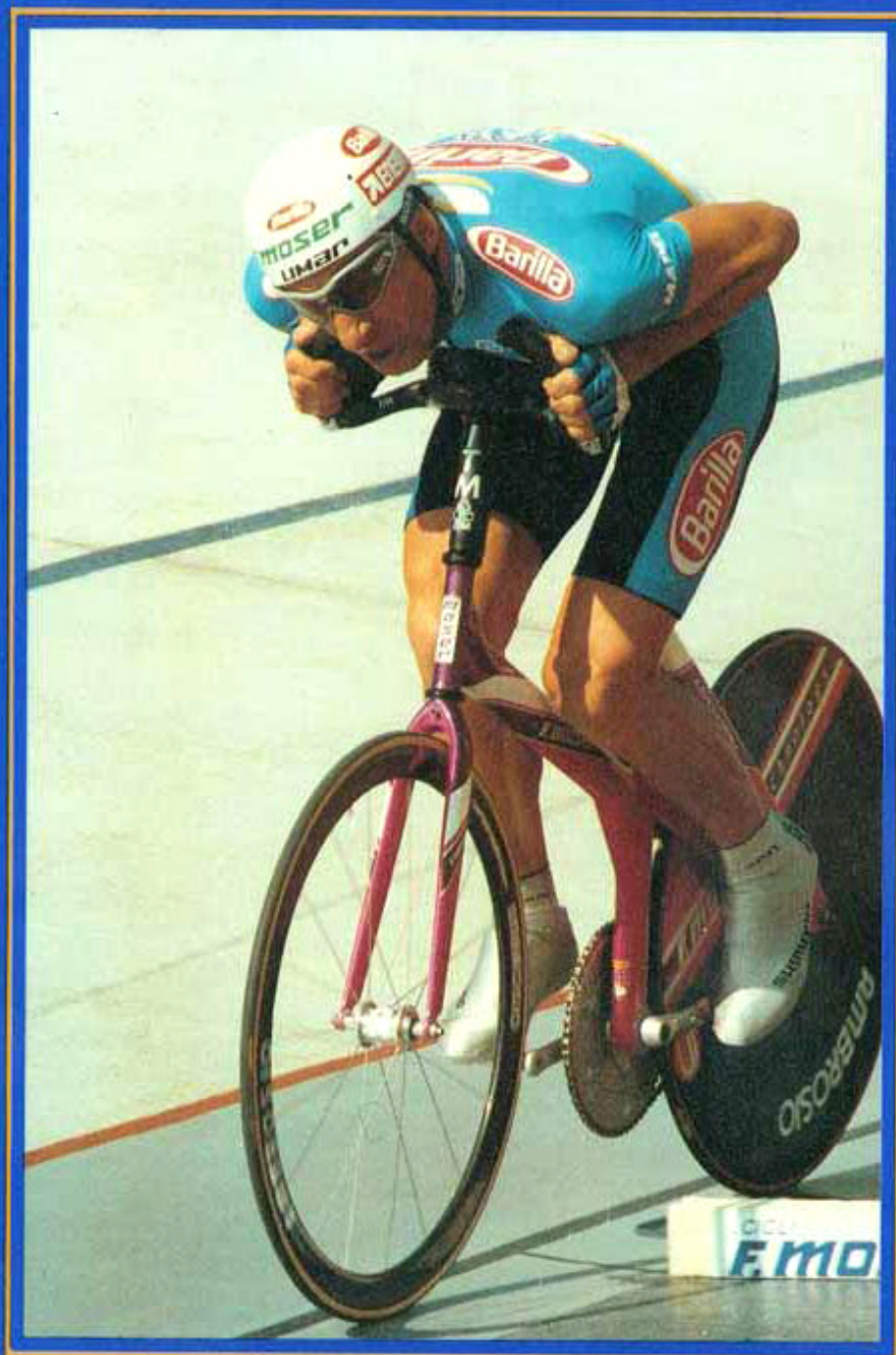


REALTÀ MAPEI

Bimestrale di attualità, tecnica e cultura



Saie 1993

Sede Rolex
in Svizzera

Cantieri storici:
la casa del chirurgo

Mapefluid

Una pista da record



14



**DIRETTORE
RESPONSABILE**

Adriana Spazzoli

**SEGRETERIA DI
REDAZIONE**

Carlo Fini

**PROGETTO GRAFICO
IMPAGINAZIONE**

Magazine - Milano

FOTOCOMPOSIZIONE

BP Fotocomposizione

FOTOLITO

Fotolito Esagono

STAMPA

Arti Grafiche Beta

**DIREZIONE E
REDAZIONE**

Via Cafiero, 22

20158 Milano

tel. 02-37673.210

fax 02-37673.214

EDITORE

Mapei S.p.A.

Foto grande di copertina:

Francesco Moser,
a Città del Messico,
ha battuto dopo 10 anni
il suo personale record
dell'ora

RIVISTA BIMESTRALE

Registrazione del
Tribunale di Milano
n. 363 del 20.5.1991

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

Paolo Alberti, Adelmo
Bovio, Tiziano Cerulli,
Rino Civardi, Mario
Collepari, Controcampo,
Francesco Costantino,
Maurizio Costanzi,
Franca Donati, Ernesto
Erali, Severino Galbiati,
Paolo Giglio, Alessandro
Locatelli, Roberto
Mambelli, Sergio Mammi,
Paolo Murelli, Paolo
Racagni, Renato Solfi,
Francesco Stronati

**SI RIPETE L'OPERAZIONE
"TESSERA MAGNETICA"
CHE PERMETTE L'ACCESSO
A SAIE DUE '94
SENZA FAR CODE.
VI ASPETTIAMO!**



DAL PRECEDENTE NUMERO DI REALTÀ MAPEI,
I LETTORI RICEVONO
ALLEGATI IN OMAGGIO
I FASCICOLI TECNICI
REDATTI DAL PROFESSOR
MARIO COLLEPARDI
E DAGLI ESPERTI
DEL LABORATORIO ENCO.
CHI FOSSE SPROVVISTO DEGLI
ARRETRATI E DESIDERASSE
AVERLI, PUÒ FARNE RICHIESTA
ALLA REDAZIONE.

IN QUESTO NUMERO...

IL PRINCIPIO DEL MIX-DESIGN:
UN PROCEDIMENTO PER
IL CALCOLO
DELLA COMPOSIZIONE
DEL CALCESTRUZZO IN TERMINI
DI QUANTITÀ DI CEMENTO, ACQUA
E INERTI PER METRO CUBO DI CALCESTRUZZO.





2 **Referenze estero:** La sede Rolex in Svizzera

6 **Referenze Italia:** Un esempio di adeguamento strutturale

10 **Cantieri storici:** La casa del chirurgo di F. Donati, R. Mambelli e P. Racagni

16 **Attualità:** Strumenti e metodi per il controllo di qualità di Paolo Murelli

20 **Fiere:** Il Saie '93 di Bologna

25 **Prodotti in evidenza:** Mapefluid X

26 **Il parere dell'esperto:** Isolamento acustico di Sergio Mammi

REALTÀ MAPEI

30 **Sport:** Moser ha battuto il tempo sulla pista del velodromo di Città del Messico

36 **Recensioni**

38 **Distribuzione:** L'impegno nello sport

40 **Curiosità:** Adesivi per lo spettacolo di Severino Galbiati

41 **Lettere all'Assistenza Tecnica**

SINCRONIA PERFETTA

Come un orologio svizzero. Un modo di dire applicabile anche ai prodotti e ai metodi di posa impiegati per i pavimenti della prestigiosa sede elvetica della Rolex.

di Paolo Giglio

Precisione, maestria e alta tecnologia sono caratteristiche peculiari degli orologi Rolex, perfettamente evidenziate dalla sede di Bienne in Svizzera. Il progetto assolve infatti a specifiche esigenze funzionali ed estetiche, partendo dall'idea di creare ambienti di lavoro adatti ad accogliere apparecchiature sofisticate e modernissime e, allo stesso tempo, fornire una sede prestigiosa alla casa svizzera, con ampi spazi per i momenti di relax. In particolare, la hall d'ingresso e la zona mensa sono state realizzate con l'obiettivo di creare un ambiente elegante e rilassato grazie alla cura progettuale, ai preziosi materiali di finitura scelti e all'abilità esecutiva dei lavori di posa, avvenuta con sistemi innovativi e di massima garanzia. Per il pavimento della hall d'ingresso e della sala adibita a mensa il progettista ha scelto una pietra naturale di particolare bellezza: il marmo verde. Per la particolare sensibilità all'umidità di questo materiale, che quindi subisce facilmente variazioni dimensionali, accentuate in alcuni casi dal basso spessore dei moduli, è stato necessario un sistema di posa ad asciugamento rapido che assicurasse un grado di umidità inferiore al 2,5 per cento dopo solo ventiquattr'ore.

Massetto rapido per la hall

Nella hall d'ingresso, dopo un'accurata miscelazione con inerti di granulometria opportuna, si è proceduto alla stesura di un massetto armato, utilizzando MAPECEM, uno speciale legante ad idratazione rapida, in uno spessore medio di 8 cm sui pannelli riscaldanti precedentemente installati. Sotto il massetto e il sistema riscaldante è stato steso un foglio di polietilene per desolidarizzare il getto dalla struttura.

FOTO 1

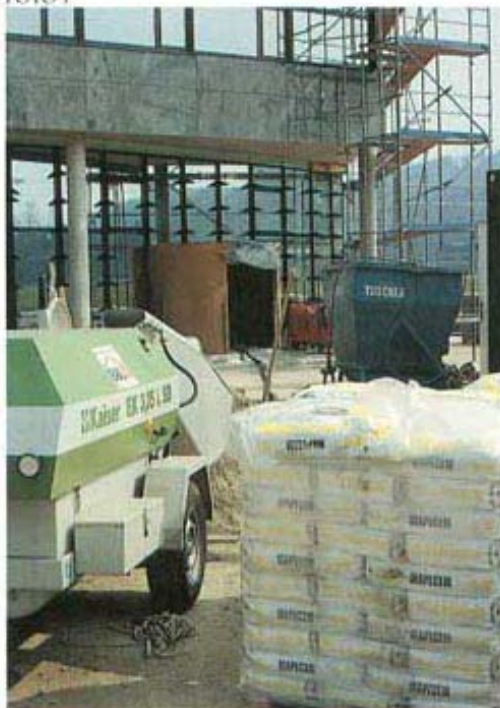


FOTO 2



Dall'alto in basso, i prodotti utilizzati in questo intervento: MAPECEM, NIVORAPID, LIVIGUM, KERALASTIC, KERACOLOR



Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nel raccoglitore Mapei numero 1 "Prodotti per la posa della ceramica e delle pietre naturali"

FOTO 3

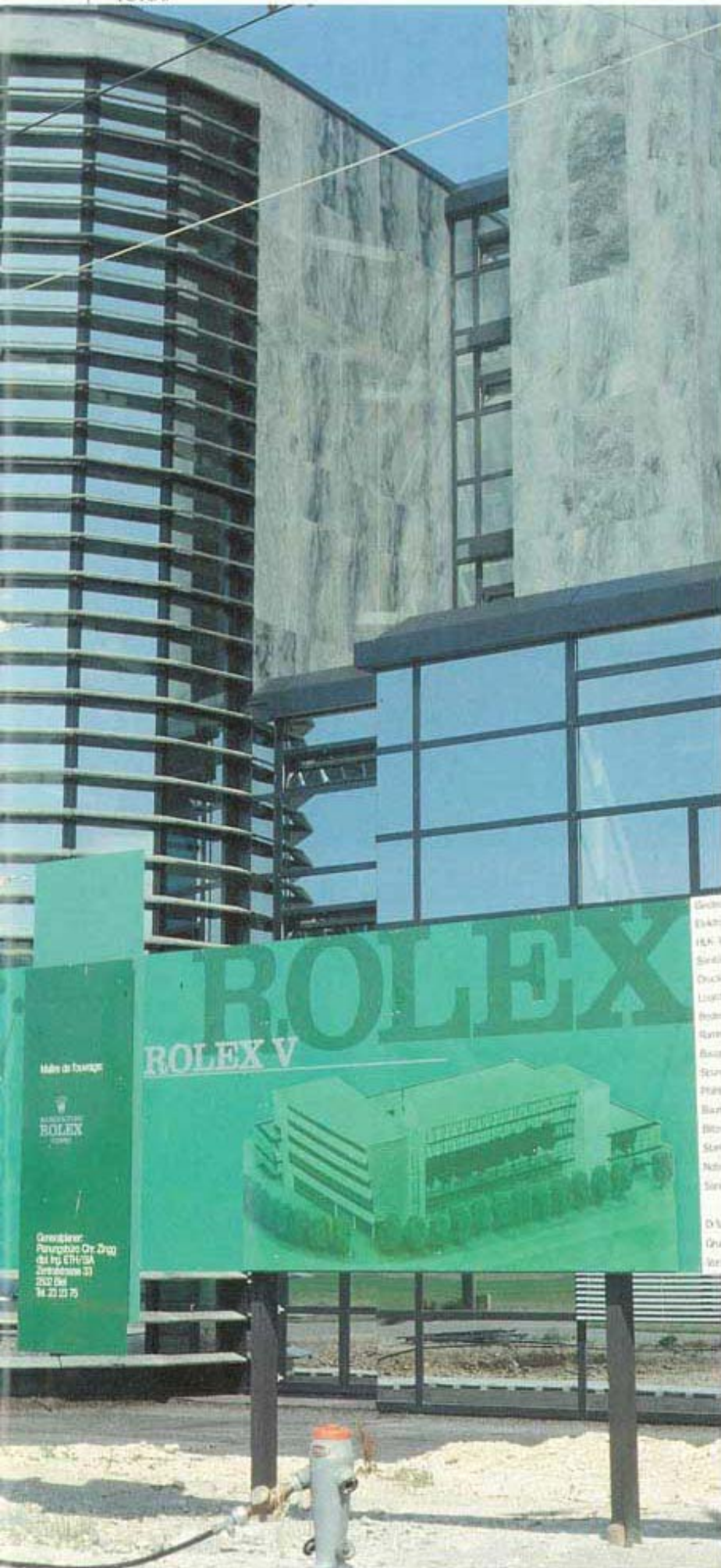


FOTO 4



FOTO 5



Essendo l'ambiente molto vasto (600 metri quadrati circa), si è preferito pompare il massetto per risparmiare tempo e contenere i costi di posa. In poche ore si è ottenuto un piano finito, resistente, compatto ed asciutto, pronto a ricevere l'incollaggio del marmo verde, nello spessore di 2 cm e nelle dimensioni 45x45 cm. La scelta dell'adesivo è caduta su KERALASTIC, prodotto poliuretano bicomponente che, non contenendo acqua, non ha procurato imbarcamenti nelle lastre. Una volta collocato il marmo verde si è provveduto alla levigatura in opera della pavimentazione, in alcune zone dopo sole 24 ore dalla posa.

