati, formato 12x12 cm per un totale di 800 m<sup>2</sup>

Si ringrazia la Klinker Sire per la collaborazione e in particolare la dott. Maria Bossolasco, responsabile marketing.





# NEL CORSO, DI CORSA

Una vecchia facciata in klinker con problemi di distacchi è stata ristrutturata a regola d'arte e in breve tempo.

di Stefano Pizzorno

La ristrutturazione della facciata di un edificio può sembrare per degli specialisti un intervento di routine, ma se viene richiesta la rapidità e un'esecuzione a regola d'arte, le cose si possono complicare. Lavori urgenti sono spesso sinonimo di problemi, ma al tempo stesso, assicurano grandi soddisfazioni quando vengono portati a termine nei modi e nei tempi richiesti da una committenza giustamente esigente. Il nostro caso prevedeva il ripristino della facciata di un palazzo di prestigio in Corso Europa a Milano. La facciata rivestita in klinker smaltato era interessata da problemi di distacco del rivestimento causati da infiltrazioni d'acqua tra il supporto e le piastrelle. Al tempo della costruzione dell'edificio infatti non si era provveduto alla stuccatura delle fughe per cui, durante gli ultimi quarant'anni, l'acqua aveva avuto modo di lavorare a suo piacimento causando gravi danni.

Asportate tutte le parti di rivestimento di dubbia consistenza, si è provveduto ad un'analisi del supporto demolendo meccanicamente là dove le garanzie di adesione di nuovi materiali erano ridotte ad un'esile "speranza".

Gli intonaci asportati presentavano evidenti i segni di un lungo e malsano contatto con l'acqua (Foto 1). Lungo i marca-piani e in prossimità delle finestre cieche, create in calcestruzzo come motivo estetico sulla facciata, sintomi di carbonatazione del cls avevano fatto la loro comparsa (Foto 2). I ferri di armatura sono stati meccanicamente puliti sino al metallo bianco e successivamente trattati con MAPEFER, malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri di armatura (Foto 3). Si è proceduto poi alla ricostruzione dei

copriferri con MAPEGROUT TISSOTROPICO, malta a ritiro controllato fibrorinforzata di consistenza tissotropica per il risanamento del cls, mediamente per uno spessore di 25 mm. Le zone di facciata, precedentemente preparate, sono state rasate con GRANIRAPID, sistema adesivo

FOTO 1



FOTO 2



bicomponente a presa ed idratazione rapida, utilizzato in questa occasione come rasante (Foto 4 e 5). Questa soluzione è risultata ottimale per le sue caratteristiche di assenza di ritiro, di adesione al supporto, di rapidità e di resistenza agli sbalzi termici e all'invecchiamento. La stesura è stata eseguita nello spessore di alcuni millimetri. Dopo poche ore si è proceduto all'incollaggio del rivestimento, nel caso particolare un klinker Laria 12x24, sempre utilizzando GRANIRAPID e una spatola n. 5

FOTO 3



(Foto 6). Soltanto tre ore dopo la fase di incollaggio si è già potuto procedere alle prime fasi di stuccatura utilizzando KERACOLOR fine bianco, malta cementizia preconfezionata per fughe, avendo l'accortezza di eseguire la miscelazione con acqua pulita. Dopo circa 20 minuti l'impasto, lasciato "tirare" nelle fughe, si presentava pronto per una prima pulizia eseguita con una spugna piuttosto dura e appena inumidita. Questa importante operazione ha lo scopo di "snervare" lo stucco in eccesso favorendo enormemente la successiva





FOTO 4



FOTO 5

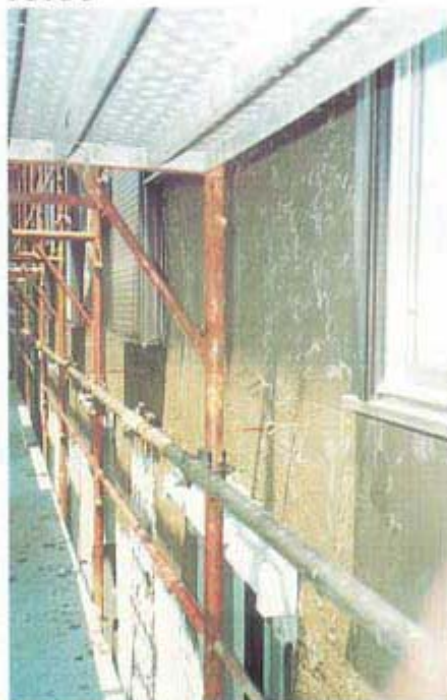


FOTO 6



pulizia definitiva, eseguita utilizzando panni asciutti e puliti. La rimozione di tracce di cemento, calce e altri materiali di "cantiere" dalla facciata finita è stata eseguita con KERANET liquido, pulitore acido per rivestimenti ceramici, e l'ausilio di spugne ruvide tipo scotch-brite. KERANET, speciale acido tamponato, non danneggia le stuccature, al contrario di altri acidi più aggressivi (muriatico, solforico ecc), ma anzi elimina le efflorescenze che si possono talvolta sviluppare sulla loro superficie. Grazie ai prodotti Mapei è probabile sia occorso più tempo per la preparazione dei ponteggi e la loro rimozione che non per le operazioni vere e proprie di ristrutturazione. Il ringraziamento del geometra è stata la più bella gratificazione per Mapei insieme ad un arrivederci al prossimo cantiere. □

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nel raccoglitore Mapei numero 1 "Linea ceramica" e numero 3 "Linea edilizia".

Si ringrazia la Klinker Laria per la collaborazione.

## SCHEDA TECNICA

**Cantiere:** edificio Gabbiano in Corso Europa, Milano

**Anno di costruzione:** 1960

**Anno di ristrutturazione:** 1996-97

**Impresa:** Vetrocemento s.r.l. Milano

**Prodotti per il ripristino:**  
MAPEFER  
MAPEGROUT TISSOTROPICO

**Materiali per il rivestimento:** Klinker Laria 12x24

**Prodotti per la posa del klinker:**  
GRANIRAPID  
KERACOLOR  
KERANET LIQUIDO

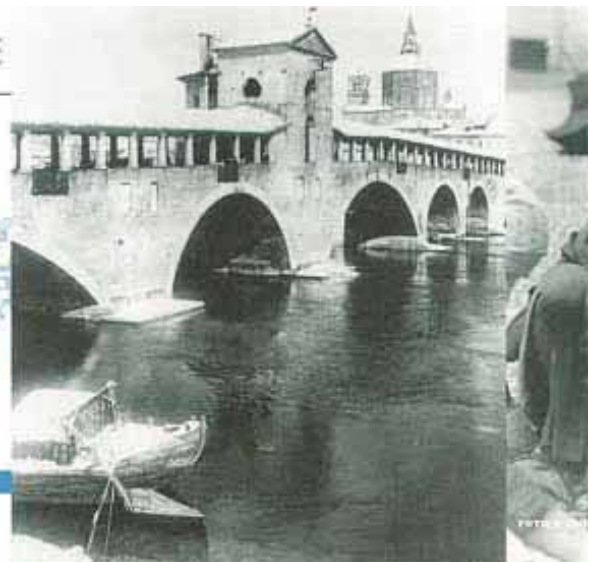




# LA STORIA INSEGNA...

Il Pontevecchio di Pavia, demolito e ricostruito dopo l'incursione aerea del 1944, è oggi oggetto di attente opere di restauro.

di Stefano Pizzorno



## Pontevecchio e la sua storia

Il Pontevecchio sul fiume Ticino era e continua ad essere il simbolo di Pavia.

Edificato originariamente tra il 1351 e il 1355 non solo rappresentava il collegamento funzionale tra le due parti della città, il centro storico e il Borgo, ma era considerato "architettura" cioè spazio costruito con le sue due torri, il lungo porticato coperto e una piccola cappella.

Gli architetti Jacopo da Cozzo e Giovanni da Ferrera furono i progettisti di quell'opera, gli stessi che, qualche anno più tardi, disegnarono la ricostruzione del Ponte delle Navi a Verona.

Il contesto nel quale il Pontevecchio si trova è di particolare bellezza per il fondersi dell'elemento fluviale con quello urbano: sullo sfondo gli splendidi monumenti architettonici come il Duomo e dall'altro le vecchie e semplici case del Borgo.

Nel 1944 la guerra colpì quest'opera che, pur resistendo eroicamente agli attacchi dei B52 americani, fu minata in modo irreparabile tanto da decretarne la demolizione e la sua successiva ricostruzione.

La decisione di abbattere il Ponte fu molto sofferta e le polemiche che ne seguirono non sono ancor oggi del tutto sopite. Gli storici infatti si interrogano da allora sulle ragioni di quella drastica decisione, dovuta senza dubbio a motivi pratici ed economici, e condannano gli organi statali del tempo di non aver tentato un intervento di ripristino, ma di aver optato per la soluzione più semplice. Non solo, il Ponte venne infatti ricostruito, ma non perfettamente uguale al precedente, bensì spostato dalla posizione originale, più corto, più alto e con cinque arcate, la "caricatura" del vecchio Ponte.

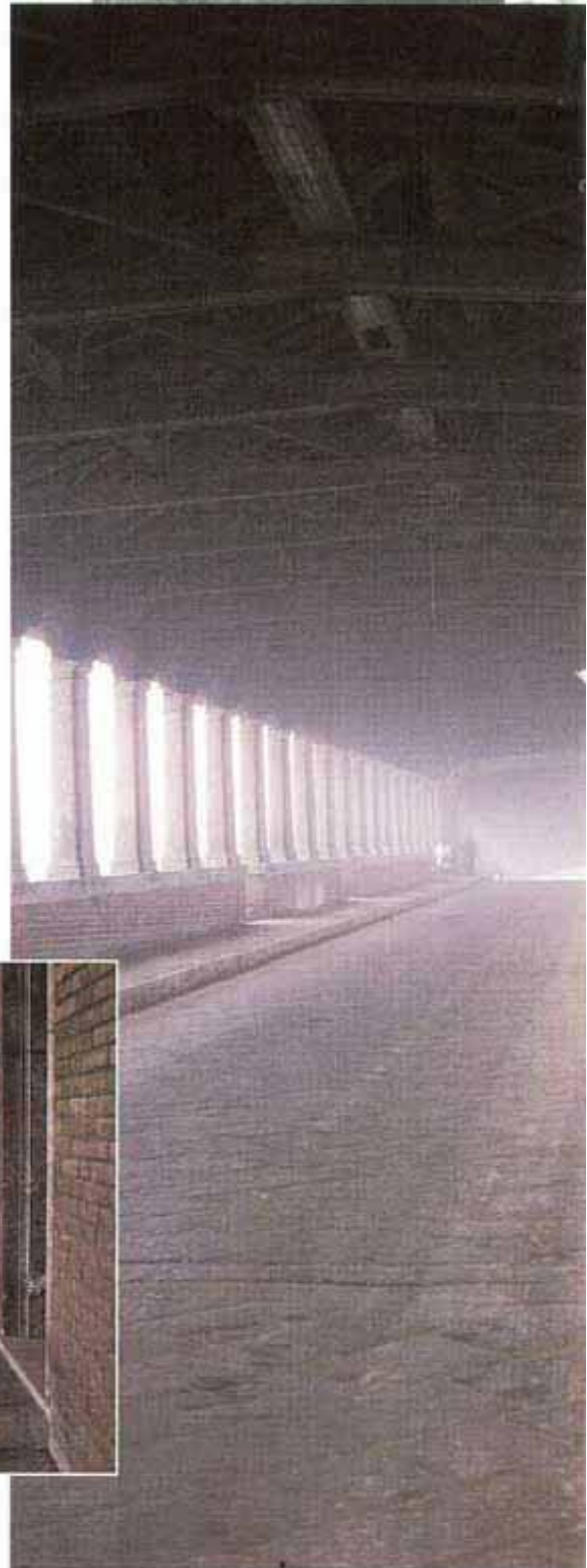
Sotto il portale d'ingresso del Borgo l'epigrafe ricorda l'inaugurazione:

"Sconvolto nel 1944 dall'infuriar della guerra dallo Stato ricostruito più a valle con forma memore dell'antico".

Il ponte è comunque ancor oggi, seppur snaturato, parte integrante della cultura e della vita di tutti i pavesi e resta monito per la salvaguardia dei valori architettonici e urbanistici di una città.

## Passi sul granito

Nel 1996 sono state decise importanti opere di ristrutturazione muraria del Ponte, in particolare il consolidamento dei due marciapiedi in lastre







Per le foto storiche si ringrazia l'"Osteria della malora", Pavia



di granito che permettono ai pedoni di percorrere il ponte nei due sensi. Le lastre sono state asportate totalmente dalla loro sede per essere preparate all'intervento. Il loro rovescio è stato armato con telai in acciaio fissati con tasselli a pressione. L'inserimento di queste armature è stato necessario per realizzare un aggancio meccanico delle lastre al sottofondo eseguito con una malta additivata con un componente espansivo che consente di ottenere un conglomerato a ritiro controllato. Per questa operazione è stato utilizzato l'ADDITIVO AR. Frutto della ricerca e dell'esperienza Mapei, l'ADDITIVO AR è un prodotto inorganico in polvere che viene utilizzato in aggiunta agli altri ingredienti della malta per compensare l'effetto del ritiro igrometrico. L'impiego dell'agente espansivo è stato subordinato ad un corretto rapporto acqua cemento, al tipo e alla natura dell'aggregato e al giusto dosaggio di cemento.

La "precompressione" creata dall'ADDITIVO AR impedisce le sollecitazioni di trazione date dal conglomerato per effetto del ritiro e permette quindi che tali sollecitazioni superino la resistenza a trazione del materiale evitando la fessurazione. Le condizioni di stagionatura in un ambiente umido, come quello in cui è stato eseguito il lavoro, hanno garantito le migliori prestazioni della malta contenente l'ADDITIVO AR. Anche in questa occasione Mapei ha saputo fornire la giusta soluzione al problema e un valido contributo tecnico all'esecuzione di un'opera fondamentale per la conservazione del patrimonio storico artistico.



La scheda tecnica dei prodotti citati in questo articolo è contenuta nel raccoglitore Mapei numero 3 "Linea edilizia".