FOTO 1 e 2

Esecuzione con MAPECEM del massetto rapido tramite pontaggio

FOTO 3

Veduta dell'edificio: da notare l'uso del marmo verde anche all'esterno

FOTO 4 e 5

Posa della pietra con KERALASTIC, adesivo poliuretano

FOTO 6



FOTO 6 e 7
La hall d'ingresso: la lucentezza del marmo è sottolineata dalla luce delle vetrate e dall'accurata esecuzione dei particolari

Nella mensa: livellamento del massetto

Per quanto riguarda la sala mensa, il massetto esistente di adeguata stagionatura e ottima consistenza è stato portato in piano, recuperando spessori oscillanti dai 2 ai 10 mm, grazie alla rasatura NIVORAPID.

Dopo un'accurata pulizia mediante aspirazione si è provveduto alla stesura di LIVIGUM, un primer in dispersione acquosa avente il duplice scopo di fissativo e promotore di adesione per la successiva rasatura a presa ed asciugamento rapido.

L'incollaggio anche qui è avvenuto con

FOTO 7



.....MARMIVERDI: CONSIGLI PER LA POSA.....

I marmi verdi (Issorie, Alpi, ecc.) sono stati da sempre utilizzati per ambienti di prestigio ed è molto facile trovare queste pietre naturali come rivestimento e a pavimento.

La loro posa, per lo più effettuata con malta bastarda, non presentava problemi finché le lastre erano di spessore consistente.

Con le nuove tecnologie produttive è invece possibile tagliare il materiale lapideo in spessori sottili fino a 8÷10 mm. Da qui deriva la necessità di poterlo posare come se si trattasse di un materiale prefinito, per esempio, piastrelle di ceramica.

Contrariamente ai graniti e a buona parte dei marmi, i verdi, lavorati in spessori sottili, presentano una deformazione in presenza di umidità tale da non permettere la posa con adesivi cementizi a presa rapida. In una prima fase di studio, condotta presso il laboratorio di ricerche Mapei, è stato analizzato il fenomeno nel seguente modo: il materiale lapideo è stato adagiato su di un letto di sabbia umida e sono stati controllati gli eventuali imbarcamenti per mezzo di una riga metallica e di spessimetri.

Poi è stato necessario approfondire il problema e trovare una nuova metodologia di prova che permettesse di ottenere risultati precisi.

In collaborazione con un produttore di macchine per il controllo delle piastrelle ceramiche è stata realizzata un'apparecchiatura in grado di misurare con precisione al centesimo di millimetro i movimenti della pietra.

Questo grazie a rilevatori digitali collegati a un computer.

Dopo una serie di prove si è giunti alla conclusione che la posa delle lastre di marmo verde a spessore sottile è possibile solo con un adesivo privo di acqua come KERLASTIC (vedi articolo su Realtà Mapei n. 1).

FOTO 8 e 9

La pietra naturale opportunamente sagomata è stata utilizzata anche per la bellissima scala a sbalzo elicoidale

FOTO 10

Particolare della mensa. Si noti il motivo a dama eseguito grazie all'uso della pietra con colori contrastanti di verde

FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



KERALASTIC, adesivo poliuretano. La posa a fuga larga è stata adeguatamente sigillata con KERACOLOR, un prodotto a base cementizia adatto per ogni tipo di pietra naturale.

La scala elicoidale

Anche per il rivestimento della scala elicoidale è stato impiegato lo stesso tipo di marmo.

Le lastre opportunamente modulate sono state incollate con KERALASTIC sulla struttura in calcestruzzo.

La soluzione tecnica di un sistema di posa rapido e la scelta di un materiale di finitura così particolare hanno permesso di ottenere in pochi giorni un pavimento di grande effetto estetico, all'altezza del prestigioso marchio di orologi.

SCHEDA TECNICA

CANTIERE: Stabilimento Rolex a Bienne, Svizzera

PROGETTISTA E DIREZIONE LAVORI:
Christian Zingg Dipl. Ing. Eth/Sia - Bienne

MATERIALE: marmo verde 30x30x1 (mensa)
e 45x45x2 (hall)

FORNITURA E POSA: Italgraniti di Frosinone,
Responsabile Arch. Pisanelli

ANNO DI INTERVENTO: 1991-92

ADEGUAMENTO STRUTTURALE

Il rinforzo della struttura in cemento armato della rampa di un edificio a Roma viene descritto in dettaglio in questo articolo e in un filmato che si può richiedere all'Assistenza Tecnica Mapei.

di Francesco Stronati, foto di Andrea Aliverti e Controcampo

Negli ultimi decenni si è assistito a un sistematico abbandono delle costruzioni poste nei centri storici delle città italiane, in favore di uno sviluppo edilizio più marcato nei nuovi poli destinati a ricevere notevoli impulsi di sviluppo commerciale e industriale. A questo fenomeno va imputato l'attuale degrado registrato in molti centri storici che costituiscono un patrimonio economico-culturale di indubbia importanza.

La situazione diventa ancora più grave se si considera che spesso gli edifici in cemento armato necessitano di radicali interventi di recupero solo dopo 20-30 anni dalla loro edificazione.

Ciò è dovuto al prematuro ammaloramento al quale molte strutture sono sottoposte e ai problemi connessi ai cambiamenti d'uso. Si nota pertanto che attualmente il settore del recupero

Tuttavia, questi argomenti non hanno ricevuto l'attenzione che meritavano, infatti, gli studi effettuati in tale campo sono stati spesso sporadici e legati a casi particolari. La relazione qui proposta illustra alcuni dei materiali che sono necessari a un intervento di rinforzo strutturale, prendendo come esempio i lavori di adeguamento eseguiti su di una struttura in cemento armato.

FOTO 1



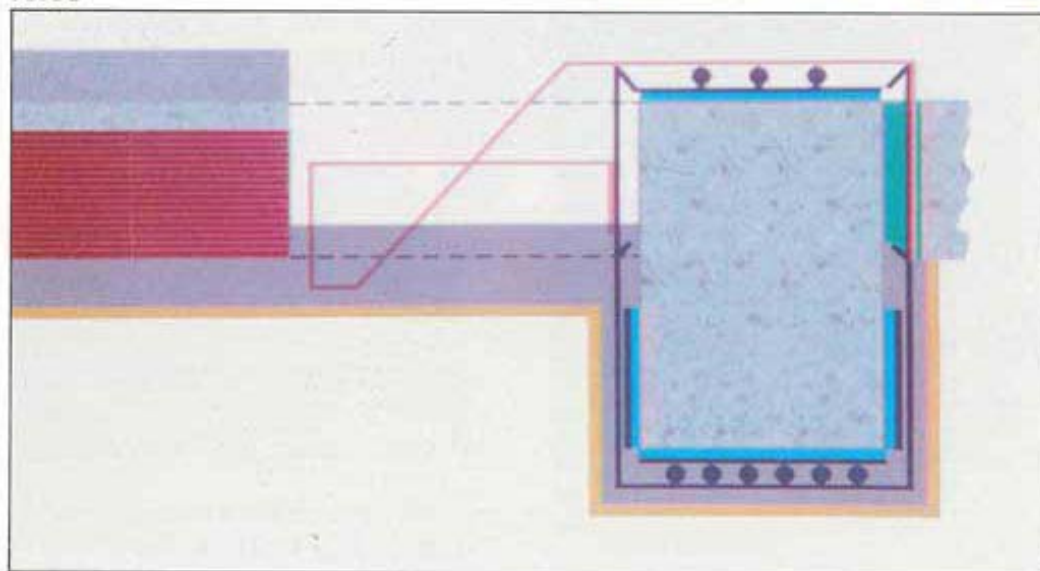
FOTO 1

Il consolidamento della rampa è stato documentato da un filmato disponibile su richiesta al servizio Assistenza Tecnica Mapei

FOTO 2

Armatura di rinforzo di una trave

FOTO 2



edilizio rappresenta un potenziale campo di lavoro di interessi economici non trascurabili.

Sotto tale impulso, in questi ultimi anni, sono state sviluppate tecniche e materiali nuovi che risolvono le problematiche connesse con questo particolare settore dell'ingegneria.

Descrizione dell'intervento

La struttura oggetto delle operazioni di rinforzo strutturale è una rampa carrabile di accesso ai locali seminterrati

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nel raccoglitore Mapei numero 3 "Prodotti per l'edilizia".

FOTO 3



FOTO 3
Pulizia dei ferri di
armatura preesistenti
con spazzola metallica

FOTO 4
Applicazione di
ADESILEX PG1 sulla
placca metallica



FOTO 5
Applicazione della
placca all'intradosso
del travetto



di un edificio romano sito in via Ciccotti e di proprietà della Società Italceramiche. In tali locali, a causa di una variazione della destinazione di uso, è stato necessario garantire il servizio con mezzi pesanti. Pertanto è diventato imperativo, al fine di rendere la suddetta struttura idonea a fronteggiare i nuovi carichi, effettuare un intervento di rinforzo strutturale che ha coinvolto tutte le strutture portanti, travi, pilastri e solaio. Tale operazione è stata effettuata con la moderna tecnica del beton-plaqué.

Operazioni preliminari

Per prima cosa è stato completamente rimosso l'intonaco posto all'intradosso del solaio e tutto lo spessore di copriferro delle travi e dei pilastri. Questo intervento è stato eseguito con l'ausilio di un martello pneumatico, mentre la successiva pulizia, fino a metallo bianco, delle barre poste in luce da tale operazione è stata effettuata con

spazzole metalliche. Le armature sono state trattate con un inibitore di corrosione quale MAPEFER, malta cementizia anticorrosiva per i ferri di armatura, impermeabile all'acqua e ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera (anidride carbonica e solforosa e ossidi di azoto). Inoltre, grazie alla sua elevata basicità è in grado di formare, a ridosso degli stessi, l'ambiente idoneo a garantirne la perfetta passività.

Rinforzo dell'impalcato

Rinforzare l'impalcato è stata sicuramente l'operazione più onerosa dell'intero intervento. Infatti, affinché tale elemento strutturale fosse in grado di fronteggiare le nuove sollecitazioni di flessione e taglio, sono state applicate ulteriori armature di rinforzo costituite da placche metalliche e barre. Inoltre, due nuove solette poste rispettivamente all'intradosso e all'estradosso della preesistente, hanno completato l'intervento di rinforzo. In questo caso l'acciaio usato per le armature è del tipo FeB 38 K, controllato in stabilimento. Prima di tutto sono state applicate due placche metalliche adeguatamente calcolate, poste all'intradosso dei travetti nelle sezioni di mezzeria. La perfetta collaborazione statica tra le placche e il travetto è stata assicurata da ADESILEX PG1, adesivo a base di resine epossidiche di consistenza tissotropica. Per garantire una perfetta riuscita dell'operazione, l'adesivo è stato spalmato su entrambe le superfici da incollare, previa accurata rimozione dalle placche di eventuali olii o grassi che avrebbero potuto ridurre l'adesione. In attesa che l'adesivo reticolasse, esplicando così la propria azione aggrappante, le placche sono state ancorate al travetto mediante tasselli ad espansione e sostenute tramite puntelli. E' quindi seguita l'applicazione di ulteriori armature, poste nell'intradosso

FOTO 6

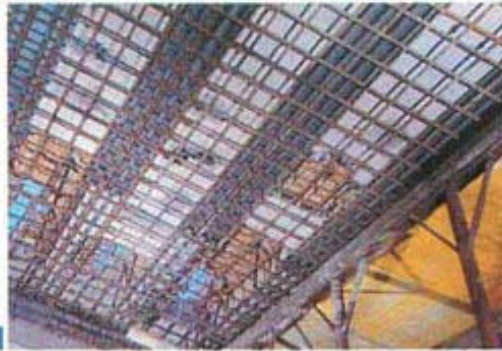


FOTO 6

Armatura della soletta
posta all'intradosso del
solaio

FOTO 7

Getto della soletta
posta all'intradosso del
solaio con
MAPEGROUT
COLABILE

FOTO 7



del solaio, necessarie a fronteggiare le elevate sollecitazioni flessionali generate dai nuovi carichi. Esse essenzialmente consistono in barre (4 $\varnothing = 20$), poste in corrispondenza dei travetti per tutta la loro lunghezza, più una rete elettrosaldata ($\varnothing = 12 \text{ } 10 \times 10$). All'estradosso dei travetti sono invece state applicate una placca metallica e barre longitudinali (3 $\varnothing = 20$) disposte lungo le sezioni di incastro. Inoltre, per fronteggiare le nuove sollecitazioni di taglio, si è reso necessario inserire, alle estremità dei travetti, dei ferri piegati (1 $\varnothing = 14$), ancorati all'interno di fori praticati ai bordi della trave e sigillati mediante colatura di EPOJET, resina epossidica superfluida. Tale materiale, caratterizzato da una consistenza liquida a bassa viscosità, polimerizza senza subire alcun ritiro garantendo così un perfetto ancoraggio delle barre stesse.

Rinforzo delle travi

Con tecniche del tutto analoghe è stato effettuato il rinforzo delle due travi perimetrali. Placche metalliche e barre di armatura, poste sia all'intradosso che all'estradosso di tali elementi strutturali, hanno integrato le esistenti armature insufficienti a sopperire l'incremento delle sollecitazioni flessionali. In ultimo, sono state messe in opera le staffe necessarie sia a confinare le nuove armature che a fronteggiare le nuove sollecitazioni torsionali.