#### SCHEDA TECNICA

**Cantiere:** Ponte coperto sul fiume Ticino, Pavia

**Anno di costruzione:** 1351-1355  
demolito nel 1948 e quindi riedificato

**Anno dell'ultima ristrutturazione:** 1996

**Impresa:** Cossi Costruzioni, Sondrio

**Progetto:** Geotecna Progetti S.p.A., Milano  
dott. ing. A. Lavorato - dott. ing. E. Baldovin

**Consulente ristrutturazione muraria:**  
prof. ing. L. Jurina

**Direzione lavori:** prof. ing. L. Jurina

**Prodotto per il ripristino:** ADDITIVO AR



# ...IL PRESENTE RICOSTRUISCE

Le arcate e stilate di un ponte degli anni '30 sono state consolidate per continuare ad assolvere alla loro funzione di punto nevralgico per la circolazione.

di *Eduardo Russo*



*Foto 1  
Vista del cantiere*

*Foto 2  
Stato di degrado del  
ponte prima  
dell'intervento di  
ripristino*

FOTO 1

FOTO 2

## L'età si vede

Il Ponte di Via Libia, costruito verso la fine degli anni Trenta, rappresenta uno dei nodi del traffico viario più significativi dell'immediata periferia della città di Bologna; inoltre sovrappassa le direttrici Milano-Roma delle Ferrovie dello Stato.

La sua struttura architettonica vede una via di corsa inferiore, in conglomerato cementizio armato, di luce pari a m 35,90. Le due arcate laterali sono collegate alle travate inferiori tramite stilate. La via di servizio è costituita da una soletta in conglomerato cementizio armato contenente una carreggiata a doppio senso di marcia per gli autoveicoli e due marciapiedi per il passaggio pedonale.

Sia le arcate che le stilate si presentavano ricoperte da uno strato di intonaco ad alto tenore di cemento e da più strati di vernice applicati nel corso del tempo. All'esame l'opera rivelava un diffuso degrado con distacco sia di parte dell'intonaco che di parte dei copriferri con un evidente fenomeno di corrosione sulle armature di acciaio. Su tutte le superfici vi era inoltre depositato uno spesso film oleoso dovuto all'azione dell'inquinamento atmosferico che agiva già da tempo direttamente anche sulle parti scoperte di cls e delle armature. Si notava infine la presenza di nidi di



ghiaia da rimuovere. E' da evidenziare che questo stato di degrado interessava tutta l'opera, ma l'intervento di risanamento, per motivi logistici, è stato effettuato, ad oggi, solo sulle strutture superiori (arcate e stilate) del ponte.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei prodotti di finitura per non mutarne il valore estetico. Vi è stata pertanto una continua interazione tra il Committente (il Comune di Bologna), l'Impresa e la Soprintendenza ai Monumenti.

## Le strutture portanti consolidate

Dopo aver effettuato tutte le operazioni necessarie allo svolgimento con sicurezza del traffico viario, pedonale e ferroviario, si è proceduto alla rimozione degli intonaci e dei





Foto 6  
Ricostruzione del  
copriferro mediante  
applicazione di  
MAPEGROUT  
TISSOTROPICO

FOTO 6



FOTO 3



Foto 3  
Rimozione  
dell'intonaco  
preesistente

FOTO 4



Foto 4  
Dopo aver rimosso il  
calcestruzzo degradato  
è stata eseguita la  
sabbatura delle  
superfici da  
ripristinare

FOTO 5



Foto 5  
Le barre di armatura  
dopo il loro trattamento  
con MAPEFER

Foto 7  
Esecuzione della  
finitura delle superfici  
ripristinate mediante  
applicazione di  
MAPEFINISH

copriferri pericolanti e distaccati ponendo a nudo le armature di acciaio fino ad arrivare ad un supporto solido, resistente e ruvido.

Si è quindi proceduto ad una sabbatura, prima puntuale sui ferri di armatura, poi su tutte le superfici delle arcate e delle stilate, tarando opportunamente la pressione di esercizio. Sono stati quindi eliminati, sia dall'intonaco che dal cls e dai ferri, residui di polvere, grassi, olii e ruggine.

A questo punto ha preso inizio la fase di risanamento.

Le armature scoperte sono state trattate con MAPEFER, bicomponente a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi e inibitori di corrosione; il prodotto è stato applicato in due mani successive a distanza di 2-3 ore tra un'applicazione e l'altra.

La ricostruzione dei copriferri è stata eseguita con MAPEGROUT TISSOTROPICO, una malta composta da cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre sintetiche.

Dati i notevoli spessori di malta da applicare, si è proceduto all'applicazione tramite più riprese, per spessori maggiori di

2 cm, a distanza di 4 ore, avendo cura di "armare" i copriferri con una rete di acciaio zincato con una maglia di 5x5 cm e di irruvidire adeguatamente le superfici. Anche lo strato di intonaco è stato ricostruito con lo stesso materiale e le stesse tecniche di applicazione, dopo aver accertato le similitudini meccaniche e fisiche con la malta cementizia dell'intonaco originale.

Lo strato di finitura ha interessato tutte le superfici delle arcate e delle stilate. Questo originariamente era costituito da una malta cementizia con inerti calcarei. Dopo attento studio si è ritenuto opportuno ricoprire tutta l'opera con uno strato di MAPEFINISH, malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo e degli intonaci cementizi, da applicare nello spessore di 2-3 mm per strato, miscelata in cantiere con inerti silicei. Questa soluzione ha permesso di ricostruire lo stesso effetto estetico della

FOTO 7





FOTO 8



precedente finitura eliminando le controindicazioni degli inerti calcarei nei riguardi degli agenti atmosferici. Particolare attenzione è stata posta nella copertura delle stilate, che lavorano in trazione, optando per l'annegamento, nello strato di malta di finitura, di una rete in fibre sintetiche a maglia fitta atta a contenere fenomeni fessurativi. Dato lo svolgimento delle operazioni di risanamento in regime estivo, con temperature superiori ai 24°C, si è posta grande cura nella preparazione dei supporti con bagnatura a saturazione ed eliminazione dell'acqua in eccesso, nonché nella protezione delle superfici con teli di polietilene. L'intervento si è concluso con l'applicazione di ELASTOCOLOR, vernice elastica protettiva e decorativa a base di resine acriliche in dispersione acquosa, che garantisce e salvaguarda le superfici da problemi di microfessurazioni, gelo, sali disgelanti, inquinamento atmosferico e che fornisce una bassissima ritenzione allo sporco. ELASTOCOLOR è stato applicato in due mani successive a distanza di 24 ore con rullo dopo attento studio sulle colorazioni originali. Questa sequenza di lavorazioni unita alla tecnologia offerta dai materiali utilizzati e alla professionalità degli operatori, ha permesso di riportare in breve tempo un'opera d'arte di importanza nazionale allo splendore dell'epoca. □

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nel raccogliore Mapei numero 3 "Linea edilizia".



Foto 8  
Il ponte ripristinato è stato verniciato con ELASTOCOLOR

#### SCHEDA TECNICA

**Cantiere:** Ponte in c.a. in Via Libia, Bologna

**Anno di costruzione:** 1939

**Anno dell'intervento:** 1997

**Impresa esecutrice:** R.R. Costruzioni generali Srl, Napoli

**Direzione cantiere:** Ing. Francesco Russo  
Ing. Eduardo Russo, Ing. Stefano Russo

**Progetto:** Comune di Bologna  
Settore LL.PP.: Pierluigi Bottino  
Unità Operativa Manutenzioni: Massimo Vignoli

**Direzione lavori:** Giuseppe Galassi,  
Amedeo Frigieri

**Assistenza tecnica Mapei:** Giuseppe Puttini  
Saces - Napoli

**Prodotti per il recupero:**  
MAPEFER  
MAPEGROUT TISSOTROPICO  
MAPEFINISH  
ELASTOCOLOR





# IN GIRO *per il mondo*

**I**l mese di gennaio apre, come sempre, con un fitto calendario fieristico di manifestazioni rivolte al mercato dei resistenti come "Domotex" e "Texbo" in Europa e "Surfaces" in America, e manifestazioni destinate al settore dei prodotti per l'edilizia come le europee "Julkisivumessut", "Budma" e "Swissbau" e l'americana "World of Concrete".

Mapei era presente a tutte queste manifestazioni con suoi stand dove ha avuto modo di presentare i propri prodotti e di contattare numerosissimi 'vecchi' e nuovi clienti.

Vediamo da vicino ogni singola fiera cominciando dal settore dei resistenti.

## Un mondo di resistenti

✓ *Domotex  
Hannover - Germania  
10-13 gennaio*

Domotex, che si è svolta dal 10 al 13 gennaio nei padiglioni fieristici della Fiera di Hannover, si è confermata manifestazione leader in Europa a livello internazionale nel settore dei resistenti in grado di competere per importanza con l'americana Surfaces. E' aumentato ulteriormente infatti sia il numero dei visitatori (36.879) sia quello degli espositori (1045), il 65% dei quali proveniva dall'estero. La manifestazione è infatti un'ottima vetrina per il mercato europeo e per quello asiatico; per gli americani resta la più importante opportunità per contattare i

mercati europei che potrebbero altrimenti richiedere un maggior dispendio di tempo e denaro in quanto ognuno di loro ha caratteristiche diverse. Come ha dichiarato Bernard Ten Hoewel, presidente dell'Associazione Intercontuft e attento osservatore del settore delle pavimentazioni resistenti, nel 1997 la produzione di tessili è aumentata in Belgio del 2-3%, in Olanda del 3-5% mentre in Germania è diminuita del 5% e nel Regno Unito addirittura del 10-12%. Per Mapei



Domotex è la più importante fiera dei resistenti sia a livello nazionale che internazionale. Nel suo stand ha presentato la sua produzione completa per il settore dei resistenti ed ha lanciato in anteprima per l'Europa i prodotti della LINEA ECO, composta da diversi adesivi senza solventi per linoleum, vinilici, moquette e legno, già da alcuni anni linea trainante sul mercato nord americano. "Da voi non si può fare a meno di passare": è stato il commento di alcuni visitatori e dall'affluenza di commercianti, utilizzatori, progettisti e architetti pare proprio che lo stand Mapei fosse una tappa obbligata.

✓ *Texbo • Salisburgo - Austria  
28-31 gennaio*

Meno internazionale di Domotex, Texbo, che si è svolta dal 28 al 31 gennaio a Salisburgo, riveste un ruolo determinante sul mercato austriaco. Nel settore dei pavimenti e rivestimenti la manifestazione austriaca è infatti un'eccellente fiera con previsioni di crescita per il futuro. La partecipazione alla manifestazione ha assunto un ruolo interessante anche per Mapei Austria che ha visto numerosissimi visitatori al proprio stand dove ha presentato tutta la gamma dei prodotti per i resistenti evidenziando, anche su questo mercato, l'introduzione della LINEA ECO e tutti i prodotti senza solventi.





✓ *Surfaces • Las Vegas - USA*  
29-31 gennaio

Surfaces '98, la fiera nordamericana più importante per il settore dei resilienti, è partita con un buon entusiasmo dovuto in parte al fatto che le industrie del settore hanno chiuso un duro 1997 con una nota positiva quasi a voler far presagire una certa ripresa per quest'anno di un mercato enorme e caratterizzato da molte innovazioni.

I dati sul mercato americano mostrano che il 1997 è stato un anno discreto per il settore dei resilienti. Si ritiene che questo segmento mostrerà meglio le proprie performance nel 1998, anche se i valori assoluti rispecchieranno quelli dello scorso anno.

Il settore dei resilienti mantiene tutta la sua influenza pure sul mercato canadese anche se altri comparti, come ad esempio il legno, la ceramica e i laminati, sono partiti all'attacco.

L'altra nota positiva è stata la presenza massiccia di visitatori: a due settimane dall'inizio della fiera le pre-registrazioni raggiungevano la cifra record di 27.056 persone tra compratori ed espositori. Del resto Surfaces rappresenta la maggior opportunità di vedere ogni tipo di pavimentazione sotto un unico tetto.

"L'accoglienza dei distributori di materiali di finitura - ha detto Steve Chase, Vice Presidente e Responsabile Vendite per i prodotti della Linea Resilienti di Mapei - è stata eccezionale per quanto riguarda i nuovi prodotti della gamma nordamericana ECO 965, adesivo senza solventi per la posa del legno, ed ECO 540, un altro adesivo senza solventi studiato per la posa del linoleum". In questa occasione sono anche state fatte dimostrazioni di MAPECEM premiscelato, nuova formulazione del vecchio e popolare MAPECEM, che ha entusiasmato gli operatori per la semplicità d'uso.

**Calcestruzzo e non solo**

✓ *Julkisivumennit • Helsinki - Finlandia*  
14-17 gennaio

Negli ultimi anni anche in Finlandia il settore delle ristrutturazioni ha acquisito notevole importanza nel mercato dell'edilizia. Nel processo di recupero aspetti vincenti sono senza dubbio il fattore "velocità" insieme alla tecnologia più avanzata, ad una buona pianificazione e ad una grande esperienza.

Il recupero degli edifici comincia quasi sempre dalle facciate, e proprio a questo tema era dedicata la fiera che si è svolta in gennaio a Helsinki con lo scopo di riunire tutti i professionisti della costruzione, dagli architetti ai manager

dell'amministrazione pubblica provenienti non solo dalla Finlandia, ma da tutta l'area baltica e dalla Russia. Mapei ha partecipato a questa manifestazione con il suo distributore Heikki Haru Oy e ha presentato nel suo stand la tecnologia per la posa della ceramica in facciata.



✓ *World of Concrete • Orlando - Usa*  
18-21 gennaio

Mapei ha partecipato al Salone World of Concrete riportando il record di pubblico che ha presenziato, durante la manifestazione, alle dimostrazioni dei suoi prodotti per il recupero del calcestruzzo.

"L'edizione '98 di World of Concrete è stata un grandissimo successo per Mapei" ha commentato Richard Wood, Vice Presidente e Responsabile delle Vendite nel Nord America. Gli operatori che hanno assistito alle dimostrazioni sono stati particolarmente colpiti dalle notevoli caratteristiche e dalla rapidità di presa dei nuovi prodotti della gamma nordamericana presentati da Mapei, in particolare le due malte cementizie Quickcem Top 102 e 202. Il grande interesse dei visitatori della fiera nasce dall'incremento delle attività di costruzione nel settore pubblico nel 1997 e dal grande ottimismo degli operatori per quello che riguarda quest'anno. Infatti nel '98 ci si aspetta un aumento delle attività in edilizia del 3% per un giro d'affari di 67,3 miliardi di dollari.







La propensione alla spesa potrà aumentare ancora più rapidamente se il Congresso approverà la legge "Federal Highway Bill". Uno dei progetti più significativi che contribuirà a questa crescita dei mercati per la costruzione è certamente la "Boston Central Artery", per la cui realizzazione sono stati previsti diversi prodotti Mapei, già usati nel tunnel principale (vedi n. 31 di Realtà Mapei). Circa 1 miliardo di dollari è stato già speso per la sua ricostruzione nel '97 mentre per il completamento del progetto sono stati previsti 10 miliardi di dollari. Questo progetto sarà presentato sullo stand Mapei durante la fiera

Coverings, ad Orlando, dal 21 al 24 aprile.