Rinforzo dei pilastri

In questo caso l'adeguamento strutturale è stato effettuato mediante incamicatura delle esistenti sezioni. Placche metalliche, poste nelle estremità dei pilastri (nei nodi trave-pilastro e nei nodi fondazione-pilastro) e confinate con delle staffe, hanno rinforzato le zone che, sicuramente, sono le più sollecitate. Pertanto, l'armatura integrativa delle sezioni centrali è costituita esclusivamente da una rete

elettrosaldata che ha la funzione di contrastare l'espansione plastica della malta usata nella successiva fase di getto della camicia.

Fasi di getto

Appena predisposte le armature, sono stati messi in opera i casseri di contenimento per l'esecuzione dei getti. Questa operazione, che ha coinvolto prima i pilastri e poi l'impalcato e le travi, è stata eseguita, previa bagnatura del sottofondo, mediante colatura di MAPEGROUT COLABILE, malta fibro-rinforzata a ritiro controllato. In particolare, il getto della nuova soletta posta all'intradosso del solaio è stato eseguito mediante colatura del materiale dalla parte superiore dell'impalcato tramite appositi fori. L'elevata fluidità della malta ha assicurato una perfetta riuscita del getto, scongiurando problemi dovuti alla formazione di vuoti a ridosso delle armature, che possono ridurre drasticamente l'aderenza, e quelli connessi alla segregazione del materiale stesso. Va inoltre aggiunto che, grazie alla reazione dell'acqua con i particolari agenti



In alto, applicazione di
MAPEFER

Sotto, miscelazione dei
2 componenti di
EPOJET

FOTO 8
Operazioni di scassero
della trave rinforzata

FOTO 8



FOTO 9
Rampa a lavori
ultimati. Le operazioni
eseguite hanno
permesso anche il
traffico di mezzi
pesanti

FOTO 9



Qui sotto dall'alto:
placcaggio di una trave
con ADESILEX PG1;
colatura entro cassero
di MAPEGROUT
COLABILE;
calcestruzzo additivato
con MAPEFLUID NS;
applicazioni di
EPORIP



espansivi contenuti nel materiale, esso subisce, superata la fase di presa e durante l'indurimento, un aumento di volume. L'espansione provoca, se adeguatamente contrastata, uno stato di compressione nel calcestruzzo e di trazione nell'acciaio. Durante l'essiccazione, successiva alla stagionatura del MAPEGROUT COLABILE, l'inevitabile ritiro, anziché indurre sollecitazioni di trazione, che possono causare la fessurazione del materiale e il distacco dal proprio supporto, annulla le tensioni di compressione accumulate nell'espansione iniziale. Questa importante caratteristica, unita alle notevoli resistenze meccaniche che questo materiale è in grado di esplicare sin dai primi giorni di stagionatura, hanno permesso alla nuova struttura un'efficace collaborazione statica con la restante parte della struttura. Ultima operazione è stata la posa in opera di una nuova soletta posta all'estradosso del solaio. Il getto è stato effettuato con un calcestruzzo di $R_{bk} = 250 \text{ Kg/cm}^3$ additivato con il superfluidificante MAPEFLUID NS. La soletta, armata per tutta l'estensione con una rete elettrosaldata ($\varnothing = 12 \text{ 10x10}$), è stata resa

solidale con la vecchia struttura mediante applicazione, sul supporto asciutto, di EPORIP, adesivo epossidico per riprese di getto. Questo prodotto, di consistenza leggermente tissotropica, polimerizza senza subire ritiri e grazie alle elevate caratteristiche meccaniche e di adesione, ha permesso di rendere perfettamente monolitiche le due strutture.

L'articolo è tratto dalla rivista Quarry and Construction che ringraziamo.

SCHEDA TECNICA

CANTIERE: Rampa dell'edificio della Società Italcementi s.r.l., Roma

PROGETTISTA: Dott. Ing. Alberto Balsamo, Napoli

IMPRESA: S.A.C.E.N., Napoli

ANNO DI COSTRUZIONE: anni '60

ANNO DI INTERVENTO: 1991

Da questo numero inizia la pubblicazione di una serie di articoli redatti da tre studiosi che si occupano di restauro. Vengono così presentati cantieri del tutto particolari, sia per il notevole contenuto storico-artistico, sia per le metodologie di intervento.

di Franca Donati, Roberto Mambelli e Paolo Racagni

Ogni volta che l'archeologo fa affiorare alla luce un reperto, grande o piccolo, è inevitabile che in quell'attimo inizi un "viaggio nel tempo". Questo può svilupparsi a vari livelli: storico, estetico e relativo ai materiali che sono l'essenza del reperto stesso. In questo e nei prossimi articoli si darà particolare spazio a quest'ultima valenza, anche se non si potrà mai disgiungere il discorso dei materiali di un'opera d'arte, da quello che è il loro contesto storico-artistico. Operando da tempo nello studio dei materiali da usare nella conservazione, abbiamo spesso l'opportunità, o meglio la fortuna, di venire a contatto con espressioni di civiltà e culture a volte molto lontane dalla nostra e poiché il primo passo di una seria e rigorosa operazione di restauro è quello della conoscenza a livello storico, estetico e materiale dell'opera, anche per noi si accendono attimi in cui siamo coinvolti in un "viaggio nel tempo". Questa fase di comprensione del manufatto si attua con metodiche che, a partire dalla stessa operazione di scavo, spesso sono di tipo distruttivo. Infatti, dal punto di vista archeologico, è solo attraverso la rimozione di uno

strato che si può accedere alla lettura di quello successivo, mentre, dal punto di vista dell'indagine dei materiali, ogni sostanza indagata rischia di essere necessariamente sacrificata a questo momento conoscitivo. Consapevoli che questo tipo di analisi chimico-fisica è non solo necessaria ma indispensabile, abbiamo orientato le nostre ricerche e i nostri studi soprattutto verso esami il meno possibile distruttivi o, quanto meno, che richiedano la perdita di piccolissime quantità dell'opera d'arte.

Gli esigui sacrifici sono però sempre ricompensati dalla possibilità di arrivare, attraverso i dati ottenuti, a valide soluzioni conoscitive. Questo percorso è stato spesso reso agevole e fruttuoso dall'alta qualità dei laboratori di analisi e ricerca Mapei e dalla sensibilità mostrata da dirigenti e operatori. Ecco in semplici parole come è nata l'idea di illustrare in queste pagine lo stato di conservazione di opere appartenenti a epoche lontane da noi e di raccontare come si è sviluppato l'intervento dell'uomo per poterle conservare: quali problemi si sono incontrati e a quali materiali e tecnologie si è fatto ricorso. Per ciò che riguarda l'uso dei nuovi materiali nelle varie fasi del restauro (pulitura, consolidamento, protezione, ecc.) è nostra intenzione evidenziare

quanto sia importante seguire sempre un corretto iter metodologico. Questo si fonda sulla perfetta conoscenza dal punto di vista chimico-fisico dei materiali antichi e delle proprietà di quelli moderni che vengono a contatto con questi e, infine, sulla realizzazione di vari test con lo scopo di descrivere e interpretare le interazioni che si verificano ogni qualvolta una sostanza realizzata oggi viene a contatto con una del passato. Solo così si potrà attuare un intervento conservativo rigorosamente corretto che avrà se non il potere di fermare il tempo, almeno di rallentare la sua azione e dare a noi la possibilità di continuare a godere di opere di grande significato culturale e artistico.



LA CASA DEL CHIRURGO

Attrezzato con le più moderne apparecchiature diagnostiche, il laboratorio di ricerca Mapei è stato messo al servizio degli archeologi per effettuare studi su reperti del II sec. d.C. e intervenire tempestivamente nel recupero, rispettando i materiali originari.

La fondazione della città Ariminum risale al 268 a.C., quando i Romani stanziarono una colonia nell'area compresa tra i corsi del Marecchia e dell'Ausa. La zona era comunque già caratterizzata, se non da un insediamento, da una frequentazione piuttosto densa, testimoniata dalla presenza di materiali ceramici, i più antichi dei quali risalgono al 480 a.C. Il primo vero insediamento è quello romano: al momento della fondazione (III sec. a.C.), la città si trovava al centro di un territorio in larga parte ancora occupato da popolazioni ostili.

Per questo i Romani la dotarono di un efficiente sistema difensivo, utilizzando come protezione naturale il corso del Marecchia, la riva dell'Adriatico e una solida cinta muraria, costruita tutt'attorno al nucleo abitato. Ne è testimonianza il rinvenimento di numerosi tratti di fondazioni di basamenti di torrioni costruiti con grandi blocchi squadrati di pietra arenaria.

Dopo un lungo periodo di pace, durante il quale le mura divennero praticamente inutili, fino ad essere parzialmente smantellate, nel corso del III sec. d.C. l'instabilità politica e militare e l'imminenza delle invasioni barbariche indussero gli abitanti a rinnovare le loro difese urbane.

Uno spesso muro di mattoni con nucleo interno cementizio fu innalzato così sulle fondazioni in pietra della cinta originaria, il cui tracciato venne completato a Nord, verso il mare. Alcuni ruderi delle mura laterizie tardo-imperiali sono stati scoperti anche nella stessa Piazza Ferrari.

Il campo si restringe: la "Domus del chirurgo"

Nell'area di Piazza Ferrari si sono susseguite numerosissime trasformazioni urbanistiche. Sopra la "Domus del chirurgo", datata tra il II e III sec. d.C. e probabilmente distrutta da un incendio, venne costruito il Monastero delle Convertite comprensivo di silos in muratura che, usati come depositi per derrate alimentari, avevano come pavimentazione i resti dei pavimenti a mosaico

appartenenti alla "domus". Il monastero venne successivamente demolito e, in tempi più recenti, lo spazio fu usato come giardino pubblico. Nel luglio del 1989, durante i lavori di riqualificazione dell'arredo urbano di Piazza Ferrari, sono emersi un muro in laterizio e tre d'argilla

compressa che delimitano un ambiente con pavimentazione a mosaico bianco e nero. Alla scoperta di questi resti è seguita un'indagine approfondita a cura della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, diretta dalla dottoressa Laura Stoppioni. L'indagine ha subito messo in evidenza che le strutture edilizie rinvenute erano da



CANTIERI STORICI

Sotto, pavimento musivo: particolare della zona perimetrale da consolidare

A destra, esempio di superficie musiva con lacune di materiale

riferirsi a una domus romana addossata alle mura della città, delle quali è ancora visibile un breve tratto nell'angolo Nord della Piazza. I materiali ritrovati evidenziano l'elevato tenore di vita dei proprietari della domus, è inoltre di grande interesse il ritrovamento di un corredo di strumenti metallici da chirurgo, conservato in una cassettona che, appoggiata su una mensola di marmo, è stata travolta dal crollo dell'abitazione.

La villa è stata chiamata "Domus del chirurgo" proprio a causa di questo ritrovamento, assieme al quale sono stati rinvenuti mortai per pestare le erbe

intervento di tamponamento delle zone perimetrali dei pavimenti in cui le tessere si stavano distaccando per mancanza di legante.

Un'analoga operazione è stata realizzata anche nelle parti in cui il mosaico mancava del tutto (foto in questa pagina). Prima di procedere, però, il laboratorio di ricerca Mapei ha effettuato approfondite analisi chimiche per individuare la composizione del legante antico.

Analisi sul legante originario

Varie analisi, quali la spettrofotometria a raggi infrarossi, la successiva analisi semiquantitativa diffrattometrica ai raggi X e la termogravimetrica e calorimetrica differenziale (diagrammi nella pagina accanto), hanno permesso di individuare che il legante antico era formato per l'80 per cento in peso da carbonato di calcio. Inoltre, avendo trovato traccia di quarzo e sapendo che la calce aerea (Ca(OH)_2) è un legante che indurisce solo in presenza di aria (reagisce infatti con l'anidride carbonica trasformandosi in carbonato di calcio,



*Nella pagina a fianco :
fig.1 spettro infrarosso: permette di individuare i materiali contenuti nel campione
fig.2 analisi diffrattometrica ai raggi X che permette di individuare i composti di natura cristallina contenuti nel campione
fig.3 analisi termogravimetrica e calorimetrica differenziale per determinare le quantità percentuali di alcuni composti contenuti nel campione*

mediche e contenitori per medicinali. E' ormai certo, visto il colore del terreno e i segni sui mosaici, che la domus sia andata distrutta a causa di un incendio.

Intervento conservativo del mosaico

Come abbiamo già detto, nella domus romana del II sec. d.C. sono stati rinvenuti pavimenti musivi policromi di ottima e raffinata fattura. Nel 1992, durante la prima campagna di scavi, è stato necessario un primo intervento conservativo per bloccare le varie situazioni di degrado e consolidare tutte le superfici musive riportate alla luce. Dopo la pulizia del mosaico, si è eseguito un

CaCO_3), è stato possibile capire che il materiale originario era costituito da una miscela di calce aerea e inerti di quarzo.

Consolidamento del mosaico

Gli interventi di consolidamento sono stati eseguiti con un materiale nuovo, ma perfettamente uguale all'originario (di tipo calcareo con l'aggiunta di sabbia e cocchiopesto).

E' una malta ottenuta mescolando un chilo di polvere di marmo, uno di MAPE-ANTIQUE L (foto nella pagina seguente) e tre di sabbia fine e risulta possedere porosità e resistenza

CANTIERI STORICI



meccanica molto simili all'impasto antico. Inoltre, è molto resistente nei confronti degli agenti atmosferici e dei sali solfatici.

L'importanza della "reversibilità"

Queste caratteristiche hanno un'importanza determinante ai fini della "reversibilità" del legante. Nel campo del restauro musivo si dice infatti che un legante è "reversibile" quando è tale da permettere in qualunque momento di "strappare" il pavimento dallo strato di allettamento per eventuali interventi conservativi. Il legante ottenuto con la

In alto a sinistra, riadesione delle tessere in una zona del mosaico trattata con MAPE-ANTIQUE L.

Accanto, iniezione di MAPE-ANTIQUE I per consolidare una parte del pavimento musivo

FIG. 1

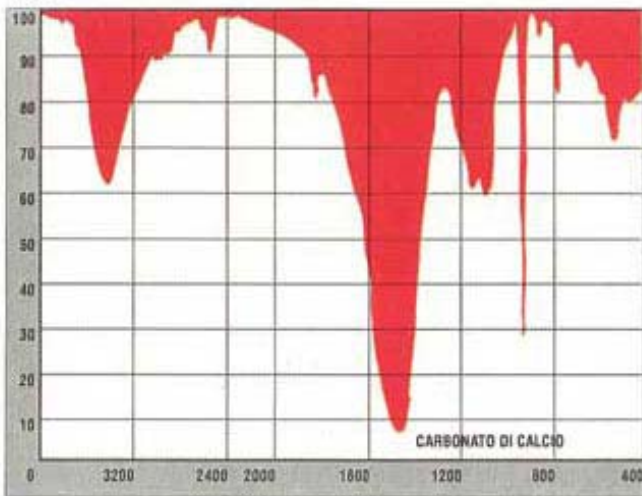


FIG. 2

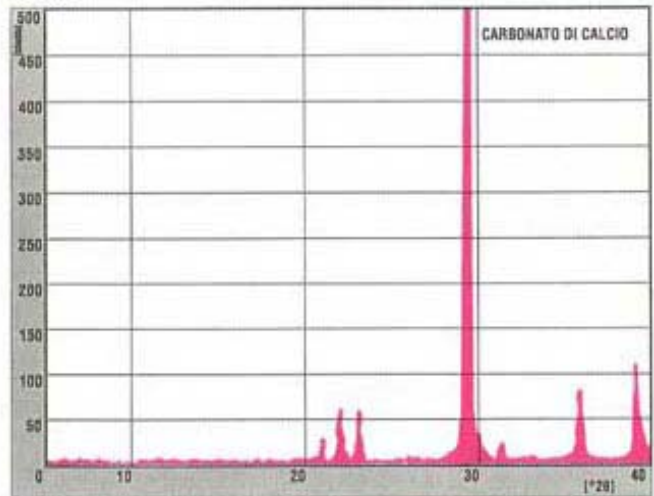
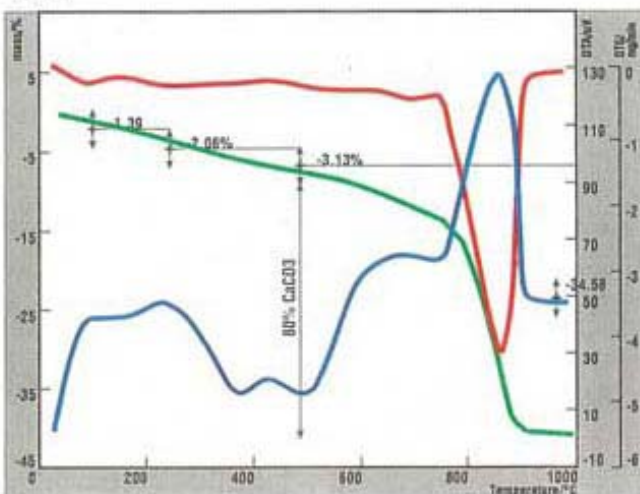


FIG. 3



malta sopra descritta presenta una resistenza allo strappo molto inferiore a quella dei normali leganti cementizi finora largamente usati, ma nel contempo ha una resistenza all'attacco degli agenti fisici e chimici di gran lunga superiore a quella della calce usata dai Romani.

Riempire gli interstizi

Un altro intervento è stato realizzato per consolidare

CANTIERI STORICI

*Foto accanto, distacco
dell'intonaco affrescato
dalle pareti*

*In basso a destra,
stuccatura con
MAPE-ANTIQUE L
prima delle
iniezioni con
MAPE-ANTIQUE I*



piccole zone di pavimento musivo in cui il legante originario si era completamente degradato e quindi polverizzato, lasciando così il vuoto tra le varie tessere che, di conseguenza, risultavano del tutto prive di aderenza. In questo caso si è fatto ricorso a MAPE-ANTIQUE I. Con una siringa si è iniettata, poco alla volta negli interstizi vuoti, della boiaccia ottenuta mescolando MAPE-ANTIQUE I con acqua e con piccole aggiunte di polvere di marmo finissima. Questa, stendendosi, ha riempito gli spazi tra tessera e tessera e ha ricreato le precedenti condizioni di adesione (foto pagina precedente).



Intervento conservativo degli affreschi

L'intervento sui muri perimetrali di alcune stanze della domus romana è stato finalizzato a bloccare il distacco dell'intonaco affrescato dalle pareti che, in alcuni casi, era molto esteso e di spessore superiore a 1 cm (foto sopra).

Si è notato come tali distacchi partivano in genere dalla zona alta di ciò che resta del muro e si sviluppavano con crepe, a volte fino al pavimento. In accordo con la Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna si è ritenuto di operare nel seguente modo: dapprima è stata eseguita la pulizia delle fessure con una miscela di acqua e alcol etilico; una volta asciugata, si è passati alla sigillatura superficiale delle fessure (foto a destra) in modo da evitare la fuoriuscita del materiale iniettato nelle successive fasi di consolidamento. Per il consolidamento dell'intonaco è stato usato MAPE-ANTIQUE I (foto nella

pagina accanto), legante idraulico "fillerizzato" che, miscelato con acqua, forma una boiaccia fluida, resistente ai solfati, in grado di riempire le cavità delle strutture. Le iniezioni sono state eseguite a partire dalla zona alta del muro e, grazie all'elevata fluidità del materiale, è stato possibile riempire i vuoti formati dal distacco dell'intonaco affrescato dal supporto. Infine le fessure sono state stuccate in modo definitivo con una malta composta da 1 Kg di MAPE-ANTIQUE L (legante speciale per il confezionamento di malte per edifici storici), 1 Kg di sabbia fine e 2 Kg di polvere di marmo.

Conclusioni

In occasione della riapertura del cantiere nel luglio-agosto del 1993, abbiamo verificato la validità e il buon



CANTIERI STORICI

Foto accanto, come si presenta l'intonaco dopo la stuccatura finale

In basso a sinistra, iniezione di MAPE-ANTIQUE I



esito degli interventi eseguiti l'anno prima.

L'intonaco affrescato è perfettamente ancorato e totalmente esente da formazione di efflorescenze dovute alla cristallizzazione di sali idrosolubili; anche la resistenza all'umidità di infiltrazione e di condensazione è pressoché perfetta.

Queste osservazioni confermano che i leganti utilizzati negli interventi descritti sono estremamente idonei al consolidamento dei pavimenti musivi.



PAOLO RACAGNI

Ha lavorato presso lo Studio Signorini e la Cooperativa Mosaicisti di Ravenna e ha insegnato presso prestigiosi istituti quali l'Accademia di Belle Arti di Ravenna, di cui è stato anche Direttore. Attualmente insegna nel corso sperimentale di Restauro Musivo dell'Istituto Statale d'arte per il Mosaico Gino Severini e alla Scuola di Restauro della Soprintendenza di Ravenna. Dal 1990 è Direttore del Corso di Restauro della Scuola del Mosaico di Spilimbergo.



ROBERTO MAMBELLI

Laureatosi nel 1971 in chimica pura, ha insegnato chimica applicata al restauro del mosaico presso l'Istituto Statale d'Arte del Mosaico di Ravenna e poi presso la Scuola per il Restauro del Mosaico di Spilimbergo.

Ha lavorato anche per il CNR per lo studio di tecniche e materiali per il restauro e dal 1992 collabora con Mapei per lo studio e l'applicazione di materiali speciali per il restauro.



FRANCA DONATI

Ha lavorato presso il CNR, anche come responsabile del Laboratorio Chimico dell'Istituto di Ricerche Tecnologiche per la Ceramica di Faenza.

Attualmente fa parte di un gruppo per la consulenza e la progettazione di conservazione e restauro che fa capo alla Scuola per il Restauro del Mosaico di Spilimbergo. Dal 1992 collabora con Mapei per lo studio e l'applicazione dei materiali per il restauro.

IL CONTROLLO DI QUALITÀ'

Nella produzione degli adesivi per ceramica sono di fondamentale importanza i controlli di qualità che avvengono sulle materie prime, grazie a tecniche anche molto sofisticate, sul processo produttivo e sul prodotto finale. Vediamo con quali metodi.

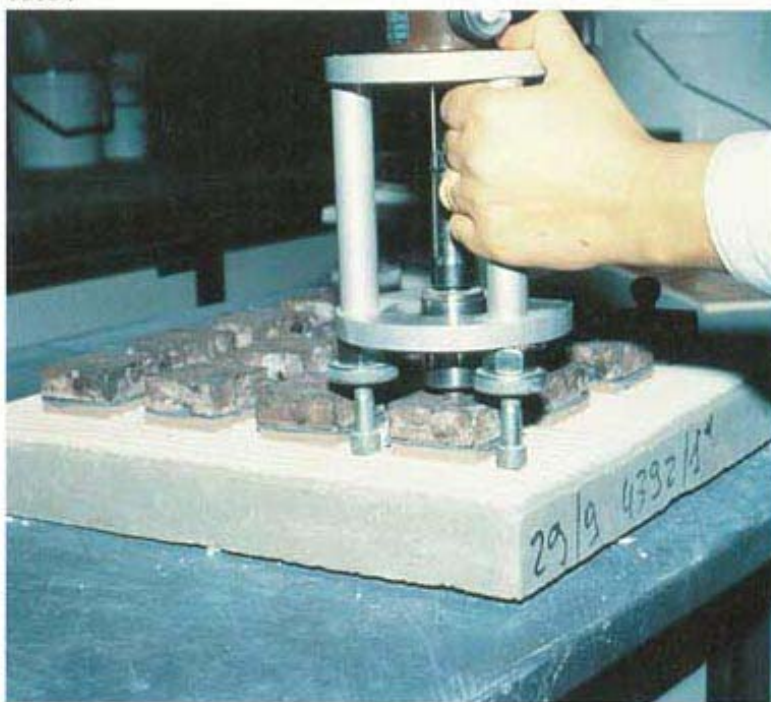
di Paolo Murelli

Nell'industria delle costruzioni il controllo di qualità ha da sempre rappresentato una delle maggiori preoccupazioni e il settore degli adesivi per ceramica non fa eccezione a questa regola. Innanzi tutto l'adesivo, in particolare quello a base cementizia che rimane il più usato, è un prodotto povero se paragonato ai materiali che va ad incollare e di conseguenza un suo difetto può causare danni sproporzionati al suo valore. Inoltre questi materiali hanno un inconveniente: la valutazione delle loro caratteristiche fondamentali (adesività, resistenze meccaniche e durabilità) richiede tempi relativamente lunghi, dell'ordine delle settimane.

Non fanno eccezione i nuovi metodi sviluppati dal WG3 del TC 67 che, pur essendo i più aggiornati e sicuramente i più adatti alla valutazione delle prestazioni finali di un adesivo per ceramica di qualsiasi tipo, sono adatti solo per una verifica a posteriori. Richiedono comunque tempi chiaramente inaccettabili dal punto di vista industriale, essendo impensabile di bloccare una produzione per settimane in attesa della sua verifica.

A quanto detto bisogna aggiungere che si è avuta l'introduzione dei concetti di Qualità Totale e Assicurazione della Qualità e, soprattutto a seguito della nuova direttiva Europea (CEE 89/106) concernente i materiali da costruzione, dell'attestato di conformità e del Marchio di Qualità che devono possedere per poter essere immessi sul mercato. Nel corso degli ultimi anni si è inoltre assistito a un notevole sviluppo dell'edilizia, con una costante richiesta di maggiore velocità di esecuzione e di materiali a prestazioni superiori; mentre l'industria ceramica ha subito un'evoluzione che ha portato all'introduzione di formati sempre più grandi e di materiali con assorbimenti sempre più bassi al fine di garantire una

FOTO 1



maggiore durabilità della piastrellatura. Questa duplice evoluzione ha portato all'introduzione di nuovi sistemi adesivi ad alta tecnologia, quali i sistemi bicomponenti a indurimento e asciugamento rapidi, e all'impiego delle piastrelle ceramiche in nuove applicazioni, ad esempio, si è sempre più diffuso l'uso su facciate esterne. Di conseguenza il ruolo del Controllo di Qualità è diventato più importante e, di pari passo, sono aumentati gli sforzi che il Controllo Qualità ha dovuto fare per restare all'altezza della situazione, migliorando costantemente le proprie

FOTO 1
Prove di adesione. Si determinano in questo modo le caratteristiche di adesione e coesione di adesivi e malte

FOTO 2 e 3
Diffrazione a raggi X. Permette di conoscere la composizione mineralogica di polveri quali cemento, inerti, ecc. ed è insostituibile nello studio dei prodotti di idratazione di malte ed affini

METODO DI VALUTAZIONE DEGLI ADESIVI CEMENTIZI	
PROVA	DURATA
TEMPO APERTO	28 giorni
ADESIVITA' INIZIALE	28 giorni
ADESIVITA' DOPO ACQUA	28 giorni (7gg aria + 21gg acqua)
ADESIVITA' DOPO CALORE	28 giorni (14gg aria + 14gg calore + 1g aria)
ADESIVITA' DOPO CICLI	c.a. 6 settimane (7gg aria + 21gg acqua + 25 cicli)
GELO-DISGELO	

FOTO 4
Fluorescenza a raggi X. Permette di analizzare la composizione chimica di un campione in pochi minuti, qualsiasi sia la sua forma fisica (polvere, pasta, ecc).

FOTO 2



FOTO 3

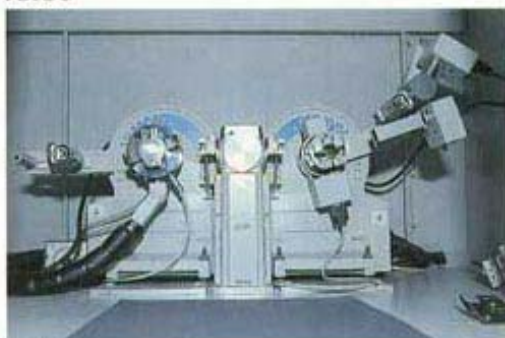


FOTO 4



prestazioni per garantire la corrispondenza delle specifiche e la costanza di qualità soprattutto dei nuovi prodotti. Nel passato il problema dei tempi lunghi richiesti dalle prove di adesione era stato risolto approfondendo il controllo qualità in due direzioni: quella delle materie prime e quella del processo di produzione in modo da avere già da questo una buona garanzia del risultato

finale. A questo si aggiungeva comunque un controllo sul prodotto finito, limitato però a poche caratteristiche di tipo essenzialmente applicativo. Questa filosofia rimane tuttora valida però le analisi tradizionali non possono più essere considerate sufficienti allo scopo. Solo con la costante ricerca di nuovi criteri di valutazione, in grado di garantire la reale verifica dei materiali sia tradizionali che nuovi, in tempi molto rapidi, si è raggiunto lo scopo di aggiornare i metodi del controllo di qualità.