### ✓ Swissbau • Basilea - Svizzera 27-31 gennaio

L'esposizione svizzera dell'edilizia Swissbau, svoltasi a Basilea dal 27 al 31 gennaio, ha visto la presenza di oltre 70.000 visitatori e 820 espositori. Mapei ha presentato nel suo nuovo stand additivi per calcestruzzo, malte e leganti per il recupero delle strutture e prodotti impermeabilizzanti. Mapei nel mercato svizzero è già considerata una realtà. Tra gli obiettivi del 1998 vi è innanzitutto l'ampliamento della gamma di prodotti con colle per la posa di moquette e parquet e specialmente dei prodotti della LINEA ECO senza solventi oltre all'aumento delle vendite nel settore edilizia e ceramica. Allo stand il buon posizionamento della gamma Mapei sul mercato svizzero è stato sottolineato con la presentazione degli additivi per calcestruzzo inseriti per l'occasione in spumeggianti bottiglie. Sono state inoltre presentate importanti referenze tra cui il "Ponte della Mentue" (nella foto il pannello allo stand).



### ✓ Budma Poznam - Polonia 20-23 gennaio

La fiera dei materiali edili e ceramici Budma, svoltasi a Poznam in Polonia dal 20 al 23 gennaio, ha dimostrato anche quest'anno di essere una fiera di interesse internazionale a tutti gli effetti. Molte infatti erano le aziende straniere di prestigio, soprattutto tedesche, presenti alla manifestazione. Lo stand Mapei, collocato al primo piano del padiglione principale, ha richiamato l'interesse di numerosi operatori professionali, sia per le novità esposte per questo mercato, come ad esempio il MAPEGUM WP e il TOPCEM, sia per l'immagine accattivante creata dai colori che caratterizzavano l'allestimento dello stand e la grande notorietà di un personaggio d'eccezione: Zenon Jaskula, campione di ciclismo che ha corso nella Mapei GB l'ultima stagione da professionista e ora, ritiratosi dall'attività agonistica, si dedica con entusiasmo alla distribuzione dei prodotti Mapei in Polonia. Per Mapei si trattava della seconda partecipazione a questa fiera in un paese che sempre più dimostra le sue grandi potenzialità e dove Mapei punta decisamente ad obiettivi ambiziosi.

Il mercato polacco è infatti in costante crescita: con l'istituzione di un nuovo sistema politico agli inizi degli anni Novanta, la Polonia ha iniziato infatti un processo di liberalizzazione economica che l'ha portata a raggiungere notevoli risultati. Uno dei settori che ha beneficiato in modo particolare della liberalizzazione è stato quello dell'edilizia che include sia la costruzione di nuovi edifici sia la ristrutturazione. Considerando i dati del 1997, il consumo di piastrelle di ceramica si prevede raggiunga i 55-60 milioni di metri quadrati. La produzione nazionale ha una capacità produttiva di circa 22-25 milioni di metri quadrati per cui il rimanente è coperto dalle importazioni che sono in grande crescita. I principali paesi esportatori in Polonia sono l'Italia e la Spagna. □



# L'INDUSTRIA CHIMICA E L'UNIVERSITÀ: PRESENTE E FUTURO



Foto: Tonino Muci

**S**i è svolta il 29 settembre scorso, presso l'Università di Milano, una cerimonia in onore del prof. Livio Cambi, fondatore del corso di laurea in Chimica Industriale dell'Università degli Studi di Milano.

Coordinatore dell'incontro il prof. Vittorio Ragaini; tra i relatori il prof. Paolo Mantegazza, Rettore dell'Università di Milano, il prof. Marcello Fontanesi, il prof. Lamberto Malatesta, il prof. Pietro Luigi Cavallotti e il dott. Giorgio Squinzi. (Nella foto, da sinistra: Cavallotti, Squinzi, Mantegazza, Malatesta e Ragaini).

In quell'occasione Giorgio Squinzi, nella duplice veste di ex-studente di quella università e Presidente di Federchimica, ha tenuto un interessante intervento su "L'industria chimica e l'Università: presente e futuro" che riteniamo opportuno pubblicare.

*"Quando ho ricevuto l'invito a partecipare a questa riunione mi sono sentito subito coinvolto nel "profondo" e il mio essere qui oggi va per me al di là di una semplice partecipazione istituzionale.*

*Sono qui innanzitutto come Giorgio Squinzi, laureato il giorno 25 del luglio 1969 in questa Università. Sono qui come studente delle persone che vogliamo oggi onorare. Come collega e amico di tante persone che sono con noi oggi. In poche parole sono qui innanzitutto come chimico industriale, che non dimentica mai i legami forti con i suoi studi e la sua cultura scientifica. Sono qui oggi anche nella mia veste istituzionale di Presidente di Federchimica e di conseguenza in*

*rappresentanza dell'industria italiana che nasce dalla scienza chimica. Anche in questo ruolo ho accolto con passione questo invito: credo infatti che l'innovazione sia l'unica vera via di sviluppo e ho deciso di caratterizzare la mia Presidenza con un particolare impegno nei confronti dei giovani e della scuola.*

*Sono infatti convinto che sia un dovere della mia generazione creare le condizioni perché i giovani chimici possano dare il loro contributo per migliorare questo nostro Paese e il mondo intorno a noi.*

*L'unicità della chimica rispetto a tutte le altre industrie sta nella particolarità del suo rapporto con la scienza. L'industria chimica è infatti l'industria che più di altre è basata su concetti scientifici. Se cambia una formula chimica non cambia solo il prodotto e il processo, può anche cambiare il modo di farsi concorrenza tra le imprese.*

*Questo è il punto fondamentale per affrontare qualsiasi aspetto che riguarda la chimica e in particolare quello che devo affrontare oggi, cioè "imprese chimiche e università". Per chiunque si interessi di chimica, scienza ed economia devono essere tutt'uno. Lo devono essere per l'imprenditore e il manager, ma anche per il professore e lo studente.*

*L'esperienza di questo decennio mostra una crescita della domanda chimica stabilmente sotto (tranne che in un solo anno) al suo trend di lungo periodo. Anche negli Stati Uniti l'elasticità della domanda chimica*

## La chimica come industria basata sulla scienza



Fonte: Centro Studi Federchimica



- cioè la sua crescita rispetto al Prodotto Interno Lordo - mostra una certa difficoltà della chimica a crescere oltre la media dell'economia. Tassi di crescita a due cifre, o 3/4 volte quelli dell'economia, sono ormai lontani nel tempo. La chimica è allora un'industria "matura"? Questa è una domanda legittima da porsi, oggi, particolarmente in Europa e ancor più in Italia. I dati ci dicono in ogni caso che la domanda non sarà più un fattore sufficiente a risolvere - attraverso tassi di crescita elevati come nel passato - i nostri problemi. La concorrenza (tra Paesi da un lato e imprese dall'altro) si svolgerà soprattutto per aumentare le quote di mercato; il successo della chimica di ogni nazione sarà determinato dalla capacità di aumentare le quantità esportate o di attrarre investimenti esteri.

C'è in definitiva il rischio per un numero crescente di segmenti - e cioè di imprese - di cadere nel circolo vizioso delle commodities: prodotti maturi, innovazioni marginali, costi ridotti all'osso, delocalizzazioni per cercare competitività. In definitiva rischi di licenziamenti e minor capacità di assumere giovani. Ci sono fattori esterni che pesano sulla chimica europea e italiana. Pensiamo all'impatto sull'attività industriale delle politiche di risanamento dei conti pubblici che stanno interessando tutti i Paesi europei. Per la chimica, Maastricht vuol dire soprattutto minor domanda perché i consumi sono compressi.

Per la nostra industria, in secondo luogo, i processi di globalizzazione sono tra i più avanzati: gli investimenti (e cioè la produzione e l'occupazione aggiuntiva) vanno là dove la domanda tira di più e i costi sono più bassi, cioè vanno in Estremo Oriente.

Pensate che si stanno progettando e realizzando oltre 100 impianti petrolchimici in Cina e il 44% della capacità addizionale di etilene tra il 1995 e il 2005 sarà realizzata nei nuovi Paesi in via di industrializzazione dell'Estremo Oriente. Meno del 10% in Europa.

C'è però un altro fattore esterno che colpisce al cuore la chimica. A determinare la domanda aggiuntiva mondiale sono sempre più esigenze immateriali e di servizio. Pensiamo alle telecomunicazioni, alle varie forme di assistenza sociale. L'unica domanda forte ad elevato contenuto chimico è quella farmaceutica proprio perché risponde alle nuove esigenze personali: cioè alla domanda di salute.

La domanda di prodotti "fisici" è destinata a crescere sempre meno dinamicamente rispetto al reddito; di conseguenza la domanda "naturale" di chimica crescerà poco. In particolare non crescerà in modo tale da permettere alla nostra industria di garantire lavoro alle nuove generazioni, di fare in futuro quello che abbiamo saputo fare bene in passato. Ancor di più in questa fase è il legame chimica-scienza, cioè il legame industria-innovazione, l'unico che può garantire la crescita di lungo periodo di un'impresa e di un segmento di industria.

Per un'industria che ha basato il proprio successo sulla capacità di offrire prodotti e sostanze nuove che sostituissero quelle disponibili - creando nuove esigenze e utilizzi - l'innovazione è ancora l'arma vincente.

La chimica è uno di quei settori che può creare la propria domanda offrendo soluzioni nuove ai problemi (vecchi o nuovi), aumentando cioè il contenuto di chimica, nei prodotti a valle. Se penso all'industria chimica italiana questo punto risulta molto chiaro.

A determinare l'importanza della chimica non sono soltanto le dimensioni rilevanti dell'industria; sono ancor di più gli aspetti qualitativi: come bene

intermedio per eccellenza la chimica svolge il compito strategico di trasferimento tecnologico attraverso l'innovazione sviluppata nei suoi laboratori e contenuta nei suoi prodotti. Alle imprese chimiche - ma soprattutto alle piccole e medie, perché sono quelle che normalmente vendono ausiliari e specialità alle imprese non chimiche - è affidato il compito di trasferire a valle l'innovazione sviluppata nella "catena chimica".

Molti dei successi del "made in Italy" nel mondo sono strettamente legati alla capacità della chimica italiana di rispondere alle esigenze di flessibilità, specializzazione, personalizzazione dei nostri clienti. Pensiamo al contributo - nascosto ma fondamentale - della chimica al successo del sistema tessile/moda, della pelletteria, dell'edilizia e dell'arredamento, dell'auto, di molti comparti della meccanica, dell'agroalimentare.

Gran parte di questi settori si trovano di fronte la sfida di dover rinnovare i propri prodotti e i propri processi. Molte delle possibilità delle imprese italiane di continuare ad avere successo in futuro sono proprio legate allo sviluppo di partnership tecnologiche e innovative con le imprese chimiche.

Questa sfida è densa di minacce ed opportunità per un'industria chimica come quella italiana dove ormai ben più del 50% della produzione (e degli occupati) è sviluppato da imprese di piccole e medie dimensioni.

Le nostre imprese infatti per assolvere ai nuovi compiti non possono - se non in minima parte - acquisire innovazioni dall'esterno, ma devono svilupparla "in casa", nei propri laboratori e con accordi di collaborazione con centri di ricerca e altre imprese.

Per questo motivo l'industria chimica italiana ha un ruolo centrale nel tema ricerca-innovazione. Perché da noi questo tema non riguarda solo qualche isolato protagonista, ma deve coinvolgere l'intera industria, cioè centinaia di imprese.



I premi Nobel al Convegno Solvay Physics, Bruxelles novembre 1911. Sono presenti, tra gli altri, Max Planck (2), Ernest Rutherford (12), Albert Einstein (14), Walther Nernst (16), Ernest Solvay (18), Marie Curie (23), Henri Poincaré (24).



**La chimica per il successo del "made in Italy"**



**L'innovazione è una sfida per l'intera industria**



Fonte: Centro Studi Federchimica

Ci stiamo avvicinando al cuore del mio intervento. Da queste considerazioni sono nate le proposte che Federchimica sta facendo in un ambito molto importante. Da un paio di mesi è infatti partito un Tavolo di Consultazione presso il Ministero dell'Industria ma con il coinvolgimento di tutti i Ministeri interessati per lo sviluppo di una politica industriale per la chimica. Una politica che nasca "dal basso", che faccia dileguare i fantasmi del passato, non dirigistica, che guardi a tutte le imprese, che trovi il modo di far lavorare meglio le imprese tra di loro e con le strutture pubbliche. L'idea è quella di proporre l'intervento sulla chimica come modello per altri settori su tre priorità: quella dell'ambiente e dello snellimento normativo, quella dell'internazionalizzazione e quella dell'innovazione. Federchimica sull'innovazione ha fatto uno sforzo particolare di analisi della situazione per individuare proposte operative. Analisi che nasce da un'intensa attività svolta negli ultimi anni con le imprese, con il CNR e con molte Università. Le tre priorità strategiche di intervento che vogliamo proporre e che vi presento in anteprima sono:

1. favorire un maggior impegno

nell'innovazione all'interno delle imprese verso un'attività di ricerca più strutturata e formalizzata;

2. sviluppare le occasioni e le modalità di incontro tra aziende e ricerca pubblica e universitaria, orientando maggiormente queste ultime a finalità industriali;

3. sviluppare indirizzi formativi nell'ambito delle università dove si insegna la chimica, finalizzati alle esigenze attuali e future delle imprese.

Ho troppo rispetto per l'autonomia della ricerca e dell'università per permettermi di dirvi cosa dovete fare e che cosa c'è di sbagliato. Sono certo però che concorderete con me che molto di più si può fare. Da parte mia ribadisco il fatto che molto di quello che le imprese devono fare può essere fatto meglio attraverso un nuovo rapporto con voi. Non vi dirò di conseguenza che cosa dovete fare, ma quali sono le nostre esigenze, partendo da un principio di base: una maggiore collaborazione, cioè un maggior orientamento alle esigenze delle imprese, non porta benefici solo a noi, ma soprattutto all'Università perché permette di aumentare le risorse e l'efficienza, la soddisfazione di vedere realizzate concretamente le proprie idee o di vedere felici i propri studenti. Un po' di concorrenza e di mercato, un sistema che premia i migliori, non possono certo fare male all'Università.

Vi presento ora nello specifico le nostre esigenze che riguardano di più l'Università, intesa come

ambito di formazione e di ricerca.