Controllo delle materie prime

Gli inerti utilizzati nella formulazione degli adesivi e cioè le sabbie e i

carbonati venivano valutati come distribuzione granulometrica, tramite setacciatura, come contenuto di umidità e a volte per la presenza di impurità organiche. I cementi invece venivano tenuti sotto controllo verificandone la finezza e il tempo di presa. Gli additivi, infine, venivano acquistati da fornitori affidabili e ci si limitava alla sola analisi visiva. Questa metodologia rimane tuttora valida, però le caratteristiche controllate e i relativi metodi non sono più sufficienti a garantire la qualità dei nuovi materiali avanzati che, soprattutto dal punto di vista delle materie prime, richiedono verifiche molto più approfondite. Anche una leggera presenza di impurità negli inerti o una piccola variazione nella composizione dei leganti idraulici possono infatti risultare molto pericolose.

Fortunatamente per il Controllo Qualità anche le tecniche diagnostiche e di analisi hanno fatto progressi decisamente impressionanti. Tecniche quali la diffrazione a raggi X, la fluorescenza a raggi X e il microscopio elettronico a scansione (SEM) sono ora facilmente accessibili grazie all'introduzione di computer sempre più potenti e di software sempre più sofisticati che hanno permesso di superare i problemi e le difficoltà caratteristici di questo tipo di analisi, permettendo un approfondito studio morfologico delle diverse materie prime in tempi molto brevi. La diffrazione a raggi X, in realtà non propriamente nuova perché in uso da quasi 70 anni in altri settori per lo studio di strutture cristalline, ha solo recentemente trovato importanti applicazioni nell'analisi dei composti cementizi e degli adesivi per ceramica per analizzare i leganti idraulici e studiare in particolare le reazioni chimiche che hanno luogo nella prime ore di idratazione. Per mezzo di questa tecnica è possibile un costante monitoraggio dei leganti idraulici e degli inerti utilizzati in produzione. La fluorescenza a raggi X viene invece utilizzata per una veloce e affidabile analisi qualitativa e quantitativa degli elementi chimici presenti in un campione: in pochissimi minuti si può per esempio verificare la composizione di un campione di cemento. Infine abbiamo una tecnica, quella del microscopio elettronico che, pur essendo entrata per ultima nel settore degli adesivi per ceramica, diventa ogni

CONTROLLO MATERIE PRIME

MATERIA PRIMA	CONTROLLI	
INERTI (sabbie, carbonati)	Granulometria	Setacciatura/Laser
	Umidità	Analisi termica
	Impurezze organiche	Analisi termica
	Impurezze inorganiche	Diffrazione X
LEGANTI IDRAULICI	Granulometria	Laser
	Tempo di presa	
	Composizione elementare	Fluorescenza X
	Fasi cementizie	Diffrazione X

giorno più importante. L'uso delle fotografie a elevati ingrandimenti che permettono uno studio morfologico del campione è poi solo il primo passo nello studio della distribuzione delle fasi, infatti sugli strumenti più aggiornati è attualmente possibile montare contemporaneamente rivelatori di tipo diverso che permettono una seconda analisi contemporanea. Un'importante possibilità è offerta ad esempio dalla Backscattered Electron Imaging, la cui dipendenza dal numero atomico è normalmente utilizzata come base per avere una discriminazione molto fine tra le variazioni di composizione all'interno di uno stesso campione permettendo, ad esempio su un campione di materiale cementizio in presa, di rivelare la presenza massiva di calce oppure la presenza di cemento non idratato; inoltre il contrasto tra le particelle anidre e quelle che le circondano è sufficiente per un'analisi quantitativa del grado di idratazione. Una seconda possibilità è offerta dal microscopio accoppiato con un sistema di analisi a raggi X a dispersione di energia (EDAX); anche questa è una tecnica decisamente molto utile dato che permette un'analisi completa e simultanea di tutti gli elementi presenti nel campione o in una sua porzione. Anche l'analisi granulometrica ha nel frattempo subito un'evoluzione: ora è possibile effettuarla impiegando strumenti basati sulla tecnologia laser che in pochi minuti sono in grado di dare sia la curva di distribuzione in un range da pochi micron fino a più di un millimetro, sia di effettuare, per mezzo di una microcamera, anche l'analisi della forma delle particelle individuando ad esempio l'origine della sabbia (cava o frantoio) oppure la presenza di fibre. Questa tecnica di analisi permette inoltre una valutazione molto più precisa del grado di finezza del cemento rispetto ai metodi tradizionali quali la finezza Blaine. Anche l'analisi termica è stata impiegata con successo nel settore degli adesivi: fornisce infatti in tempi decisamente brevi informazioni fondamentali sulle materie prime. Per mezzo della termogravimetria e della calorimetria differenziale, che sono attualmente le tecniche più usate, si possono ricavare tutte le informazioni relative a reazioni di decomposizione, transizioni di fase o reazioni chimiche

permettendo di mettere in evidenza ad esempio la presenza di umidità, di impurezze organiche e di carbonati nella sabbia utilizzata in produzione. Questo strumento analitico risulta poi insostituibile per l'analisi e il controllo dei polimeri sintetici che hanno assunto un'importanza fondamentale come additivi degli adesivi cementizi al fine di migliorarne l'adesione, la tenacità, le resistenze meccaniche e in particolare la deformabilità. Infine con l'introduzione più recente dell'analisi termomeccanica si possono eseguire e valutare sia le variazioni dimensionali di un campione per effetto della temperatura, sia la capacità di penetrazione di una sonda all'interno del campione, permettendo ad esempio di studiare la cinetica di reticolazione di una resina epossidica.

Processo di produzione

Il controllo del processo di produzione è stato ottenuto innanzi tutto cercando di automatizzare al massimo gli impianti, per mezzo di sistemi computerizzati quando possibile: dalla pesatura delle materie prime fino al confezionamento del prodotto finito. In questo settore del controllo particolare importanza è stata data alla costante verifica del funzionamento e alla taratura di tutti gli strumenti di misura e, in particolare, alle bilance nelle produzioni che prevedono la semplice miscelazione, mentre nelle produzioni, quali quelle dei polimeri in dispersione, usati come intermedi, dove hanno luogo vere e proprie reazioni chimiche, la costante verifica è diretta oltre che agli strumenti di pesatura, anche ai sistemi di misura e controllo della

FOTO 5 e 6
Microscopio elettronico. Le sue capacità di analisi di particolari ne fanno un elemento insostituibile in tutti i casi in cui un'"analisi media" non dà risultati apprezzabili, ad esempio nel caso di contaminazioni da microinquinanti

FOTO 5

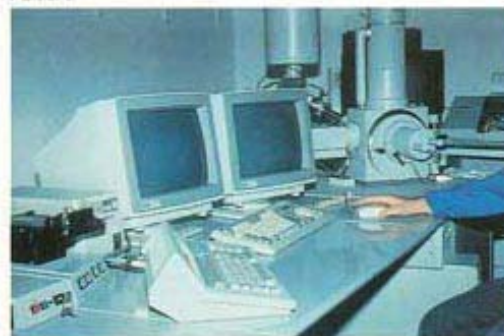


FOTO 6



CONTROLLO DEL PROCESSO PRODUTTIVO

- Verifica dosaggi e taratura bilance
- Verifica tempi di miscelazione
- Controllo portate
- Controllo temperature
- Controllo pressioni
- Verifica pulizia linee e assenza contaminazioni
- Verifica peso finale
- Verifica confezione finale

FOTO 7
Granulometro laser. L'andamento granulometrico di una qualsiasi polvere, inerte o legante idraulico ottenuto con questa attrezzatura viene utilizzato non solo per confrontare la costanza di fornitura della stessa ma anche, ad esempio, il tipo di cemento in uso

FOTO 8 e 9
Analisi termica. Permette di verificare molto velocemente il titolo di alcune materie prime. Consente anche di determinare il rapporto organico/inerte di una pasta o di una polvere

temperatura e della pressione. Unitamente a quanto fatto sulle materie prime questo ulteriore controllo garantisce, con un elevato grado di probabilità, la rispondenza del prodotto finito alle specifiche di vendita. Entrambi i controlli, se ben realizzati, renderebbero inutile quello sul prodotto, ma per diverse ragioni anche sull'adesivo finito vengono effettuate alcune verifiche.

FOTO 7



Controllo finale del prodotto

Il controllo di fine produzione sull'adesivo è finalizzato alle conferme che il materiale, provenendo da materie prime conformi e da un processo tenuto sotto stretto controllo, risponde a quelle che sono le sue specifiche. Tale controllo finale può pertanto essere limitato a poche caratteristiche, essenzialmente applicative, di facile e rapida verifica che confermino la costanza del prodotto. Per esempio:

- consistenza e caratteristiche tissotropiche dell'adesivo,

FOTO 8



FOTO 9



- granulometria (in particolare verifica dell'assenza di parti grossolane),
- tempo di presa (in particolare per gli adesivi rapidi),
- tempo aperto (valutato come trasferimento di adesivo alla piastrella),
- resistenza allo scivolamento.

Se questi parametri rientrano nella norma si può ragionevolmente presumere, in base all'esperienza, che anche le caratteristiche di adesività siano nella norma. Le valutazioni delle caratteristiche adesive possono essere tranquillamente effettuate in modo statistico, a cadenze regolari, solo come verifica a posteriori che il sistema di controllo funziona e non sono intervenuti fenomeni di disturbo. Da notare che i parametri di consistenza e granulometria, pur avendo una notevole importanza, sono tra quelli che comportano i rischi minori, infatti il posatore è in grado di accorgersi immediatamente che qualcosa non funziona nel materiale e può quindi decidere di non usarlo. Infine bisogna ricordare che anche in questo caso le tecniche precedentemente viste permettono di approfondire l'analisi del prodotto finito. Ad esempio si può verificarne la composizione mediante la fluorescenza a raggi X, e questo dà una notevole sicurezza sulle sue prestazioni. La granulometria può essere valutata con il nuovo sistema laser che fornisce la curva di distribuzione granulometrica completa in pochi minuti, dando anche informazioni sulla presenza delle fibre. Con il diffrattometro e il microscopio elettronico si possono valutare le reazioni chimiche e di idratazione che hanno luogo nelle prime ore e da questi dati si possono ragionevolmente ipotizzare i risultati delle prove di adesione a tempi lunghi.

CONTROLLO DEL PRODOTTO FINITO

- 1- Controlli per accettazione del lotto (su campioni prelevati durante il confezionamento)
 - Consistenza
 - Proprietà tissotropiche
 - Granulometria
 - Tempo di presa
 - Tempo aperto
- 2- Controllo di conferma a posteriori delle caratteristiche di adesione (su alcuni lotti scelti con criteri statistici)
 - Tempo aperto
 - Adesione iniziale
 - Adesione dopo immersione in acqua
 - Adesione dopo invecchiamento al calore
 - Adesione dopo cicli gelo-disgelo



PAOLO MURELLI

Laureato in ingegneria chimica al Politecnico di Milano, riveste in Mapei la carica di responsabile del Controllo di Qualità.

PER L'EDILIZIA UN FUTURO A TINTE FOSCHE?

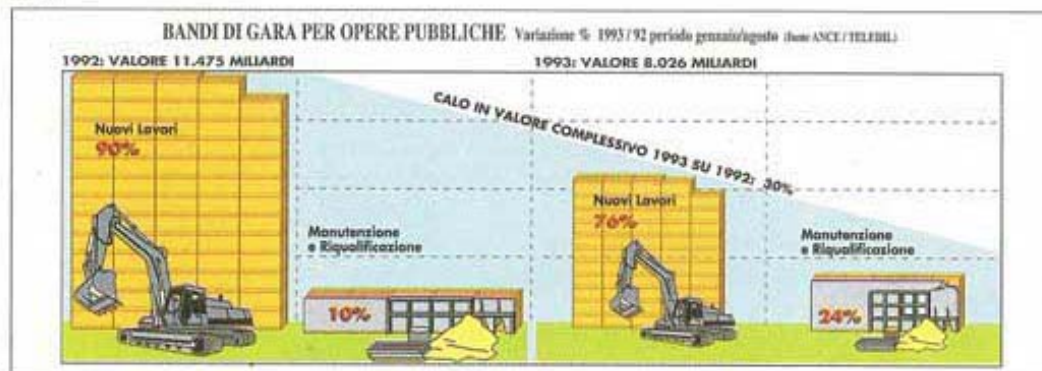
Crisi economica e inchieste giudiziarie mettono a dura prova il mondo delle costruzioni, anche se si parla già di ripresa. Dal Saie di Bologna: prodotti anti-crisi e strategie per fronteggiare l'emergenza.