- Gran parte dell'attività di Federchimica è dedicata a far capire fin in fondo ai nostri interlocutori l'importanza della medio-piccola industria. E' la parte della nostra industria che ha assunto la stragrande maggioranza dei nostri giovani, perché - mentre nei grandi gruppi si è dovuto ristrutturare - in queste imprese lo sviluppo anche occupazionale è continuato.

- Queste imprese sono diffuse sul territorio, anche se vi stupirò dicendovi che in Lombardia lavorano quasi la metà degli occupati nella chimica.

- Le grandi imprese - italiane ed estere - continuano ad essere importanti. Non bisogna però guardare a queste solo per l'attività di ricerca: il marketing, le vendite, la logistica, l'assistenza tecnica, l'ambiente, la sicurezza e anche altre funzioni sono spesso gestite da chimici, senza che questi considerino la propria posizione come una "diminutio". Sta però a voi formare la cultura corretta nei giovani, per non farli sbagliare, per non creare disillusioni.

- Gran parte delle funzioni all'interno delle nostre imprese mantengono aspetti che privilegiano la laurea in chimica. Per queste, ma anche per le funzioni più scientifiche, sono sempre più necessari due prerequisiti: la conoscenza delle lingue e la cultura d'impresa.

La mia impresa - per fortuna - continua ad assumere giovani. Recentemente abbiamo ricevuto 500 curriculum di laureati tecnici, ma abbiamo fatto fatica a individuare cinque candidati che conoscevano bene il tedesco. L'inglese è un obbligo, ma spesso è un'altra lingua che vi rende diversi e appetibili, che vi permette percorsi di carriera più rapidi. Cultura d'impresa significa conoscere il più possibile come funziona un'azienda, perché ai giovani si chiede un'immediata operatività e comprensione dei meccanismi aziendali.

L'Università può far molto, sia prevedendo momenti formativi, sia



creando confronti con le imprese, sia semplicemente sottolineando questi aspetti e lasciando agli studenti di trovare il modo di risolverli.

Federchimica è a vostra disposizione per studiare e realizzare iniziative su questo campo. Vorremmo però che non nascessero da isolati slanci di buona volontà ma da un programma organico.

• Ho voluto provocatoriamente iniziare da esigenze non chimiche ma che devono essere affrontate dentro una facoltà di chimica, da voi o insieme a noi. Vengo ora alle esigenze più specifiche e chimiche.

Di certo c'è e ci sarà sempre domanda di sintesi organiche e di polimerizzazioni in continuo, ma la struttura dell'industria italiana parla chiaro. Gran parte delle PMI (piccole medie imprese), cioè gran parte della chimica italiana, e cioè gran parte dei posti di lavoro e di ricerca, riguarda l'attività di formulazione e di chimica fine sviluppata nei settori a valle della grande chimica di base. Attenzione allora: chimica di formulazione e sintesi discontinue non sono esigenze marginali nella

liquidi liotropici, alle emulsioni dirette e inverse, alle strutture polimeriche con i relativi pesi molecolari e le loro funzionalità specifiche. Si devono anche in particolare far conoscere a fondo le strumentazioni analitiche e chimiche che consentono di misurare i fenomeni che avvengono. Il tutto deve essere spiegato tenendo presente che si tratta di una chimica fisica non consueta, ma essenziale per chi avrà a che fare con problemi di formulazione. L'acquisizione profonda del contenuto scientifico di queste tematiche e di altre connesse faciliterà l'ingresso nell'industria di nuovi apporti che permetteranno innovazioni di rilievo (messa a punto di nuove materie prime, di algoritmi, di sistemi esperti avanzati) e di innovazioni brevettabili, aiutando così le imprese a fare il necessario salto di qualità.

Ho approfondito soprattutto questo tema perché lo sento molto mio. Non voglio però che pensiate che le nostre esigenze si esauriscano lì. È un esempio che mi serve a farvi una proposta operativa. Lavoriamo insieme per costruire profili universitari nuovi o migliorare quelli esistenti. Diploma, laurea e dottorato di ricerca: non è questo il luogo per affrontare il problema. Di certo la chimica ha bisogno di tutte e tre le figure, ad una condizione però: che rispecchino le nostre esigenze.

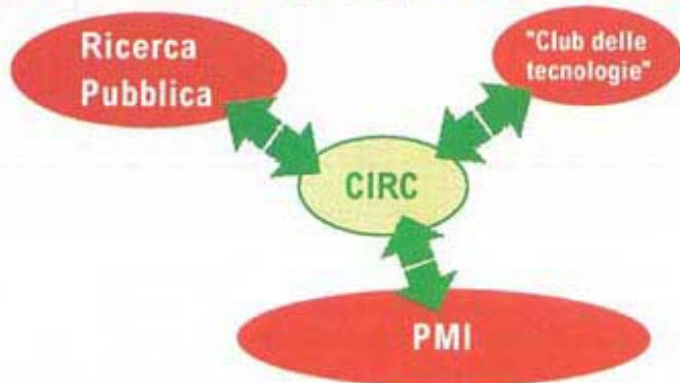
Tutto quello che vi ho detto finora sulla formazione vale per quanto riguarda la collaborazione tra Università e impresa.

Più la vostra ricerca e i vostri ricercatori saranno pervasi di cultura industriale, più mercato ci sarà, più possibilità di continuare con soddisfazione a lavorare in Università. La chimica vive di ricerca, per questo Federchimica ha da alcuni anni dato vita ad un'iniziativa specifica: il CIRC (Centro per l'Innovazione e la Ricerca Chimica).

Una struttura dedicata a lavorare con le PMI e con la ricerca pubblica: i risultati concreti sono già importanti, ma moltissimo può essere fatto. Il CIRC, ad esempio, ha dato vita con il CNR al Club delle Tecnologie, un'iniziativa per aiutare a trasformare idee e risultati di ricerca in imprese facilitando il contatto tra ricercatori e finanziatori o imprese. Dobbiamo essere ottimisti sul futuro. Se insieme sapremo gestire la sfida dell'innovazione, insieme sapremo offrire sbocchi occupazionali qualificati e adeguati ai giovani del 2000, perché la materia prima più importante per la chimica del 2000 è quella che sta nella testa dei nostri ricercatori e questo è tanto più vero in Italia.

Una materia prima che non troviamo nelle miniere, che non esce dai pozzi di petrolio o da un cracker, ma prende forma e si rafforza nelle vostre aule e nei vostri laboratori".

### Il CIRC, iniziativa di Federchimica per coniugare ricerca e cultura industriale



Fonte: Centro Studi Federchimica

domanda di laureati nella chimica italiana di oggi. Se veramente crediamo al rapporto scienza-industria dobbiamo accettare questo fatto, impegnarci in un miglioramento della situazione, costruire punti di forza e di eccellenza. Dimenticando soprattutto giudizi di valore, perché questi rischiano di creare disoccupati.

È vero, troppo spesso finora è stato l'intuito, la tradizione e la flessibilità accompagnate a poca scienza a determinare lo sviluppo applicativo delle nostre imprese. Le formulazioni, non essendo quasi mai proprietarie (cioè brevettabili), venivano tenute segrete e ciò frenava i rapporti con l'Università e la trasparenza nelle imprese.

La chimica di formulazione è ora un'attività in continua evoluzione, per rispettare l'ambiente, per raggiungere migliori prestazioni, per essere economicamente convenienti. Parlare di formulazione vuol dire coinvolgere moltissime applicazioni industriali: dai farmaci, agli antiparassitari, alle vernici e agli adesivi, ai cosmetici, a quelle per la produzione di catalizzatori fino ai formulati per la detergenza, l'anticorrosione, i prodotti alimentari, l'edilizia.

Un esperto di formulazione di conseguenza trova sbocco non solo nella chimica, ma sempre più anche in tutte quelle imprese che, vivendo dell'innovazione chimica insita nei prodotti acquistati, devono conoscerla e gestirla. Cosa c'è alla base dei formulati? Non certo un lavoro di cucina, ma un'attività che ha una forte e profonda base scientifica. Voglio farvi oggi una proposta concreta. Studiamo insieme e pianifichiamo un insegnamento universitario che unisca le scienze formulative e le rafforzi: dalla scienza delle superfici, alla comprensione dell'azione dei tensioattivi, dei "filler", della reologia delle soluzioni e delle sospensioni, degli additivi cosiddetti "surface modifiers", ai cristalli

Giorgio Squinzi



# ORE 9, LEZIONI DI CHIMICA

di Mario Collepari



Foto: Agenzia Masi

“Ore 9, lezioni di Chimica” era un film di Mattoli, con la bellissima e mitica Alida Valli. Ma nelle Facoltà di Ingegneria si sta cambiando in favore di: “Ore 9, lezioni di materiali”. Tuttavia, c’è ancora chi non se ne è accorto e seguita a confondere la “Chimica” con i “Materiali”, i “chimici” con gli ex “chimici-applicati” divenuti nel frattempo “materialisti”.

Il raggruppamento scientifico-disciplinare che un tempo andava sotto il nome di “Chimica Applicata” è diventato prima “Chimica Applicata e Scienza dei Materiali” ed infine “Scienza e Tecnologia dei Materiali”.

E come spesso accade, quando si cambia il nome di un raggruppamento disciplinare o politico non è mai per caso o per capriccio, ma sempre a causa di un travagliato mutamento in atto del quale si vuole accelerare definitivamente il processo. Lasciare o eliminare il marchietto della “falce e martello” sotto il simbolo della “quercia” non è un’operazione assolutamente indifferente, così come non è stato indifferente eliminare il nome “Chimica” dal raggruppamento disciplinare al quale afferiscono i singoli insegnamenti dei

materiali nei diversi corsi di Ingegneria. Anche se in qualche specifico singolo insegnamento - per esempio quello destinato agli Ingegneri del Settore Civile, denominato “Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata” - la parola “Chimica”, in molte Università, è ancora rimasta per ragioni di lentezza burocratica.

L’abbandono della parola “Chimica” nell’attuale denominazione ufficiale del raggruppamento scientifico-disciplinare di “Scienza e Tecnologia dei Materiali” riflette un riconoscimento da parte degli studiosi di questo settore che può essere così sintetizzato: lo studio ed il progresso dei materiali è un processo multidisciplinare che poggia non su una sola scienza di base (la Chimica) come è

avvenuto in passato, ma anche sulla Fisica dello Stato Solido, sulla Matematica, sulla Cristallografia, sulla Meccanica della Frattura, ecc. Un approccio soltanto chimico nello studio e nella ricerca dei materiali è limitativo ed improduttivo.

Se poi il discorso è calato in una Facoltà di Ingegneria, l’insegnamento e la ricerca dei Materiali non può non interfacciarsi con i settori applicativi ai quali il materiale è specificatamente destinato.

Per limitarsi al settore dell’Ingegneria Civile, cosa rimane dello studio sul materiale

“calcestruzzo” se non lo si collega alle problematiche di “Tecnica delle

Costruzioni”, di “Costruzioni Idrauliche”, di “Geotecnica”, di “Costruzioni di strade”, di “Ponti e Grandi Strutture”, di “Corrosione e Protezione dei Materiali”, e via elencando? Rischia di rimanere il classico “cubetto” da laboratorio completamente avulso dai problemi reali che l’Ingegnere incontra

## “Chimica Applicata”

## “Tecnologia dei Materiali”



quotidianamente nella sua professione di Progettista, di Direttore dei Lavori, e, più in generale, di tecnico responsabile della realizzazione delle costruzioni.

Cosa succede se lo studio di un materiale - ma non solo del calcestruzzo - non è agganciato, fin dai corsi universitari, alla rivoluzione in atto nel settore delle normative che sta attraversando tutta l'Unione Europea e quindi anche il nostro Paese? Rischia di lasciare il futuro Ingegnere in una frustrante situazione di rifiutare - come tipicamente può avvenire in questi casi - tutto ciò che non si conosce: "poiché non so, non me ne occupo". E così la normativa sulla produzione, sulla qualità, sulla prescrizione e sul controllo del calcestruzzo rischia di essere disattesa o comunque ritardata in Italia perché i nostri Ingegneri avranno difficoltà ad interpretarla. Si potrebbe obiettare che lo studio di una normativa, in un momento di transizione e di grandi mutamenti come quello attuale che stiamo vivendo in Italia quale Paese Membro dell'Unione Europea, rischia comunque di essere superata nell'arco di tempo che normalmente intercorre tra lo studio universitario di una disciplina ed il definitivo inserimento nella professione.

Ma questo rischio non si corre - o non si dovrebbe correre - se nell'insegnamento universitario si gettassero le basi per il nuovo approccio didattico allo studio dei materiali al quale sopra si è fatto cenno. Il nuovo approccio richiede un

"ridimensionamento" dell'aspetto chimico dei materiali in

favore di una maggiore apertura al contributo scientifico delle altre discipline di base e di una visione integrale del materiale che include la sua progettazione, il processo produttivo, l'applicazione pratica nelle

strutture, la manutenzione ed eventualmente il recupero.

Mehta [1] in un recente articolo pubblicato sulla rivista "Industria Italiana del Cemento", parla di un approccio "olistico" allo studio del materiale per sottolineare il processo di integrazione dei vari aspetti con cui è necessario affrontare lo studio dei materiali in genere, e del calcestruzzo in particolare. Con questo tipo di approccio, lo studente, diventato nel frattempo Ingegnere, non avrebbe difficoltà a comprendere la "filosofia" e le esigenze sottese da una nuova normativa ancorché i singoli numeri o i codici in essa contenuti subiscano una straordinaria variazione rispetto al tempo dei suoi studi universitari.

La normativa sul calcestruzzo, per esempio, emanata da alcuni anni in forma di raccomandazione nel DM del 14.02.92 (norma italiana UNI 9858 ispirata a quella europea "provvisoria" ENV 206) e successivamente ripresa nel DM del 9/1/1996 si accinge a subire in futuro nuove variazioni per approdare nella "definitiva" ed obbligatoria EN 206. Ma non è pensabile che in un processo di integrazione europea appena iniziato si possano stabilizzare definitivamente regole. Nuovi equilibri politici e nuovi ingressi nella Unione Europea porteranno sicuramente ad un processo dinamico di variazioni ed aggiustamenti delle regole tecniche, le quali sottendono nuovi mutamenti (nei flussi del circuito europeo, ma anche di quello nazionale) del mondo delle costruzioni, dei processi produttivi dei materiali, del terziario, dei servizi, ecc.

Di tutto ciò debbono prendere atto i docenti responsabili

dell'insegnamento dei materiali nei corsi universitari in genere, ed in particolare in quelli delle Facoltà di Ingegneria. Questa variazione è già in atto, ancorché - come in ogni processo dialettico - occorra del tempo perché la convinzione del cambiamento sia maturata da tutti.

E questo nuovo atteggiamento può essere colto, per esempio, nel mutamento del background scientifico dei docenti e dei giovani ricercatori di questo settore: un tempo quasi tutti provenienti da una laurea in Chimica, oggi sempre più "in origine" con una laurea in Fisica e soprattutto in Ingegneria. Ma debbono prenderne atto anche le Facoltà chiamando all'insegnamento dei materiali docenti orientati al nuovo approccio "olistico" proposto da Mehta ed incentrato sullo studio della "Scienza e Tecnologia dei Materiali". E debbono prenderne atto anche i colleghi che insegnano "Chimica" nel biennio propedeutico delle Facoltà di Ingegneria:

pur troppo, salvo qualche eccezione, si seguita ad insegnare la "Chimica" nello stesso modo ai chimici come ai geologi, ai farmacisti come agli ingegneri, ai biologi come ai fisici.

La "Chimica" insegnata nelle Facoltà di Ingegneria dovrebbe sempre più

diventare, come è già avvenuto in altri Paesi, una "Introduzione alla Scienza dei Materiali". Dovrebbe, per esempio, poter far capire ad uno studente di Ingegneria Meccanica quali relazioni esistono tra i legami chimici da una parte ed i comportamenti dell'acciaio o di una materia plastica dall'altra. Dovrebbe poter far capire ad uno studente di Ingegneria Edile perché la pietra ed il vetro sono fragili, perché l'acciaio si può corrodere, perché il legno può marcire. Dovrebbe, in sostanza, gettare le basi al corso di "Tecnologia dei Materiali" rispetto al cui insegnamento conserva ancora, ma pur troppo solo formalmente e burocraticamente, il carattere di propedeuticità. □

Da "L'industria Italiana del Cemento", n. 703, ottobre 1995, pp. 567-568 che ringraziamo.

[1] P.K. Mehta, "La Tecnologia del Calcestruzzo ad un Crocevia. Problemi e Opportunità", *Industria Italiana del Cemento*, 695, gennaio 1995, pp. 47-62.

## "Introduzione alla Scienza dei Materiali"



# EPOJET: UNA SIGILLATURA MONOLITICA

di Francesco Stronati

**L**a riparazione monolitica di fessurazioni di elementi portanti in cemento armato o il loro rinforzo strutturale con placche metalliche, richiede spesso l'utilizzo di resine epossidiche superfluide applicabili mediante iniezioni a bassa pressione.

E' il caso, ad esempio, di fessurazioni che si riscontrano spesso nelle pareti o nella soletta di vasche in cemento armato, a seguito di assestamenti, oppure fessurazioni di travi e pilastri che avvengono in seguito a vibrazioni, urti accidentali o eventi sismici.

Negli esempi appena riportati è possibile ripristinare la continuità strutturale degli elementi fessurati solo utilizzando dei prodotti che, iniettati o colati nelle fessure, riescono a garantire un'adesione monolitica tra le due parti di calcestruzzo per tutta la profondità della lesione.

EPOJET è un adesivo epossidico, privo di solventi, costituito da due componenti predosati che, miscelati tra loro prima dell'utilizzo, danno origine ad un liquido superfluido in grado di riempire completamente le fessure e, ad indurimento avvenuto, di ripristinare la continuità strutturale.

## Applicazione mediante iniezione

Questa tecnica viene utilizzata prevalentemente nel caso di fessurazioni di travi e pilastri, di fessure profonde di solette in cemento armato e di pavimentazioni industriali. Si ricorre all'applicazione di EPOJET mediante iniezione anche nel consolidamento di



pavimentazioni in calcestruzzo che risultino in alcune zone non aderenti alla soletta sottostante e nel placcaggio per rinforzi strutturali.

## Sigillature monolitiche di fessure

Vengono eseguiti, in corrispondenza delle fessure da riparare, dei fori del diametro di 8÷9 mm che costituiscono la sede per il fissaggio degli iniettori. Prima di eseguire l'iniezione, gli iniettori devono essere fissati con ADESILEX PG1, resina epossidica di consistenza tissotropica, da applicare a spatola. Per evitare la dispersione di EPOJET, la lesione dovrà essere completamente sigillata in superficie, sempre con questo prodotto. Ad indurimento avvenuto (dopo circa 12 ore) è possibile eseguire la pulizia delle fessure mediante insufflaggio di aria compressa. Questa operazione è necessaria anche per controllare che il circuito degli iniettori sia aperto; insufflando aria da un iniettore, questa dovrà fuoriuscire da quelli adiacenti. Dopo accurata miscelazione dei due componenti di cui EPOJET è composto, questo viene applicato mediante iniezione a bassa pressione. L'operazione viene eseguita immettendo il prodotto dall'iniettore posto più in basso e

si procede al pompaggio fino a quando la resina fuoriesce dal foro superiore. A questo punto si chiude il primo iniettore e si continua l'iniezione della resina attraverso il secondo. Così facendo, iniettore dopo iniettore, si procede fino a completo riempimento delle fessure. Quando EPOJET sarà indurito (dopo circa 7 giorni dall'applicazione) la monoliticità dell'elemento sottoposto a questo intervento sarà completamente ripristinata.

## Beton plaqué

Questa tecnica viene utilizzata nel rinforzo di strutture in cemento armato e consiste nell'applicazione di placche metalliche al calcestruzzo mediante l'utilizzo di resine epossidiche.

In questa applicazione, l'uso di resine epossidiche superfluide mediante iniezione, permette di garantire la totale assenza di vuoti tra la superficie della piastra in metallo e quella in calcestruzzo e quindi una perfetta adesione. Questa soluzione viene principalmente adottata quando si devono applicare placche metalliche sagomate di elevate dimensioni a travi in cemento armato.

Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

- rimozione dalla superficie del calcestruzzo di lattime di cemento, vernice e parti friabili, ecc;
- pulizia della placca metallica dal lato da incollare mediante sabbatura per asportare ruggine, olio, grasso e quant'altro possa inficiare l'adesione, fino ad ottenere una superficie a metallo bianco;



- posizionamento della placca metallica opportunamente distanziata dal supporto;
- sigillatura dei bordi della placca metallica e posizionamento degli iniettori mediante ADESILEX PG1;
- ad indurimento avvenuto di ADESILEX PG1, è possibile eseguire le iniezioni di EPOJET. La sua elevata fluidità garantisce la totale assenza di vuoti tra la lastra ed il supporto in calcestruzzo e di conseguenza una adesione monolitica.

#### Consolidamento di pavimentazioni in calcestruzzo

Vengono spesso realizzate pavimentazioni in calcestruzzo in perfetta aderenza alla soletta sottostante. Per difetti di realizzazione talvolta viene a mancare l'adesione tra i due elementi. Sarà possibile ripristinare l'adesione nelle seguenti modalità:

- delimitazione delle zone di pavimentazione distaccata;
- realizzazione di fori per una profondità pari allo spessore della pavimentazione e posti ad un interasse non superiore a 100 cm;
- posizionamento degli iniettori con ADESILEX PG1;
- verifica, mediante insufflaggio di aria compressa, del corretto funzionamento di tutti gli iniettori;
- riempimento dei vuoti tra



Risanamento strutturale linea "B" metropolitana tratto Eur Fermi-Laurentina. Roma

pavimentazione e soletta pompando EPOJET da un iniettore fino alla sua fuoriuscita dagli iniettori circostanti. Questi iniettori andranno di volta in volta chiusi e quindi la medesima operazione viene ripetuta nelle parti di pavimentazione adiacente a quella precedentemente ripristinata;

- il giorno seguente gli iniettori potranno essere tagliati. I fori potranno essere chiusi con l'applicazione di malta cementizia o di ADESILEX PG1.

#### **Applicazione di EPOJET mediante colaggio**

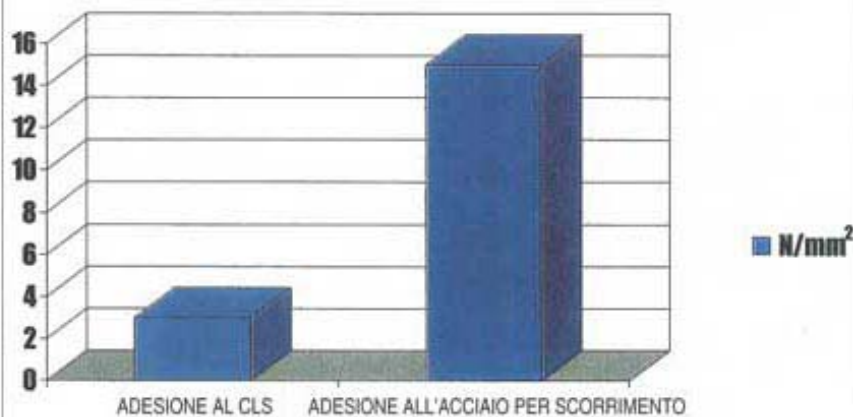
Un'applicazione molto diffusa è il ripristino di fessurazioni da ritiro igrometrico di larghezza limitata, ma di profondità elevata, su sottofondi cementizi, prima di eseguire la posa delle pavimentazioni. La posa di qualsiasi

pavimentazione su sottofondi fessurati può comprometterne la durabilità qualora avvengano dei movimenti, anche di piccola ampiezza, in corrispondenza di tali lesioni. E' necessario pertanto che esse siano sigillate monoliticamente.

Dopo aver riaperto le fessure e rimossa la polvere, viene applicato EPOJET mediante colaggio fino a totale riempimento. Per favorire l'adesione di adesivi o prodotti livellanti, la superficie di EPOJET ancora fresca dovrà essere ricoperta con sabbia pulita ed asciutta. Prima di eseguire la posa di pavimentazioni o prima di applicare prodotti per il livellamento, la sabbia non ancorata dovrà essere asportata. Altra operazione molto diffusa nell'edilizia è l'inghisaggio di barre di armatura o di tirafondi posti in direzione verticale. Data l'elevata adesione di EPOJET, sia al metallo che al calcestruzzo, è possibile bloccare monoliticamente questi elementi alla struttura in cemento armato anche se fortemente sollecitati. In questo caso dovranno essere realizzati dei fori di un diametro maggiore (circa 4-8 mm) dell'elemento da inghisare. Dopo aver asportato la polvere dal foro, si procede al suo riempimento con EPOJET e quindi all'inserimento dell'elemento metallico da inghisare. Ad indurimento avvenuto di EPOJET l'ancoraggio sarà monolitico.

Nel grafico:

- l'adesione di EPOJET al calcestruzzo è risultata essere di 3 N/mm<sup>2</sup> con la rottura del supporto;
- l'adesione di EPOJET a lamiera di acciaio, misurata incollando tra loro placche metalliche e sottoponendo EPOJET, dopo completo indurimento, ad azione di taglio (mediante azione di scorrimento tra le due lamiere) è risultata essere di 15 N/mm<sup>2</sup>.



Fonte: Laboratorio di R&D Mapei

La scheda tecnica di EPOJET è contenuta nel raccoglitore numero 3 "Linea edilizia"





# CICLISMO: UNO SPORT DI SQUADRA

di Gabriele Sola\*

**I**l ciclismo è uno sport di squadra. Vi sembra un'affermazione comune, logica, condivisibile? O magari discutibile, ma fondata su elementi oggettivi? Beh, sbagliate di grosso. Guai se vi azzardaste a formularla alla presenza dei saggi delle due ruote, le penne fini del ciclismo, gli osservatori con la O maiuscola, capaci di narrarvi vita, opere e soprattutto miracoli dei pedalatori di tutti i tempi, da Léon Houa (vincitore della Liegi-Bastogne-Liegi nel 1894) ad Alessio Bugno, figlio unigenito del prode Gianni. Rischiereste la stessa sorte di chi raccontasse in giro, che so, di aver visto Rosi Bindi sfilare per Dolce e Gabbana; o di intrattenere rapporti familiari con l'Abominevole Uomo delle Nevi. Insomma, passereste per matti. E invece coraggio, proviamo a tener duro: il ciclismo è uno sport di squadra, e per squadra non s'intenda solo il gruppo di pedalatori uniti dagli stessi colori sociali. Ci sono anche quelli che si prendono cura delle gambe di campioni e comprimari. Ed i maghi degli ingranaggi, incaricati di smontare, lucidare e rimontare con infinito amore i più minuscoli componenti delle biciclette. Poesia? Non solo: in quale altra disciplina i premi del vincitore vengono divisi tra atleti, massaggiatori e meccanici? E' la magia di questo sport, che riconosce il giusto merito (e una dignitosa contropartita) anche al gregario sgobbone che si sfiata in interminabili trenate lungo i primi 150 chilometri di corsa, e che non vive neppure il brivido di un assaggio di popolarità, uno sguardo veloce alla telecamera. No, quando la tivù entra in azione lui è ormai là dietro, gambe pesanti e coscienza a posto, a fare da



*Vince uno solo, ma grazie al lavoro di tutto il gruppo. Alcuni momenti del gioco di squadra:*

*l'arrivo a Madrid dello "squadrone" della Mapei Clas alla Vuelta '94 (sopra).*

*Tafi scandisce il ritmo dell'"Invincibile armata", la Mapei Gb, al Giro d'Italia '95 (qui a lato); la vittoria corale che ha visto 1° Museeuw, 2° Bortolami, 3° Tafi alla Parigi - Roubaix '96, fiore all'occhiello di tutte le stagioni della Mapei Gb (in alto nella pagina accanto)*

apripista alla "voiture balai" ed alle ambulanze.

Già, perché la vita del massaggiatore non vi sembra un monumento alla dedizione spesa nel nome della "causa comune"? Sveglia prima delle sei, perché c'è da preparare la colazione ai nostri eroi. E a nanna verso le undici di sera, dopo avere confezionato persino il cestino del "pranzo di domani" per tutti: i diesse, i meccanici e addirittura quel tiratardi





dell'addetto stampa (non c'è proprio più religione!). Nel mezzo, lunghe corse in macchina, dall'albergo della partenza a quello dell'arrivo, o dal rifornimento al traguardo. E le confidenze raccolte tra i corridori nelle ore preziose del massaggio, piccoli segreti da serbare con la stessa delicata riservatezza del confessore. Ciclismo sport di squadra: credete non la pensi allo stesso modo il trionfatore dell'ultimo Tour de France, Jan Ullrich, scortato in maglia gialla sino a Parigi da una formazione d'impressionante solidità? O il vecchio Toni Rominger, la cui

galoppata rosa del '95 fu accompagnata da quella che la stampa definì l'"Invincibile Armata"? Può persino accadere che una squadra (la Mapei, guarda caso) domini la regina delle classiche, la Parigi-Roubaix, il monumento all'avventura solitaria determinata dalla buona o dalla cattiva sorte, dalle condizioni atmosferiche e dal terribile pavé. Era l'edizione del centenario, il mondo si aspettava l'impresa dell'uomo solo al comando, l'acuto di un solista. Fu invece il trionfo del coro: Museeuw, Bortolami e Tafi insieme nel velodromo di Roubaix. Sacrilegio (come scrisse qualcuno), paradosso o semplice affermazione dello spirito di gruppo? Decidete voi. Se vi capita, provate a ricordare a Saronni e Moser, protagonisti dell'ultimo grande dualismo del ciclismo italiano, la cronosquadre di Cepagatti dell'85.