Il 1993, anno da dimenticare per il settore delle costruzioni? Sembra di sì, visti gli evidenti segni di crisi. La consistente flessione dei bandi di gara per gli appalti pubblici (-30 per cento nei primi mesi dell'anno rispetto allo stesso periodo del 1992, vedi Tabella 1) e il calo generalizzato della domanda privata, in edilizia come in tutti i settori del consumo, hanno fatto contrarre considerevolmente gli ordini. La fotografia del comparto non lascia dubbi sulla gravità della situazione: secondo l'Ance, Associazione Nazionale Costruttori Edili, nel 1993 la flessione è stata vicina al 5 per cento, la più pesante degli ultimi quindici anni, anche se i più ottimisti parlano di ripresa per la fine del 1994. Fatto è che le risorse sono sempre più esigue. Gli investimenti nel settore edile (Tabella 2)



sono valutabili per il 1993 in 143 mila miliardi, con una caduta produttiva in termini reali del 10 per cento rispetto l'anno precedente. L'Ance prevede che per il 1994 gli investimenti scenderanno

TAB. 1



TAB. 2

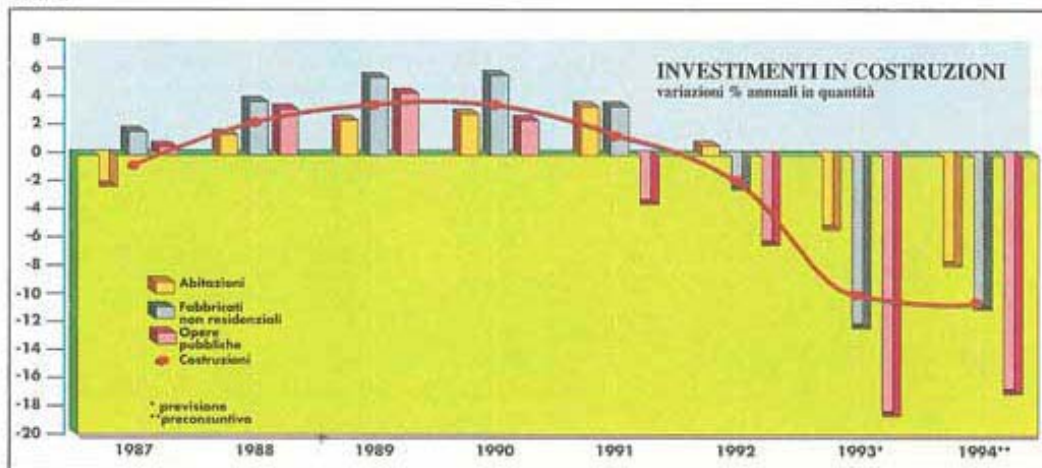
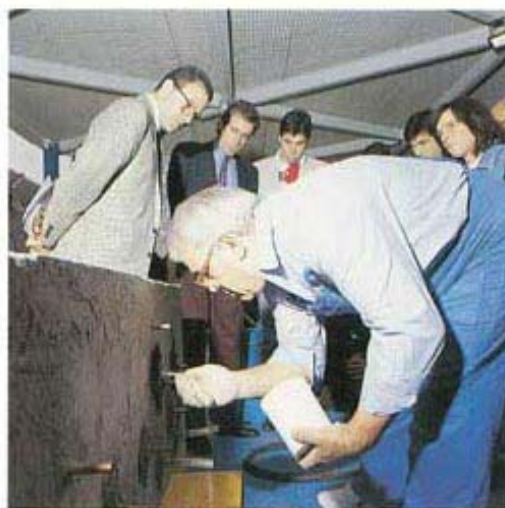


Foto sopra e a sinistra, lo stand Mapei al Saie '93 ed un suo angolo dedicato al recupero edilizio

Le tabelle evidenziano alcuni aspetti della crisi che sta attraversando il settore delle costruzioni. Nella Tabella 1 si nota la riduzione del valore dei bandi di gara, che è stata di oltre il 30 per cento nei primi otto mesi del 1993 rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. La Tabella 2 mostra il crollo degli investimenti che ha superato il 18 per cento nel settore delle opere pubbliche nel 1993. (Fonte: Ance - Il Nuovo Corriere dei Costruttori)

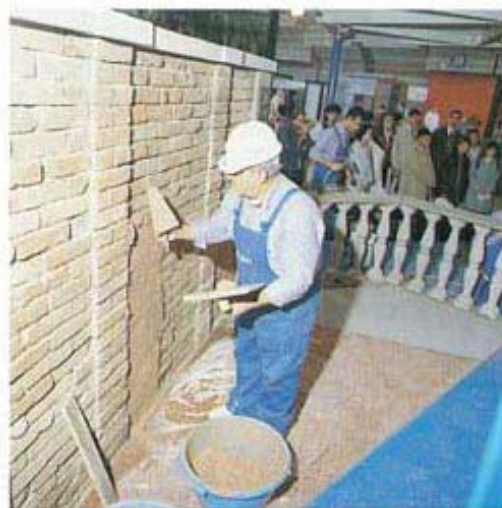


Foto a destra: due momenti delle dimostrazioni sull'uso dei prodotti per il recupero delle murature e delle strutture in calcestruzzo ammalorato



a 133 mila miliardi con un'ulteriore flessione in termini reali del 10,5 per cento. Il settore più penalizzato è quello delle opere pubbliche, la crisi finanziaria si ripercuote infatti sugli investimenti: dopo un 1992 con una riduzione del 6,5 per cento, il preconsultivo per quest'anno individua un vero e proprio crollo del 18 per cento, che dovrebbe essere pressoché confermato nel 1994. In un panorama improntato al

pessimismo, si notano tuttavia segni positivi: il rallentamento è evidente, ma sono pochi a dichiararsi veramente in difficoltà. Anzi, alcuni vanno a gonfie vele: la crisi determina infatti una riorganizzazione del mercato a favore dei piccoli interventi, soprattutto a carattere manutentivo e di riqualificazione (in linea con quanto già rilevato nel 1992), capaci di contrapporsi al calo del mercato nel suo complesso.



Aspettando la ripresa

Mancanza di ottimismo non significa quindi perdersi d'animo, come hanno dimostrato i partecipanti al Saie 1993, il Salone internazionale dell'industrializzazione edilizia che si è svolto a Bologna dal 20 al 24 ottobre. Come sempre crocevia di idee, proposte e sperimentazioni, il Saie ha visto l'adesione di 1740 espositori, distribuiti su un'area di 196 mila metri quadrati e si è confermato valido palcoscenico per i circa quaranta convegni di notevole rilevanza che hanno offerto spunti di discussione, arricchendone i contenuti. L'impegno è stato premiato dai 161 mila e 800 visitatori, dei quali 6000 stranieri, attratti dal cambio favorevole e provenienti da circa cento paesi.

Gli edifici. Viaggio nella storia

Anche Mapei non ha mancato l'atteso appuntamento e ha presentato molte novità, oltre ad aver fornito, come di consueto, il servizio della tessera magnetica per evitare code alle biglietterie. Lo stand è stato suddiviso in "isole" tematiche che, partendo dagli albori dell'arte del costruire, hanno via via percorso i secoli con edifici storici di notevole importanza, soprattutto per i



STUDIO: Messa a punto di un nuovo legante per la ricollocazione di mosaici parietali con la tecnica di strappo e ricollocazione in sito (Albert Memorial Museum-Londra-Sec. XIX)

Caratteristiche richieste al nuovo legante:
 - Ritiro igrometrico nullo
 - Ottima resistenza agli agenti atmosferici ed all'inquinamento
 - Assenza di efflorescenze
 - Caratteristiche meccaniche tali da rendere possibile un successivo distacco
 - Tempi di presa moderatamente brevi

Materiale proposto: MAPE-ANTIQUE L (legante per malte di edifici storici) con formulazione modificata per rispondere alle caratteristiche richieste

Coord. lavori: P. Racagni - R. Mambelli - F. Donati (Forlì)

lavori di restauro ai quali sono stati sottoposti. Dal recupero di affreschi e mosaici, all'intervento sulle murature degradate.

La prima isola, intitolata "Linea MAPE-ANTIQUE per l'arte", ha presentato una ricca mostra fotografica, completa di spiegazioni sui prodotti usati nel recupero e sulle tecniche diagnostiche messe a punto dal laboratorio di ricerca Mapei di Milano. L'affascinante carrellata ha spaziato dalle opere musive e di pittura parietale della Stanza del Chirurgo nella Domus Romana di Rimini, risalenti al II secolo dopo Cristo, agli affreschi della chiesa di San Giovanni Battista a Ferrara (XVI sec.), alla tecnica di ricollocamento a parete del mosaico dell'Albert Memorial Museum di Londra (XIX secolo). La seconda isola, intitolata

CHIESA S. GIOVANNI BATTISTA - Ferrara
Affresco: "Il battesimo di Cristo" (Sec. XVI)

Stato conservativo: Affresco portato alla luce durante i lavori di restauro di affreschi a tempera del XVIII secolo. Attraverso indagini acustiche si è scoperto che vaste zone dello strato pittorico erano desolidarizzate dal sottofondo.

Diagnostica: Le indagini specifiche hanno evidenziato che la composizione del legante originario è una miscela di gesso e calce e che la natura dei pigmenti è soprattutto a base di ossidi di ferro.

Intervento: Consolidamento delle zone desolidarizzate mediante iniezione di MAPE-ANTIQUE I (legante per iniezioni in muratura) in fori precedentemente realizzati e previa pulizia dell'interfaccia strato pittorico-supporto.

Direz. dei Lavori: Dr. Di Francesco, Sovrintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Ravenna, Ferrara e Forlì

Coord. Lavori: P. Racagni - R. Mambelli - F. Donati (Forlì)



PAVIMENTI MUSIVI DELLA DOMUS ROMANA
"La stanza del chirurgo" (Sec. II d.C.)
 Piazza Ferrari - Rimini

Stato conservativo: I pavimenti musivi policromi rinvenuti presentavano il distacco di molte tessere per l'inconsistenza del legante degradato.

Diagnostica: Sono state eseguite indagini specifiche che hanno evidenziato la composizione del legante prevalentemente a base di calce.

Intervento:
 1) Consolidamento delle zone perimetrali dei pavimenti: malta a base di MAPE-ANTIQUE L (legante per malte di edifici storici) + sabbia fine + polvere di marmo.
 2) Consolidamento della zona centrale: iniezione di MAPE-ANTIQUE I (legante per iniezioni in muratura di edifici storici) + polvere di marmo.

Coord. Lavori: P. Racagni - R. Mambelli - F. Donati (Forlì)



ROCCA DI S. FLORIANO (Sec. XV) Vittorio Veneto - Treviso

Stato conservativo: Grave degrado del legante a base di calce dovuto alla crescita di vegetazione radicata nei giunti per incuria manutentiva.

Intervento:
 1) Stalatura delle pietre con MAPE-ANTIQUE M (malta per edifici storici)
 2) Consolidamento con MAPE-ANTIQUE I (legante per iniezioni nelle murature di edifici storici).

Progettista: Prof. Arch. Guido Zordan (Università di Venezia)

Direz. Lavori: Ing. De Vido (Comune di Vittorio Veneto)

Impresa: Brenelli - Porcia (PN)



CAPPELLA DELLA VERGINE DEL ROSARIO (Sec. XVII)
Bedero di Valcuvia - Varese

- Stato conservativo:** Struttura costituita da una muratura di pietrame di tipo calcareo ed un legante a base di calce aerea con massicci distacchi di intonaco per risalita di umidità dalle fondamenta.
- Intervento:** 1) Asportazione totale del vecchio intonaco
2) Accurata pulizia delle pietre e dei giunti
3) Rifacimento dell'intonaco con MAPE-ANTIQUE C (malta in cocciopesto per edifici storici)
- Progettista:** Studio Dr. Arch. Luigi e Giuseppe Barsanti - Milano
- Impresa:** Lonoce Damiano - Bedero di Valcuvia (VA)



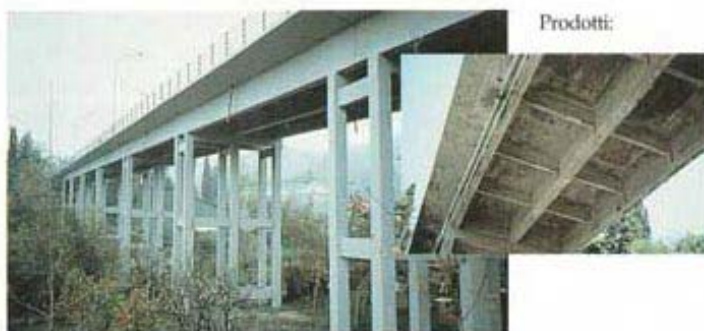
"Linea MAPE-ANTIQUE per gli edifici storici", è stata contraddistinta da interventi su edifici di uguale importanza storico-culturale, ma bisognosi di un recupero di valore artistico leggermente inferiore, comunque effettuato con la linea MAPE-ANTIQUE. In questa sezione sono stati esposti pannelli esplicativi del rifacimento dell'intonaco nella Cappella della Vergine del Rosario, nei pressi di Varese (XVII sec.) e il consolidamento della muratura in pietra della Rocca di San Floriano a Vittorio Veneto (XV sec.). La terza isola, "Linea MAPEGROUT per il risanamento del calcestruzzo", ha mostrato tre interventi di particolare interesse: il ripristino del calcestruzzo ammalorato del Deposito Costiero Agip in provincia di Catanzaro (1961), quello strutturale del viadotto

DEPOSITO COSTIERO AGIP
Vibo Marina - Catanzaro (anno di costruzione 1961)

- Lavoro:** Ripristino corticale di calcestruzzo ammalorato.
- Prodotti:** - MAPEFER (malta cementizia anticorrosiva per ferri d'armatura)
- MAPEGROUT TISSOTROPICO (malta fibrorinforzata a ritiro controllato)
- MAPEFINISH (malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo)
- MAPECOLOR (vernice protettiva e decorativa per calcestruzzo)
- Progettista:** AGIP Petroli
- Impresa:** Sace - Vibo Marina

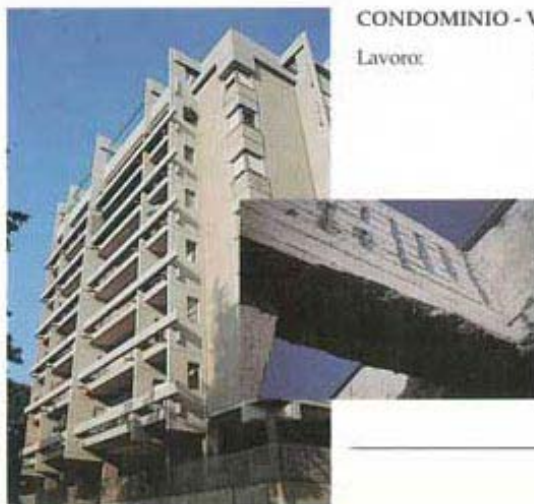
VIADOTTO TRAMAZZO - MARZENO
Strada Prov. N.20 - Modigliana - Forlì
(periodo di costruzione 1965-1967)

- Lavoro:** Ripristino strutturale.
- Prodotti:** - MAPEFER (malta cementizia anticorrosiva per ferri d'armatura)
- STABILCEM (legante cementizio espansivo superfluido)
- MAPEGROUT TISSOTROPICO (malta fibrorinforzata a ritiro controllato)
- MAPEFINISH (malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo)
- ELASTOCOLOR (vernice elastica protettiva e decorativa per calcestruzzo)
- PLANICRETE (lattice di gomma sintetica per impasti cementizi)
- Progettista:** Ing. Edgardo Valpiani
- Impresa:** Brigadeci - Ravenna
Sigla - Forlì



CONDOMINIO - Via Ciatti - Perugia (anno di costruzione 1972)

- Lavoro:** Ripristino del calcestruzzo della facciata.
- Prodotti:** - MAPEFER (malta cementizia anticorrosiva per ferri d'armatura)
- MAPEGROUT TISSOTROPICO (malta fibrorinforzata a ritiro controllato)
- MAPEFINISH (malta cementizia per la finitura del calcestruzzo)
- MAPECOLOR (vernice protettiva e decorativa per calcestruzzo)
- Progettista:** Ing. D. Lucarelli
- Impresa:** Breccolotti - Perugia





EDILIZIA SU DISCHETTO

Due le interessanti proposte informatiche presentate durante il Saie. La prima si chiama «**Computerized Mix-Design**» versione 1.0 ed è stata studiata da Enco (via Lazzaris 7, Spresiano, Tv, tel. 0422/881350). E' un programma per le prescrizioni tecniche di capitolato e il calcolo della composizione del calcestruzzo in conformità alle direttive europee (ENV 206) e nazionali (UNI 9858), recepite dal D.M. del 14 febbraio 1992 (Suppl. Ordinario al G.U. n° 65 del 18 marzo 1992), per le opere in c.a. e c.a.p. Il software tiene conto degli innumerevoli parametri che possono influenzare le prestazioni del materiale: dal tempo di trasporto in autobetoniera alla temperatura del getto, dall'impiego di additivi al tempo di scasseratura, dal tipo di aggregati (naturali o frantumati) alla classe di cemento. Il programma calcola la "ricetta" ottimale del calcestruzzo in termini di dosaggio dei componenti e la elabora per tradurla in prescrizioni prestazionali da inserire nel capitolato tecnico. Fornisce inoltre informazioni aggiuntive sul ritiro, la deformazione viscosa specifica, il modulo elastico, la resistenza meccanica a flessione e a trazione e quella a compressione a tempi intermedi anche in climi caldi o freddi. Il secondo programma si intitola «**Guida alla normativa**» ed è stato realizzato da Dow Italia come supporto per l'attività dei progettisti che possono individuare rapidamente e con facilità i vincoli da rispettare (normativa cogente) e le opportunità che possono essere sfruttate in sede di progetto (normativa tecnica volontaria). Il programma, Ms-Dos compatibile, è comprensivo di regole (leggi, decreti, circolari...) e norme tecniche (UNI-CTI) relative al settore termotecnico e impiantistico ed è gratuito: per informazioni rivolgersi a: Ing. Sergio Mammi, tel. 02/55193690



Tramazzo-Marzeno nei pressi di Forlì (1965-67) e quello della facciata di un condominio a Perugia, intervento eseguito nel 1972. In un'altra area dello stand Mapei al Saie 1993 sono stati esposti pannelli esemplificativi di soluzioni per problemi ricorrenti nel mondo dell'edilizia: dall'impermeabilizzazione e posa in opera del rivestimento ceramico in una piscina, al consolidamento e rivestimento protettivo contro l'attacco dei sali disgelanti (cloruri) di un elemento in cemento armato: la barriera spartitraffico nota come New Jersey.

Nella parte più esterna dello stand, infine, sono stati "innalzati" torrioni che hanno richiamato l'attenzione sui prodotti più nuovi della linea MAPEFLUID, messa a punto per garantire la durabilità del calcestruzzo e la protezione dei ferri d'armatura nelle opere di c.a. e c.a.p., in accordo con le norme nazionali (UNI 9868) ed europee (ENV 206). Infine un angolo dello stand è stato dedicato al ciclismo, che incontra tanto entusiasmo nel mondo dell'edilizia.



ABILITA' AL VOLANTE



Continua al Saie un'idea di grande successo. E' il Carrel Trophy, gara di abilità fra i conducenti di carrelli elevatori, giunta alla terza edizione. Alla competizione hanno partecipato 120 concorrenti, rappresentanti di magazzini per materiali edili. I premi assegnati sono stati davvero molti: ricordiamo solo il vincitore, Giorgio Segalla di Edil Centro di Piovene (VI), il secondo e terzo classificato (Ambrogio Limonta del Centro Edile di Robbiate-Vimercate (MI), e Angelo Indovina di Niscemi, (CL). Il premio Campionissimo Coppa Mapei è invece andato a Gino Orsanigo della Edil Brianza di Rovagnate (CO).

IL "NUOVO" SUPERFLUIDIFICANTE

Interessante novità nel mercato il superfluidificante acrilico che evolve nell'additivazione

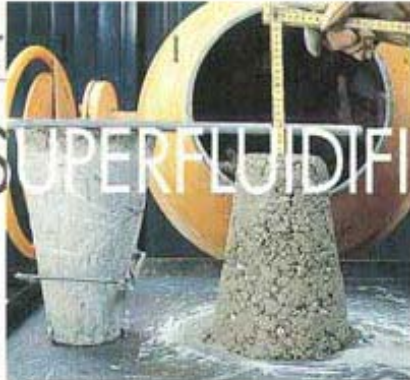
Il calcestruzzo è un materiale largamente impiegato in edilizia, anche grazie alla sua proprietà di mantenersi lavorabile per un certo lasso di tempo e successivamente indurire in maniera progressiva.

Il periodo di conservazione della fluidità rappresenta sostanzialmente la frazione di tempo entro la quale il calcestruzzo deve essere posto in opera con le normali attrezzature disponibili in cantiere.

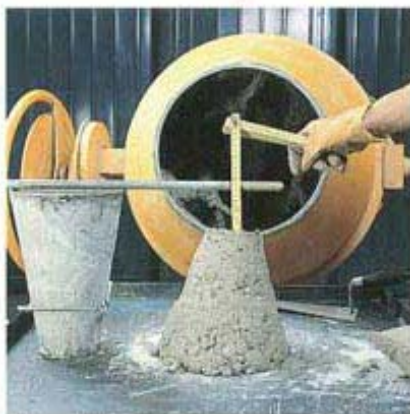
Capita spesso, soprattutto nel settore del preconfezionato, di dover prolungare questo tempo di "vita utile" del conglomerato cementizio. Costituiscono un malcostume, purtroppo diffuso, le successive aggiunte di acqua nell'impasto che portano a un peggioramento, in alcuni casi eclatante, della durezza e delle prestazioni meccaniche.

Tecnicamente è invece valido l'impiego di additivi superfluidificanti ad azione ritardante che limitano, però, lo sviluppo delle resistenze meccaniche alle brevi stagionature. Il MAPEFLUID X, invece, nuovo superfluidificante a base di polimeri acrilici, consente di ottenere innegabili vantaggi tecnici rispetto ai normali superfluidificanti ritardanti. Infatti, a pari rapporto acqua/cemento e stessa fluidità iniziale del calcestruzzo, si migliorano il mantenimento della lavorabilità e le prestazioni meccaniche iniziali, con un dosaggio di MAPEFLUID X inferiore di circa il 30 per cento.

Nelle foto, le classi di consistenza del cls fresco (norme ENV 206 e UNI 9858), determinate attraverso l'abbassamento del cono di Abrams (slump). S1 indica una bassa lavorabilità (terra umida), S5 una buona lavorabilità (consistenza superfluida). Con gli additivi si passa da S1 a S5 senza modificare il rapporto a/c.



Classe di consistenza S₁



Classe di consistenza S₂



Classe di consistenza S₃



Classe di consistenza S₄



Classe di consistenza S₅

degli additivi: è MAPEFLUID X costituisce una significativa del calcestruzzo.

• Ed ecco la famiglia degli additivi per il calcestruzzo preconfezionato a cui appartiene anche MAPEFLUID X, messa a punto da Mapei per garantire la durabilità del calcestruzzo e la protezione dei ferri d'armatura nelle opere in c.a. e c.a.p., in accordo alle normative nazionali (UNI 9858) ed europee (ENV 206). La LINEA ADDITIVI è suddivisa in tre gruppi e comprende:

• **Gli iperfluidificanti** che rispondono alla norma UNI 8145, permettono una riduzione dell'acqua d'impasto dal 30% al 40% a pari fluidità rispetto al calcestruzzo non additivato, specifici per calcestruzzi con alte resistenze meccaniche iniziali e adatti nel settore della prefabbricazione e nella cantieristica.

• **I superfluidificanti** che rispondono alla norma UNI 8145, permettono una riduzione dell'acqua d'impasto dal 10% al 30% a pari fluidità rispetto al calcestruzzo non additivato, specifici per calcestruzzi impermeabili a resistenza garantita e idonei all'uso in centrale di betonaggio e in prefabbricazione.

• **I fluidificanti normali** che rispondono rispettivamente alle norme UNI 7102-7103-7107, permettono una riduzione dell'acqua d'impasto dal 5% al 10% a pari fluidità rispetto al calcestruzzo non additivato, specifici per l'uso in centrale di betonaggio e in cantiere.

IL BENESSERE ACUSTICO NEGLI AMBIENTI

Metodi di valutazione e normativa per garantire la protezione dai rumori.

di Sergio Mammi



Impianto termoa autonomo, videocitofono, piastrelle firmate, sono le attrattive maggiormente reclamizzate per un alloggio. Nessuno si preoccupa dei requisiti essenziali della costruzione: questi dovrebbero risultare implicitamente posseduti dall'appartamento che si compera o affitta, e tra questi il comfort acustico. Le sorprese però arrivano dopo, e sono dolorose. Il vicino suona il pianoforte, alle ore 06.00 atterra il Parigi-Milano, alle ore 06.30 è la volta della nettezza urbana, nell'appartamento di sopra abitano 3 bambini irrequieti. Il rumore della quotidianità invade ossessivamente la privacy ed il riposo di chi non si è preoccupato "prima" di queste cose. Così è la volta degli avvocati, dei periti di parte, di artigiani esosi, ecc.. Le case in Italia, purtroppo, vengono costruite senza alcuna attenzione al comfort acustico. Il rumore, chi lo produce, lo ritiene inevitabile o piacevole o comunque non fastidioso, per chi lo subisce può essere causa di fastidio, ma anche malessere e veri e propri disturbi psichici. La direttiva CEE sui prodotti della costruzione, di cui abbiamo già parlato, affronta invece il problema e il documento interpretativo ormai di imminente pubblicazione, sulla "protezione contro il rumore", ne chiarisce, approfondendoli i vari aspetti. Vengono così individuate le caratteristiche che i prodotti debbono possedere per conferire all'edificio un buon comportamento acustico con riferimento ai diversi **tipi di disturbo**:

- rumore aereo proveniente dall'esterno;
- rumore aereo proveniente da un altro ambiente;
- rumore da calpestio;
- rumore delle apparecchiature;
- rumore riverberante;
- rumore interno.

Ciascuno di questi "rumori" è calcolabile con relazioni aventi diverso **livello di complessità**. Ciascun Paese della Comunità utilizza poi diversi criteri (o una

METODI DI VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI PROTEZIONE NEI CONFRONTI DEL RUMORE

Il Documento interpretativo relativo al requisito n.5 "protezione contro il rumore" della Direttiva CEE/89/106 sui prodotti da costruzione identifica alcune metodologie per la valutazione in opera della "qualità" acustica degli edifici, con particolare riferimento a determinate modalità di trasmissione del rumore.

1 PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE AEREO PROVENIENTE DALL'ESTERNO DELL'EDIFICIO

La prestazione offerta dal sistema di chiusura esterna dell'edificio viene caratterizzata dalla seguente espressione:

$$P = L_1 - L_2 + 10 \cdot \ln T + K$$

con, per ogni banda di frequenza:

- L_1 = livello di pressione sonora sulla facciata esterna del locale;
- L_2 = livello della pressione sonora media nel locale ricevente;
- T = tempo di riverberazione nel locale ricevente;
- K = costante (cfr. paragrafo 7)

2 PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE AEREO PROVENIENTE DA UN ALTRO SPAZIO CHIUSO

La prestazione offerta dal sistema di separazione tra differenti ambienti dell'edificio viene caratterizzata dalla seguente espressione:

$$P = L_1 - L_2 + 10 \cdot \ln T + K$$

con, per ogni banda di frequenza:

- L_1 = livello di pressione sonora nel locale sorgente;
- L_2 = livello della pressione sonora media nel locale ricevente;
- T = tempo di riverberazione nel locale ricevente;
- K = costante (cfr. paragrafo 7)

3 PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE DA CALPESTIO

La prestazione offerta dal sistema di separazione orizzontale tra differenti ambienti dell'edificio viene caratterizzata dalla seguente espressione:

$$P = L_1 - 10 \cdot \ln T - K$$

con, per ogni banda di frequenza:

- L_1 = livello di pressione sonora nel locale ricevente quando il pavimento in prova viene eccitato da una fonte normalizzata di rumore da calpestio;
- T = tempo di riverberazione nel locale ricevente;
- K = costante (cfr. paragrafo 7)

4 PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE DA APPARECCHIATURE

La prestazione offerta in termini di protezione nei confronti del rumore proveniente da apparecchiature ed impianti viene caratterizzata dalla seguente espressione:

$$P = L_p - 10 \cdot \ln T - K$$

con, per ogni banda di frequenza:

- L_p = livello di pressione sonora misurato;
 T = tempo di riverberazione nel locale ricevente;
 K = costante (cfr. paragrafo 7)

5 PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE RIVERBERANTE ECCESSIVO

La prestazione di un locale nei confronti del fenomeno di riverberazione, che in prima approssimazione identifica il tempo necessario affinché il livello di rumore nell'ambiente si abbassi di un determinato valore quando cessa di funzionare la sorgente, dipende sostanzialmente dalle caratteristiche di assorbimento acustico dei materiali di rivestimento delle superfici del locale. La prestazione viene identificata, in questo caso, dalla "area di assorbimento equivalente":

$$A_e = \sum S_i \alpha_i + \sum A_j$$

con, per ogni frequenza:

- α_i = coefficiente di assorbimento acustico della superficie i-esima;
 S_i = area delle superfici i-esime
 A_j = area di assorbimento equivalente di eventuali superfici diverse da S_i .