Verificherete che ad essa è legato uno dei ricordi più intensi: quel confronto tra squadre si tramutò nel trionfo di Beppe e nell'umiliazione di Cecco. Il primo guidava la Del Tongo-Colnago, il secondo la Gis Gelati. Accadde che a due terzi della gara, disputata su un circuito da coprire tre volte, la brigata saronniana scorse in fondo ad un rettilineo il treno dei rivali moseriani. La banda Del Tongo fu attraversata da una scarica

elettrica, la smania del Beppe divenne la stessa dei suoi scudieri, ed in poche centinaia di metri avvenne l'inopinato sorpasso. Quella sera, in albergo, i compagni di un Moser imbestialito scoprirono quanto può essere amara la vita di squadra.

Occorre saper perdere insieme, quando capita. Ma l'obiettivo assoluto è un altro: per vincere insieme! Lo proclama il motto che accompagna Mapei nel ciclismo ormai da quattro anni. Il segreto del successo è sempre quello: armonia, intesa fra i corridori, i dirigenti ed il personale della squadra. E, naturalmente, tra tutti coloro che credono in questo gruppo e partecipano al suo lavoro.

Sino ad oggi possiamo considerarla missione compiuta. L'augurio per l'avvenire è che il nostro "Per vincere insieme!" somigli sempre meno ad un auspicio e sempre più ad una constatazione. □

\* P.R. e Addetto Stampa di Mapei Gb nel 1996 e 1997 e di Mapei Bricobi nel 1998



*ma che gruppo è...*

*Il 1998 vede sulle strade del grande ciclismo la squadra Mapei Bricobi. Alla presentazione hanno vestito i nuovi colori anche... i giornalisti*





## E' GIA' IN GARA

E' iniziata la quinta stagione di Mapei nel ciclismo professionistico.

di Alessandro Brambilla



Quella che ha avuto inizio il primo febbraio in Toscana è per la società Mapei la quinta stagione completa da principale sponsor di un team professionistico multinazionale.

Il belga Tom Steels l'ha inaugurata vincendo in Spagna 2 tappe al Criterium di Maiorca e 2 alla Ruta del Sol. Al giro di Malesia Andrea Tafi ha vinto la cronometro, Giuliano Figueras una tappa in linea e Gabriele Missaglia ha trionfato in classifica generale.

Nel pool di sostenitori della squadra è entrata la Bricobi. Raggruppa 160 punti vendita di prodotti per il bricolage e articoli da giardino in Belgio, Francia, Spagna e Portogallo. La squadra che da 4 anni occupa la posizione di vertice in tutte le graduatorie internazionali presenta un look rivoluzionato.

Tuttavia i mitici cubetti multicolori sono sempre in bella evidenza in tutte le divise della Mapei Bricobi. Gli alfieri del team pedalano sulle bici costruite da Ernesto Colnago a Cambiago (Milano).

L'ex campione **Giuseppe Saronni**, vincitore di 197 gare nella carriera professionistica, tra le quali due Giri d'Italia, un mondiale, una Milano - Sanremo e un "Lombardia", è stato confermato nel ruolo di team manager. Le forze agonistiche sono impegnate su più fronti contemporaneamente, anche in continenti diversi, motivo per il quale la

Mapei Bricobi ha 4 direttori sportivi: **Pietro Algeri**, **Fabrizio Fabbri**, **Maurizio Piovani** e **Patrick Lefevere** (Belgio).

Coordinano tatticamente 24 atleti, in rappresentanza di 6 Paesi. Fin dai primi allenamenti collegiali in Costa Azzurra e sulla Riviera della Toscana è esplosa l'argento vivo dei 3 nuovi arrivati, tutti neoprofessionisti. La Mapei Bricobi si è garantita il più quotato protagonista del "ballo dei debuttanti", cioè **Giuliano Figueras**, ventiduenne napoletano verace. Molti sono pronti a scommettere su di lui. Nel prestigioso palmares di Figueras fanno spicco il titolo mondiale militari del 1995 e il Campionato del Mondo under 23 vinto a Lugano nel '96. L'anno scorso, pur vincendo sette gare, il verace campano non si è spremuto. Ha conservato una maggiore carica in vista del debutto. Tutti riconoscono notevoli margini di miglioramento anche a **Matteo Frutti**, ventitreenne bergamasco della Val Cavallina. Frutti, che era compagno di squadra di Figueras alla Zalf, nel '97 si è aggiudicato 7 corse. "Facciamo debuttare **Massimo Codol** - ha spiegato il diesse Algeri - perché nel futuro può essere un uomo squadra in corse ricche di asperità." Il promettente Codol è nato nel '73 e nel '97, con 11 successi, è risultato plurivincitore tra gli élite. Lo scalatore è lecchese, come il grande poeta Alessandro Manzoni, e proviene dalla Ceramiche Pagnoncelli, una delle società satellite Mapei.

Per il resto la squadra ha mantenuto l'ossatura che le ha consentito di chiudere il '97 con 95 successi. **Jan Svorada** (Repubblica Ceca), vincitore della classifica "cannonieri Mapei" nel '97 con 16 affermazioni, e **Tom Steels** (12), Campione del Belgio, saranno le punte negli arrivi affollati. Il russo **Pavel Tonkov**, primo in 10 gare nel '97, punterà al successo nel Giro d'Italia. Pavel vinse la corsa rosa nel '96. "Il percorso del Tour de France 1998 - ha dichiarato Saronni - non si addice a scalatori come Pavel. E' meglio prepararlo per il Giro d'Italia. Ha buone possibilità di rivincerlo".

Nelle gare a tappe avranno spazio anche il Campione nazionale



elvetico **Oscar Camenzind** (8), **Daniele Nardello** (4) e **Giuseppe Di Grande** (4). "Molte squadre - ha rivelato Ernesto Colnago - hanno tentato di sottrarci Camenzind. L'abbiamo tenuto perché crediamo ciecamente in lui." Nelle classiche in linea i belgi **Johan Museeuw** (11), ex campione del Mondo, **Frank Vandenbroucke** (8), il "gladiatore" **Andrea Tafi** (5), dominatore lo scorso anno della gara inglese della Coppa del Mondo, e **Stefano Zanini** (3) saranno tra i più temuti dagli avversari della Mapei Bricobi. Tutti atleti bravi sul pavé, ma anche sui fondi stradali perfettamente levigati. "Da molti mesi - ha detto in proposito Saronni - pensiamo alla Milano - Sanremo. La classicissima è una della poche gare che il nostro team non ha mai vinto..."

Non va dimenticato **Gianni Bugno** (1). C'è da giurare che il trentaquattrenne monzese prima di concludere la carriera vorrà piazzare la botta su qualche traguardo importante.

Nelle 81 vittorie di Gianni ci sono un Giro d'Italia, due mondiali e una Coppa del Mondo, ovvero la garanzia di una classe innata. **Franco Ballerini** vuole rinverdire i trionfi conquistati in un recente passato. Nel mirino del toscano c'è la Parigi - Roubaix.

#### MAPEI BRICOBÌ CORRE A:

Febbraio

01.02		G.P. Costa degli Etruschi	Italia
08.02		Trofeo Mallorca	Spagna
09.02		Trofeo Pollensa Alc.	Spagna
10.02		Trofeo Calarajada	Spagna
11.02		Trofeo Manacor	Spagna
11.02	15.02	Giro del Mediterraneo	Francia
12.02		Trofeo Magalluf	Spagna
15.02	19.02	Ruta del Sol	Spagna
17.02		Trofeo Laigueglia	Italia
18.02	01.03	Giro della Malesia	Malesia
21.02		Alto Vaar	Francia
24.02	28.02	Vuelta Valenciana	Spagna
28.02		Het Volk	Belgio

Marzo

01.03		Kuurne-Bruxelles-Kuurne	Belgio
01.03		Clasica de Almeria	Spagna
04.03	08.03	Vuelta a Murcia	Spagna
08.03	15.03	Parigi-Nizza	Francia
11.03	18.03	Tirreno-Adriatico	Italia
21.03		★ MILANO - SANREMO	ITALIA
25.03	29.03	Giro di Sardegna	Italia
25.03		Waregem	Belgio
28.03		Harelbeke	Belgio
29.03		Flèche Brabançonne	Belgio
31.03	02.04	Tre giorni di La Panne	Belgio

Aprile

05.04		★ GIRO DELLE FIANDRE	BELGIO
06.04	10.04	Giro dei Paesi Baschi	Spagna
08.04		Gand-Wevelgem	Belgio
12.04		★ PARIS - ROUBAIX	FRANCIA
12.04	19.04	Settimana Bergamasca	Italia
15.04		Freccia Vallone	Belgio
19.04		★ LIÈGE - BASTOGNE - LIÈGE	BELGIO
22.04		Grand Prix de l'Escaut	Belgio
25.04		★ AMSTEL GOLD RACE	OLANDA
26.04		G.P. Berna	Svizzera
27.04	30.04	Giro del Trentino	Italia

★ Coppa del mondo



Tom Steels vince in Spagna alla Ruta del Sol



Il miglior team del Tour de Langkawi: Mapei Bricobi



Il maggiolino Mapei

Franco ha trionfato nel '95 nella classica del pavé. Sicuramente **Gianni Faresin** (1) farà brillare la maglia da Campione d'Italia che ha conquistato a Larciano. Gli altri corridori sono tutti dotati di notevole dinamismo, a cominciare dai belgi **Wilfried Peeters** (2), che nel '94 riuscì addirittura a soffiare la Gand-Wevelgem a Ballerini, **Nico Mattan**, **Bart Leysen**, dal polacco **Zbigniew Spruch** e da **Gianluca Pianegonda** (1), trionfatore nella Freccia del Brabante. **Gabriele Missaglia** (2), **Davide Bramati** (2) e **Paolo Lanfranchi** cercheranno di ripetere il buon 1997. Durante l'inverno i 24 corridori hanno spesso sostenuto dei test al Centro Mapei Divisione Sport di Castellanza (Varese). □



## CURIOSITÀ'

## IL LUNGO SPRINT DEI SATELLITI

Le società satellite della Mapei diventano sempre più numerose e agguerrite. Una delle plurivincitrici è la **Grassi Mapei Calce Paterno**. Da quest'anno è entrata nel pool di sponsor anche la Giusti edilizia. Gli élite e under 23 della Grassi Mapei sono stati presentati in uno scenario hollywoodiano, in una grande villa fiorentina. La Grassi Mapei si conferma multinazionale.

A disposizione del direttore sportivo Marcello Massini c'è l'ungherese Sipocz, oltre a Brugaletta, Balestri, ai cugini Claudio e Mauro Bartoli, Foschetti, Gigli, Gobbini, Gurejev, Lorenzini, Lorenzetti, Lauria, Madrucci, Nocentini, Pierigè, Scarselli e Sorice.

Da quest'anno gli élite e under 23 della **Trevigiani Mapei** hanno come direttore sportivo Marco Zen, che per 11 stagioni ha gareggiato tra i professionisti. Zen deve gestire Avalini, Battistella, Benetton, Cappelletto, Dal Col, Diamante, Stella, Pellizzotti, Perini, Piccino, Vendramin, Vinale, Zanutto, Flavio e Renè Zandarin, e gli austriaci Schrol e Fischerlerner. La **Ceramiche Pagnoncelli** nel '97 ha ottenuto 34 affermazioni. Il presidente



Grassi Mapei

Paolo Pagnoncelli chiede ai ragazzi diretti da Alberto Cappelletti un altro record.

La rosa comprende Alfredo Colombo, Borgonovo, Isidoro Colombo, Chesini, Pontara, Minniti, Biason, Venturini, Bettiga, Re, Manzoni, Bertino, Volpe.

L'inossidabile Gianluca Tonetti, primo al Giro della Brianza 1997, è sempre in maglia **Brunero Bongioanni Mapei**.

Nella società diretta da Giuseppe Damilano ha come colleghi Arnoldas Saprikinas (Lituania), Baradulin (Bielorussia), Bruno, Bia, Meletto, Gallina, Zucaro, Mirko e Alessandro Volpi, Dondoglio, Piva, Peschi, Puccianti, Teppex, Walder, Feraboli. Oltre ad organizzare la Coppa Agostoni, classica per professionisti, la **Mobili Lissone Mapei** ha

un'agguerrita pattuglia di élite e under. Li dirige Alberto Saronni; si tratta di Ruggeri, Surano, Bolamperti, Vandoni, Pullano, Olgiati, Fusaro, Vignati, Maver, Teteriuk (Kazakistan), Lischer (Svizzera), Lelekin (Russia).

Indossano i pantaloncini a cubetti Mapei anche gli under 23 del **Pedale Chierese**. A disposizione del "diesse" Giulio Gilardi ci sono il lituano Waldemaras Saprikinas (fratello di Arnoldas, portacolori Brunero), Balestracci, Cubello, Corte, Vietri, Vincenti, Gaggero, Stella, Pipino, Bertett. La **Stradaioi Mapei** di Aprilia del direttore sportivo Giovanni Sciuto ha tesserato i seguenti under 23: Amodeo, Botticella, Colucci, D'Emilio,



Trevigiani Mapei



Peragnoli, Pagliaroli, Brilli, Ercolano, Natale. La **Kona Mapei**, società con sede a Prato presieduta da Gianna Meoni, continua a curare l'attività fuoristrada.

Dario Cioni è uno dei suoi alfieri più rappresentativi. Il biker di Villanova d'Empoli cercherà di esprimersi sui livelli del 1996, anno in cui giunse secondo al Campionato d'Europa, vincendo svariate prove internazionali.

Ci sono importanti novità nella Kona Mapei, a cominciare dall'emiliano Claudio Vandelli, che nell'84 vinse a Los Angeles l'oro olimpico nella 100 chilometri cronosquadre. Vandelli è altresì Campione d'Italia d'inverno di mountain bike (cross country).

E' arrivato anche il georgiano Vassili Davidenko. Nelle ultime 5 stagioni Davidenko ha gareggiato tra i professionisti su strada, ottenendo 3 affermazioni.

Gli altri élite della Kona Mapei sono Davide Montanari, Luca Storti, Massimo Induni.

Patrick Cioni, fratello di Dario, è ora tesserato come under 23. Da junior è stato azzurro. Nell'arco di due anni punta ad entrare nella Nazionale under 23.

Nelle corse femminili la società sarà rappresentata da Consuelo Consolati.

Gli altri team Mapei del fuoristrada sono la **Libera MTB Lizzanello** e la **MTB Darra Vigevano**.

Il Gruppo Mapei continua a prestare attenzione ai vivai del ciclismo. Tra i più floridi c'è quello della **Piemontesi Pavimenti** di Borgomanero.

Il presidente, Lelio Piemontesi, ha corso tra i professionisti nella Bianchi.

La **Polisportiva Milleluci** e la **Tripetetolo** di Lastra a Signa gravitano nell'orbita Mapei per merito di Grassi e Giusti. Sono il serbatoio della Grassi Mapei.

Tra le società che puntano alla conquista di maglie azzurre per i mondiali juniores c'è la **Verdellesse Dielle Mapei**. E' ottimo anche l'organico dell'**Etruria team** e della **Ciclistica Arma Savio**.

La **Sandamianese Basilico Mapei** è la società in cui è cresciuto Fabio Malberti, campione del Mondo in carica della crono under 23. Meritano un encomio la **Stradella** di Domenico Francini, la **Rostese**, il **Pedale Canellese**, lo **Sport Club Vigor** di Piasco, l'**Aurora Chiavari**.

Gli intrepidi amatori sono tesserati dalla **Mapei Squadra Corse Mediglia**, dall'**Edilcommercio**, dalla **Polisportiva Albonese** e dal team **Poggiali** di Scandicci.

## BENTORNATO VIGORELLI

La Città di Milano, la Mapei e la "Gazzetta dello Sport" hanno ridato agli appassionati di ciclismo il loro "tempio". Il velodromo Vigorelli è tornato a vivere.

La pista magica è stata inaugurata con il KO sprint organizzato dalla Fior di Rocca e valido per la Coppa del Mondo di sci da fondo. Anche il ciclismo ha avuto il suo spazio nel giorno del vernissage. Campioni di ieri e oggi hanno affollato la tribuna d'onore e il parterre del "Vigo" (vedi pagine successive).

Molti hanno scritto del Vigorelli: ricordiamo per esempio il libro "Velodromo Vigorelli" a cura di Rino Negri e Alcide Cerato (nella foto qui sotto con Giorgio Squinzi); anche il volume "1997 Eroi sui Pedali" curato da Roberto Bettini (nella foto in basso) apre con una dedica alla magica pista di Milano.



Pagnoncelli Mapei



# DI NUOVO IN PISTA

Al Vigorelli è toccato il fondo. Lo scorso 10 dicembre lo sci di fondo è stato infatti il protagonista dell'attesa inaugurazione del velodromo milanese. (4ª e ultima puntata)

Testo e foto di Natasha Calandrino



velodromo  
**Vigorelli**

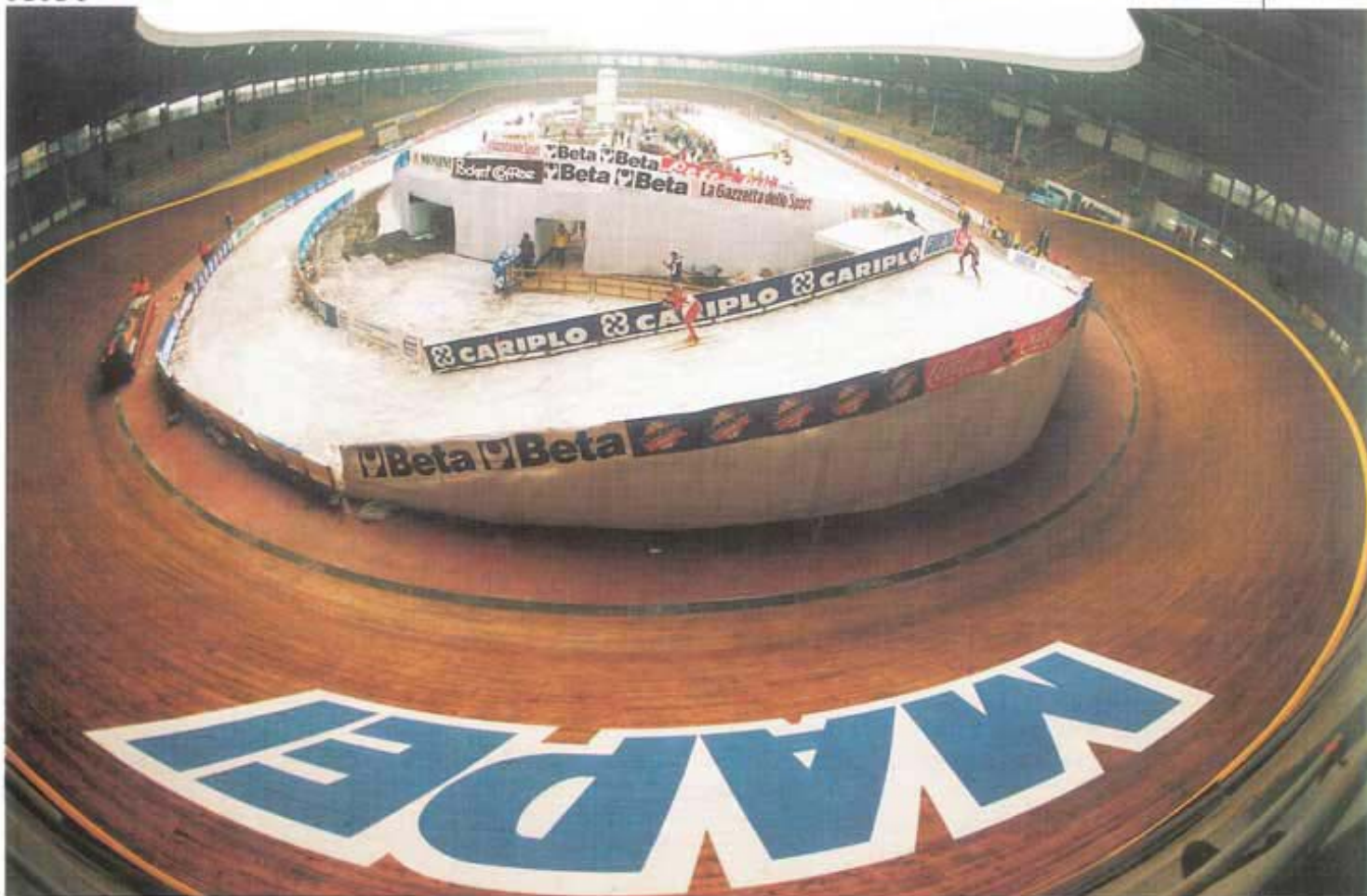
Un'inedita prova di Coppa del Mondo a punteggio pieno ha avuto luogo sui due sinuosi percorsi, per un totale di oltre 1000 metri, situati al centro della "Scala del ciclismo". La sfida uno contro uno a eliminazione diretta ha visto cimentarsi i migliori fondisti del mondo su 1.500 metri cubi di neve sintetica spruzzata da due silos carichi di azoto liquido a -196°C,

FOTO 1

milanese che per l'occasione afferma: "Questo è ancora il velodromo più bello del mondo...", o Sante Gaiardoni, olimpionico della velocità a Roma '60, che con commozione spiega che "qui le volate possono ancora essere tattica, abilità e non soltanto un risultato



1ª fase: febbraio-marzo 1997



aria compressa e acqua. Dominata dagli atleti scandinavi (hanno vinto il finlandese Ari Palolahti e la norvegese Bente Martinsen), la "KO sprint" si è svolta sotto l'attento sguardo di un folto pubblico tra cui si confondevano nostalgiche occhiate di glorie ciclistiche del passato come Antonio Maspes, il leggendario sprinter

cronometrico", e ancora Francesco Moser, Giuseppe Saronni, Ercole Baldini, Felice Gimondi.

La cerimonia di riapertura è avvenuta in un piccolo quadro di solennità che ha visto, 62 anni dopo la prima inaugurazione, la riconsegna dell'impianto sportivo alla città di Milano attraverso la simbolica donazione di un

Foto 1  
La gara di sci di fondo "KO sprint" che ha inaugurato il nuovo "Vigo"





2° fase: maggio 1997



3° fase: luglio-settembre 1997

Le fasi precedenti dei lavori per il rinnovo del Vigorelli sono state pubblicate su Realtà Mapei n. 30, 31 e 32. Ripercorriamo alcuni momenti salienti dell'intervento. Innanzitutto è stata sistemata la struttura portante della pista mediante la sostituzione degli elementi di accoppiamento dei puntoni collocati in prossimità del terreno con "protesi" collegate con speciali cuciture o con un getto in beton epossidico armato con fibre di vetro (1° fase). In seguito sono stati posati pregiati listelli di abete rosso, arrivati dai boschi della Val di Fiemme, che hanno sostituito quelli ammalorati (2° fase). Dopo aver posato i nuovi listelli, la pista è stata lamata con una speciale macchina a braccio estensibile che ha consentito la levigatura sia sui rettilinei che sulle curve (3° fase).

Foto 2  
Si lavora senza sosta,  
anche di notte...

Foto 3  
Una fase della  
levigatura finale  
eseguita a mano

FOTO 3

FOTO 2

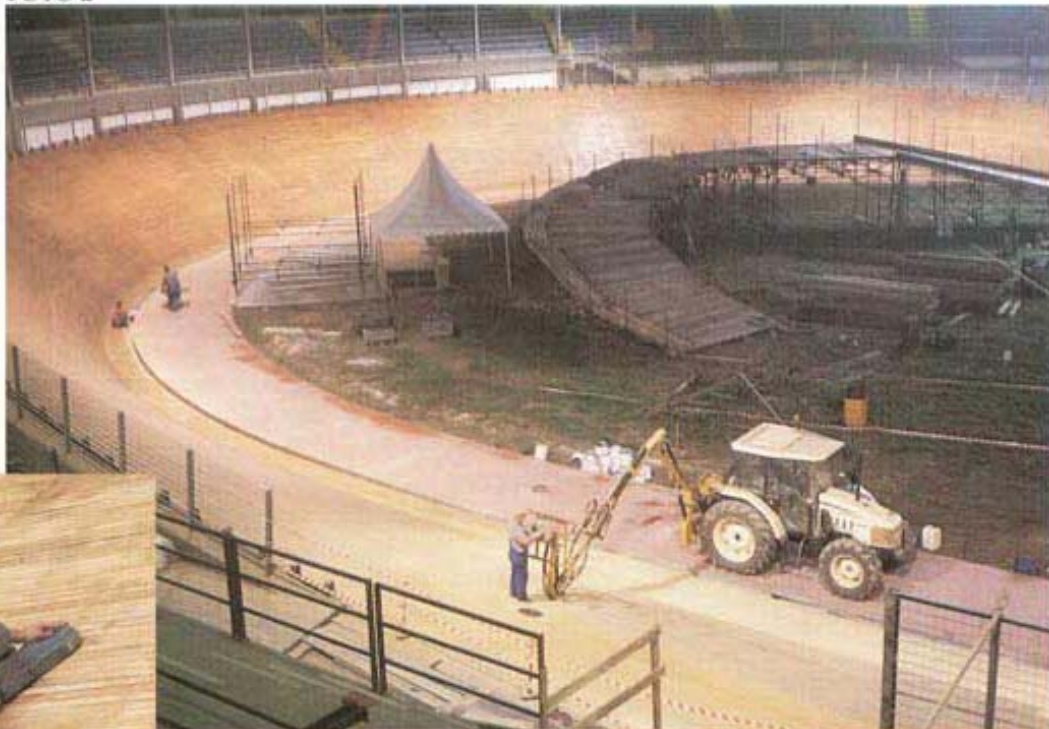


FOTO 4



FOTO 5



Foto 4 e 5  
L'applicazione  
dell'impregnante  
appositamente  
studiato dai laboratori  
Mapei per ottenere la  
migliore scorrevolezza



listello di abete della pista al sindaco Gabriele Albertini da parte di Giorgio Squinzi, amministratore unico della Mapei. Sopra il listello le firme di coloro che hanno creduto e quindi reso possibile il recupero dell'impianto: il Comune di Milano, nelle vesti dell'attuale assessore allo Sport, Sergio Scalpelli e dall'ex assessore, padrino dell'iniziativa, Paolo Vantellini, la Gazzetta dello Sport con Candido Cannavò, il Velo Club Turbolento e altri.

8.400 posti a sedere sugli spalti intorno alla pista giudicata "un biliardo" da Mario Dagnoni, ex re degli stayers, e inaugurata per l'occasione dalle pedalate di Bugno, Gotti, Museeuw, Baffi, Paris e Brugna. Una gran festa dunque per tutti gli sportivi e per i milanesi, resa possibile da chi ha lavorato ininterrottamente per quasi un anno, persino la notte, studiando con minuzia certosina il comportamento di un materiale che è al contempo pregiato e delicato, il legno. Nei giorni precedenti l'inaugurazione si sono susseguiti senza sosta controlli e verifiche da parte dei tecnici Mapei, Cesare Misani, Paolo Giglio, Andrea Aliverti e Natasha Calandrino per assicurare alla pista la migliore finitura, in grado di coniugare le esigenze di scorrevolezza per i ciclisti con la durabilità e buona facilità di manutenzione dell'anello in abete.



Da sinistra; Paolo Giglio, Natasha Calandrino, Andrea Aliverti e Cesare Misani, la "squadra Mapei" che ha seguito, passo passo, le fasi del recupero

Si deve considerare che il legno si muove continuamente con il variare dell'umidità atmosferica e si possono quindi registrare variazioni dimensionali di oltre il 4%. In queste estreme situazioni bisogna evitare l'utilizzo di vernici o protettivi filmogeni che hanno variazioni dimensionali molto ridotte rispetto al



Giorgio Squinzi e Adriana Spazzoli donano la pista rimessa a nuovo alla città di Milano, nelle vesti del sindaco Albertini

legno; ciò provocherebbe infatti continue sollecitazioni con conseguente distacco, nel tempo, della vernice dal legno stesso. Lo stesso problema si ha con i frequenti sbalzi di temperatura, in quanto i coefficienti di dilatazione termica del legno e dei comuni materiali vernicianti filmogeni sono considerevolmente differenti. Questo comporta delle sollecitazioni tali che, a ogni sbalzo di temperatura tra supporto e film protettivo, si avrebbe in poco tempo la rottura della pellicola. Inoltre i prodotti vernicianti da utilizzare devono avere forte capacità di penetrare nelle fibre del legno, devono contenere i principi attivi necessari a preservare il legno dall'attacco dei funghi contro la marcescenza e contro il fenomeno dell'azzurramento e, in ultimo, devono avere un alto grado di resistenza ai raggi ultravioletti del sole che esercitano una notevole azione di degrado sul legno cambiando le proprietà fisico-meccaniche della superficie. In considerazione di tutti i requisiti elencati, la prima operazione effettuata è stata la levigatura (vedi Realtà Mapei n. 32, pp. 34-36); in seguito è stato applicato l'impregnante per legno trasparente a basso secco, a base di resine poliuretatiche oleomodificate in solvente, additivate con uno specifico insetticida e particolari fungicidi attivi contro il fenomeno dell'azzurramento causato da fungo blu e contro la marcescenza del legno. Successivamente sono state applicate altre due mani di impregnante pigmentato in modo da conferire maggiore protezione all'azione degradante degli agenti atmosferici e per uniformare le differenze di colore date dai vari ripristini e sostituzioni dei listelli di legno. È stata effettuata poi una levigatura leggera con rete speciale e applicazione delle finiture a basso secco sempre a base di resine poliuretatiche oleomodificate in solvente. Ora la "Scala del ciclismo" attende di essere teatro di nuove sfide tra i grandi campioni. I lavori sulla pista sono terminati; ci auguriamo che il Vigorelli venga però sistemato anche all'esterno per riportarlo all'antico splendore. Adesso, si parte. Auguri "Vigo"! □

Fine





# NON PERDERE IL TRENO... DELLA FORMAZIONE!

di Raffaella Pecchi

**I**l 1997 è stato un anno proficuo e particolarmente intenso per l'equipe Mapei che si occupa della formazione dei professionisti del settore delle costruzioni, dai progettisti, responsabili di cantiere fino agli applicatori e ai tecnici dei rivenditori dei materiali edili. I corsi riguardanti edilizia, ceramica e resilienti, condotti dal servizio di assistenza tecnica, sono stati organizzati, oltre che presso la sede milanese della Mapei, non solo capillarmente su tutto il territorio nazionale, ma anche all'estero. Questi corsi hanno coinvolto quest'anno ben 8.887 persone, per lo più impresari, posatori, rivenditori e progettisti.

A seguito del grave terremoto verificatosi in alcune provincie dell'Umbria e delle Marche lo scorso mese di settembre, quest'anno Mapei ha organizzato due specifici convegni sul consolidamento e l'adeguamento antisismico che hanno visto operare in concerto illustri universitari esperti del settore e tecnici Mapei.

Ma la formazione Mapei non è solo questo. Parallelamente ai corsi, si muove un altro team, capitanato dal Prof. Mario Collepari, che coordina i convegni su progettazione, produzione e ripristino di strutture in calcestruzzo e muratura. Nel 1997 questi incontri hanno visto la partecipazione di ben 9.854 professionisti, tra ingegneri, architetti, geometri, progettisti di enti pubblici e grandi imprese.

Le novità convegnistiche dell'anno sono state presentate in due incontri organizzati all'interno di due fiere settoriali bolognesi. Al Saiedue una platea di oltre 700 persone ha assistito ad un corso su massetti e intonaci, in cui è stato presentato in anteprima TOPCEM, il nuovo massetto rivoluzionario Mapei.

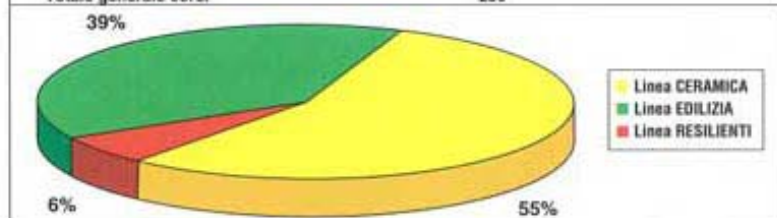
Al Saie si è tenuto invece un incontro scientifico sulle problematiche ecologiche che riguardano il settore edile, argomento talmente importante e di attualità da richiamare circa 1.200 visitatori della fiera.



Per agevolare la partecipazione a questi due convegni Mapei ha organizzato uno speciale servizio ferroviario esclusivo e gratuito per i clienti e i progettisti. I treni, provenienti dalle più importanti città d'Italia, tra cui Milano, Roma, Torino, Venezia, nonostante le solite disfunzioni delle ferrovie italiane, sono risultati un vero successo sia al Saiedue, dove hanno convogliato direttamente alla stazione di Bologna Fiere circa 1000 passeggeri, sia al Saie dove addirittura sono "sbarcati", all'interno del quartiere fieristico, bolognese oltre 1.500 visitatori ospiti Mapei. Un altro anno di successi quindi il 1997 e non parliamo solo di numeri. Le lettere che riceviamo ogni giorno di richieste di partecipazione a corsi e seminari ci confermano il forte interesse di tutti i professionisti del settore edile verso un approfondito aggiornamento tecnico. Certamente l'impegno per la formazione tecnica continuerà anche nel 1998: un invito particolare a tutti i lettori di Realtà Mapei ad utilizzare questa opportunità. □

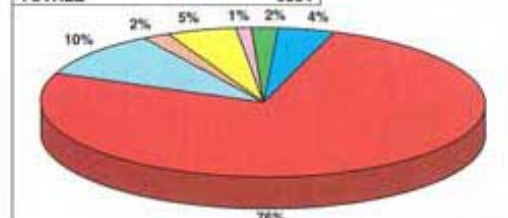
## CORSI FORMAZIONE MAPEI 1997

Linea CERAMICA	Linea EDILIZIA	Linea RESILIENTI	TOTALE
Corsi effettuati: 142	Corsi effettuati: 112	Corsi effettuati: 25	Corsi effettuati: 280
Imprese 552	Imprese 1071	Imprese 77	1700
Professionisti 512	Professionisti 1008	Professionisti 59	1579
Posatori 3610	Posatori 1083	Posatori 283	4976
Rivenditori 132	Rivenditori 163	Rivenditori 48	343
Studenti 97	Studenti 107	Studenti 85	289
<b>TOTALE 4903</b>	<b>TOTALE 3432</b>	<b>TOTALE 552</b>	<b>TOTALE 8887</b>
Totale generale partecipanti			8887
Totale generale corsi			280



## CONVEGNI 1997

Composizione partecipanti	
PROGETTISTI	7463
IMPRESE	997
RIVENDITORI	173
ENTI	530
PRECONFEZIONATORI	131
PREFABBRICATORI	193
ALTRO	367
<b>TOTALE</b>	<b>9854</b>



Fonte: Elaborazione Dati Mapei



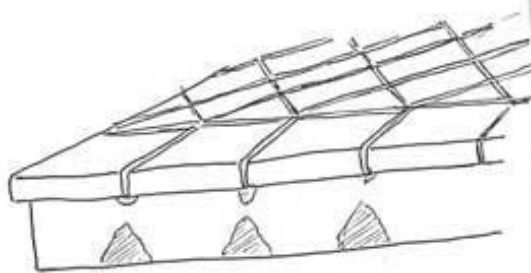
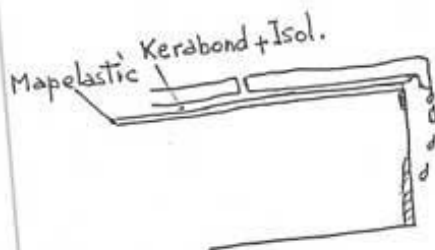
L'Assistenza Tecnica Mapei riceve ogni giorno numerose telefonate e lettere da parte di persone che sottopongono problemi legati alla posa di materiali o alla realizzazione di opere edili. Ne abbiamo selezionata una che può sembrare una contestazione dei prodotti, mentre in realtà evidenzia che a volte i prodotti debbono sopperire alla mancanza di professionalità degli esecutori dei lavori.

"Per il risanamento del calcestruzzo dei balconi della mia casa sono stati impiegati i prodotti Mapei, ma un massetto, applicato sopra ad una guaina bituminosa, si è imbarcato. Il posatore ha quindi eliminato il massetto e la guaina, rifatto il massetto e ne impermeabilizzato la superficie con MAPELASTIC. Su MAPELASTIC ha quindi applicato KERABOND+ISOLASTIC per la posa di piastrelle 20x20 posate in diagonale, con fughe di circa 5 mm, senza giunti elastici, e contenute verso l'esterno da piastrelle con becco tipo "gocciolatoio". Vorrei sapere se l'esecuzione dei lavori è stata corretta oppure quali errori sono stati commessi dal posatore, visto che il balcone non è perfettamente impermeabilizzato.

Distinti saluti

**Giuseppe Perona**

Gentile sig. Perona, ci spiace che si sia venuto a trovare in questa situazione. Di fatto si dovrebbe sapere che una fuga non può mai garantire la totale impermeabilizzazione. Quando il terrazzo si bagna infatti, le fughe non sono impermeabili e l'acqua di superficie, scorrendo prevalentemente lungo queste, si scarica in corrispondenza dei giunti delle piastrelle a becco che fanno da gocciolatoio. Questo determina l'umidificazione del frontalino del terrazzo che non è sufficientemente protetto dal gocciolatoio. Se si esegue una prova pratica infilando al di sotto del gocciolatoio una convesca che allontani l'acqua di gocciolamento si può vedere che anche la parte protetta dal gocciolatoio, in corrispondenza delle fughe, risulterà umida. Ciò dimostra che l'infiltrazione d'acqua avviene anche attraverso la fuga. Per effettuare una perfetta impermeabilizzazione la guaina deve risvoltare per fare vasca e raccordare verso lo scarico.



Il problema che si è presentato non è imputabile ai prodotti Mapei o al rivenditore che glieli ha forniti, ma all'esecutore stesso. Si può ora ovviare all'inconveniente riprendendo il frontalino con MAPELASTIC che si può eventualmente trattare, nella parte restante, con ANTIPLUVIOL S.

Distinti saluti

Assistenza Tecnica Mapei

POSTA





Riviste - Libri - Cataloghi  
Pieghevoli  
Calendari - Agende  
Planning - Manifesti - Astucci  
Stampati commerciali  
Moduli continui

# ARTI GRAFICHE BETA



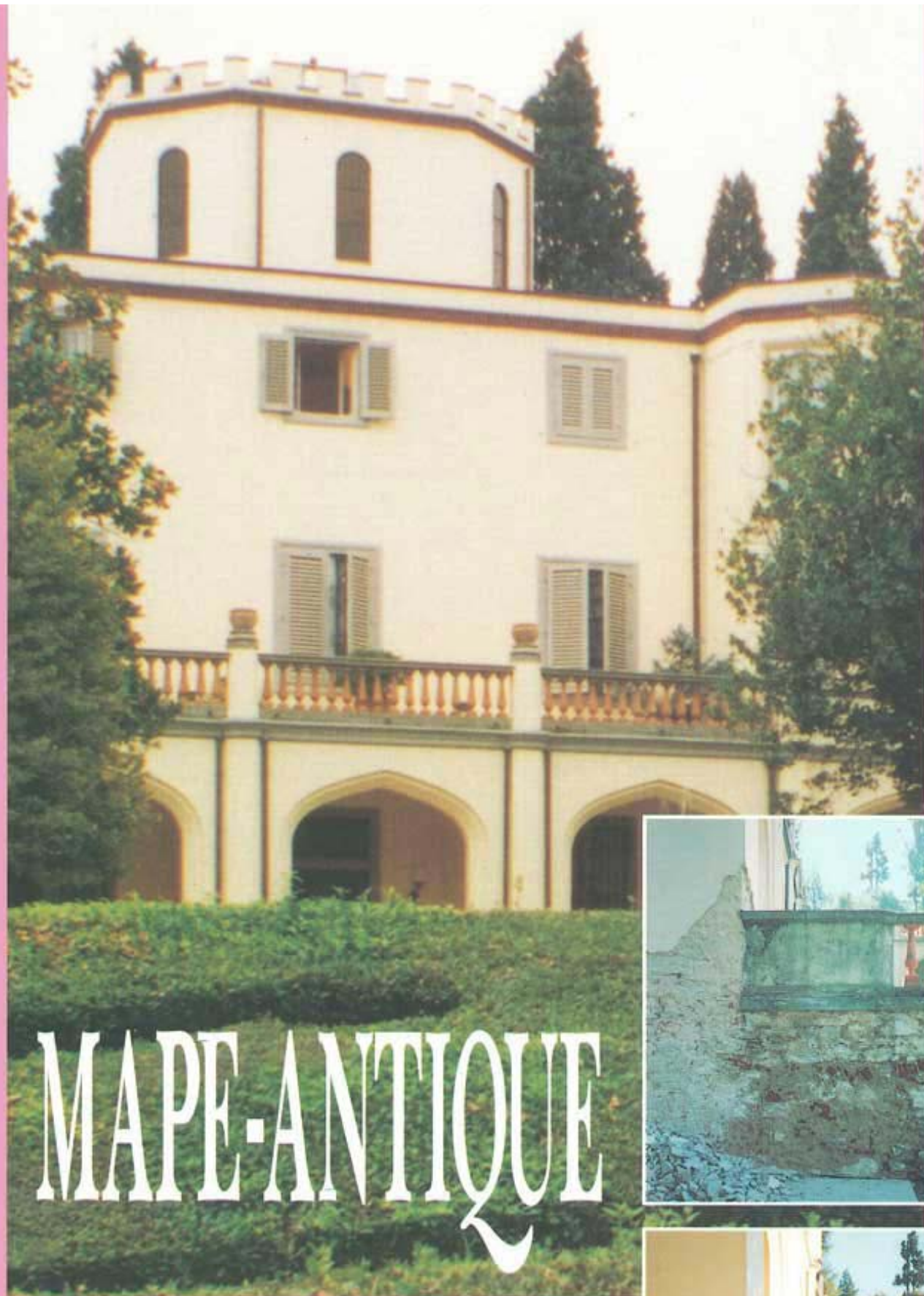
Impianti di Fotolito con  
prove colore  
Fotocomposizione  
Fotoincisione  
Fotografia digitale  
Consulenza grafica e  
fotografica

*sull'onda del colore*



Via Siviglia, 5  
20093 Cologno Monzese (MI)  
Tel. (02) 25391198  
3 linee r.a.  
Fax (02) 25390640  
E-mail: agbeta@aladata.it





# MAPE-ANTIQUE

*LINEA DI MALTE AD ALTA TECNOLOGIA PER  
IL RISANAMENTO E IL CONSOLIDAMENTO  
DELLE MURATURE DEGRADATE*