6 RUMORE PRODOTTO DA SORGENTI INTERNE

Il Documento interpretativo non prende in specifica considerazione la protezione offerta dall'opera di costruzione nei confronti del rumore in essa direttamente generato.

7 VALUTAZIONE DELLA COSTANTE CARATTERISTICA "K"

La costante caratteristica K risulta sostanzialmente associata al tempo di riverberazione T e il suo valore dipende proprio dal tipo di misurazione effettuata per valutare il tempo di riverberazione:

MISURAZIONE DI T	ESPRESSIONE DI "K"
A. $10 \ln(T/T_0)$	$K = -10 \ln T_0$
B. $10 \ln(S/A)$	$K = +10 \ln(S/0.16V)$
C. $10 \ln(A_e/a)$	$K = +10 \ln(A_e/0.16V)$
D. $10 \ln[4(S \cos \theta / A)]$	$K = +10 \ln(4S \cos \theta / 0.16V)$

con:

- T_0 = tempo di riverberazione di riferimento (0.5s per abitazioni);
 S = area della parete divisoria;
 V = volume del locale ricevente;
 A_0 = area di assorbimento di riferimento (10m² per abitazioni);
 θ = angolo di incidenza, espresso in gradi, del suono rispetto alla perpendicolare alla superficie di una facciata;

e, per ogni banda di frequenza:

- T = tempo di riverberazione nel locale ricevente;
 A = area di assorbimento nel locale ricevente.

loro combinazione) per definire il requisito, cioè la **prescrizione** che viene richiesta:

- requisito minimo in termini numerici o generali, dell'opera;
- requisito minimo di prestazione acustica per i prodotti sistemi;
- livello massimo di rumore al quale possono essere esposte le persone.

Per verificare il soddisfacimento del requisito essenziale si utilizzano vari **metodi**:

- metodi di calcolo basati sulla previsione del comportamento in opera di materiali provati in laboratorio. Sono metodi particolarmente utili in fase progettuale;
- prove su prototipi. Sono misure di laboratorio su prototipi a grandezza reale come tramezzi, solai, impianti di ventilazione ecc.;
- metodi descrittivi che prescrivono soluzioni soddisfacenti per esperienza (cioè che si sa che vanno bene);
- metodi di prova in situ, cioè in cantiere o a lavori ultimati.

Molte delle metodologie richieste sono già disponibili sottoforma di norme ISO e UNI, per ogni famiglia di prodotti e molte norme ormai armonizzate a livello europeo. Gli strumenti tecnici del mestiere dunque, esistono. Manca però il quadro normativo regolamentare. Un Disegno di legge quadro sull'acustica è al Parlamento, da tempo.

Il Disegno di Legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Esso definisce sostanzialmente una serie di provvedimenti e strumenti di carattere preventivo al fine di tutelare la qualità ambientale in tema di benessere acustico sia per quanto riguarda la difesa degli ambienti abitativi sia per quanto riguarda la tutela dell'ambiente esterno. Gli **strumenti** più significativi previsti dal DDL sono:

- possibilità di stabilire i requisiti acustici delle sorgenti sonore;
- fornire precise indicazioni riguardo all'esercizio dei poteri regionali in tema di

controllo e prevenzione;

- predisposizione di un adeguato sistema di sanzioni;
- concessione di un idoneo sostegno finanziario agli interventi di risanamento ambientale.

Il DDL contiene tredici articoli che si occupano di definire il campo di applicazione, le finalità e gli strumenti applicativi della futura Legge. A livello di specifiche competenze viene fatta una distinzione tra Stato e Regioni: **allo Stato** spetta il compito di determinare i limiti massimi di esposizione al rumore, le tecniche di rilevamento e misura, il coordinamento delle attività di ricerca nel

FOTO 1



settore, la specificazione dei requisiti acustici sia attivi (delle sorgenti di emissione) sia passivi (degli edifici) e, infine, l'indicazione di criteri generali da seguire nella progettazione ed esecuzione di infrastrutture stradali con riferimento ai problemi di acustica. **Alle Regioni** spetta invece il compito di promuovere l'applicazione capillare delle direttive generali nazionali indicando, ad esempio, i criteri con i quali i Comuni dovranno procedere alla suddivisione del territorio in zone per l'applicazione dei limiti di esposizione, stabilendo le procedure per la predisposizione di piani di risanamento acustico, regolamentando l'utilizzo di sorgenti sonore mobili e organizzando servizi di controllo. Da parte loro i **Comuni** devono invece procedere all'esame dei progetti anche dal punto di vista acustico per il rilascio delle concessioni edilizie. Altri due aspetti interessanti riguardo al DDL riguardano **le sanzioni**, previste per chi non ottempera alle disposizioni dettate dalla Legge e dai suoi regolamenti di attuazione, e le agevolazioni e incentivi economici e finanziari.



Sotto, vie di propagazione dei rumori d'urto in un edificio

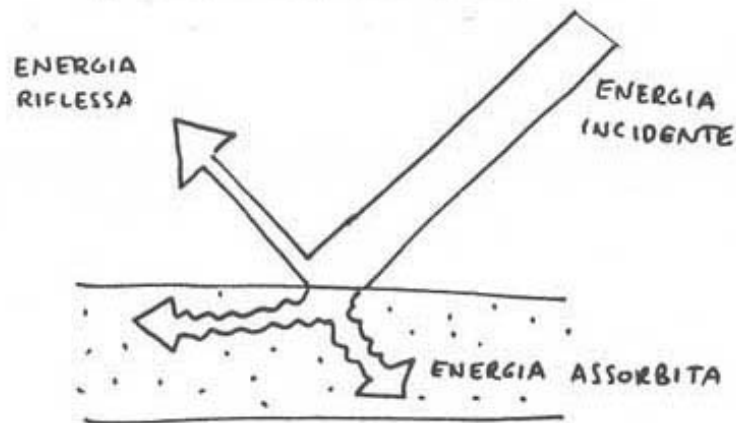


FOTO 2

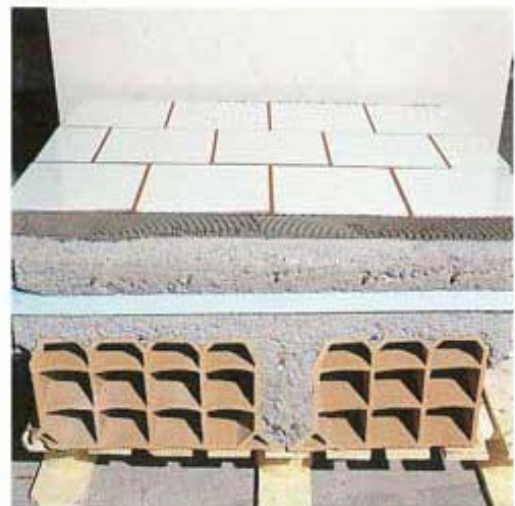


FOTO 1
Laboratorio Mapei: strumenti per prove speditive di isolamento a calpestio

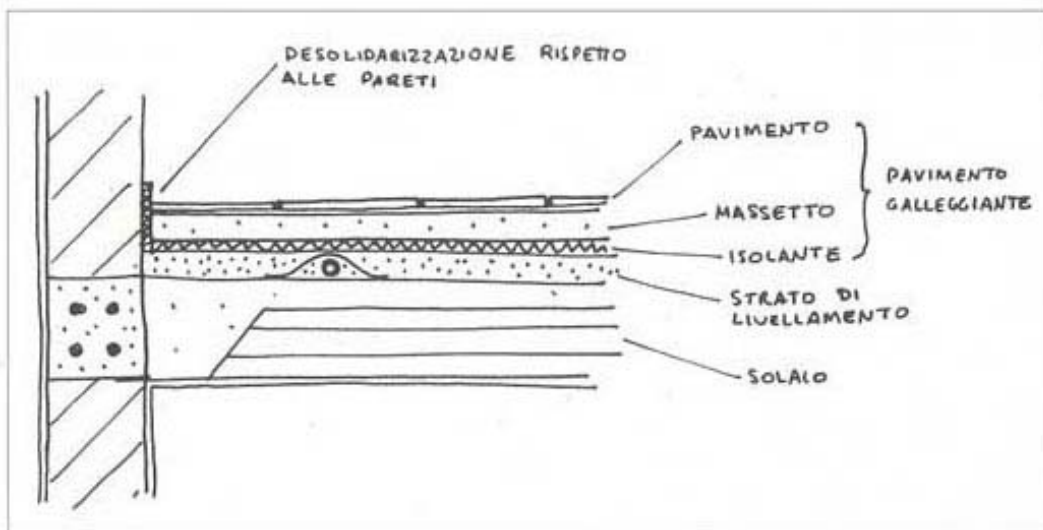
FOTO 2
Provini di soluzioni tecniche per prove confronto

Le sanzioni, diversamente da altre Leggi simili (ad esempio la Legge 10/91) non si limitano a provvedimenti di tipo amministrativo ma prevedono addirittura, in casi particolari, procedimenti e sanzioni penali. Per quanto riguarda invece i finanziamenti previsti, essi riguardano in primo luogo il finanziamento delle attività dei comuni al fine di istituire una rete di monitoraggio e controllo delle emissioni acustiche; in secondo luogo sono previste, con riferimento alla Legge 46 del 1982, contributi alle imprese industriali ed artigiane per l'innovazione delle tecnologie esistenti quando tale innovazione sia finalizzata al rispetto dei limiti alle emissioni di rumore.

A lato,
tipica struttura di un
pavimento galleggiante

FOTO 3
Fonoisolamento di
pareti: incollaggio di
pannelli con
ADESILEX P22

FOTO 4
Apparecchiatura
normalizzata Iso per
prove in opera
d'isolamento



Il costo di costruzione

La legge quadro però rinvia a decreti specifici il compito di fissare i limiti e le regole, col risultato che dovremo aspettare ancora per anni. Eppure il costo del comfort acustico non è così elevato e può comportare un aumento del costo di costruzione relativamente basso, come si vede dalla tabella.

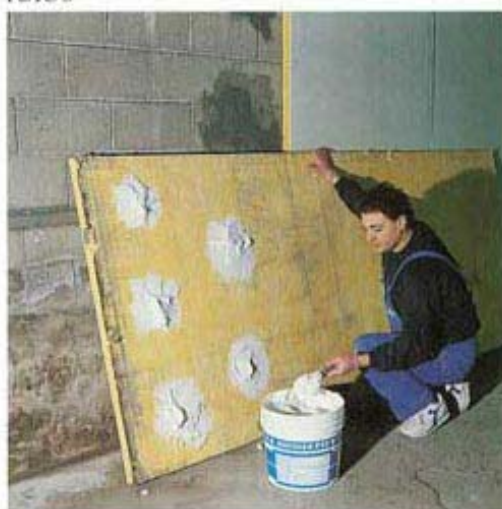
Nella tabella sono riportati gli indici di incremento del costo di costruzione per tre tipologie di alloggi (popolare, civile, di lusso) e per due tecnologie di isolamento acustico: la tecnologia "tradizionale" e la tecnologia cosiddetta

"innovativa"; come si può notare il costo da sostenere per garantire un buon livello qualitativo all'edificio sotto il profilo del comfort acustico risulta estremamente ridotto e marginale in rapporto ai benefici che esso comporta in termini di qualità ambientale.

FOTO 4



FOTO 3



SERGIO MAMMI

Si è laureato in Ingegneria Meccanica, ha lavorato in importanti aziende nel settore dell'isolamento termico e dal 1982 esercita la libera professione. E' stato segretario generale del CTI (Comitato termotecnico italiano) ed è presidente dell'ANIT, l'Associazione nazionale per l'isolamento termico e acustico, tel. 02/55193690, che svolge attività informativa e organizza seminari di studio, oltre a disporre di manuali e software applicativi.

AUMENTO PERCENTUALE DEI COSTI DI COSTRUZIONE

	tradizionale (%)	innovativo (%)
EDIL. POPOLARE	1,76	0,28
EDIL. DI MEDIA QUALITÀ	1,67	0,26
EDIL. DI LUSSO	1,48	0,23

FRANCESCO MOSER HA BATTUTO IL TEMPO

Mapei è fiera di essergli stata vicino e di aver contribuito a fargli raggiungere il suo obiettivo.

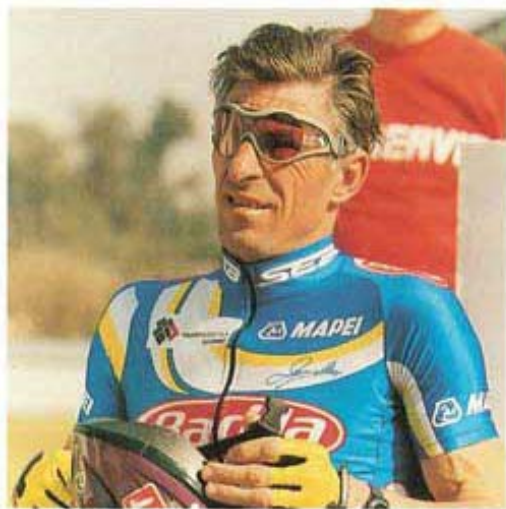
Foto di Roberto Bettini, Rino Civardi, Cesare Misani, Sergio Penazzo

L'assalto al record dell'ora si è svolto sulla pista del Comite Olimpico di Città del Messico e il campione trentino ha adottato una bicicletta rivoluzionaria che gli ha imposto una posizione "alla Obree".

Una prova contro il tempo che, a quasi 43 anni, Francesco Moser ha sostenuto dieci anni dopo la conquista del record mondiale (51,151 Km/h nel 1984) e cinque anni dopo aver chiuso con lo sport professionistico.

Tra i fattori a vantaggio di Moser, oltre l'altitudine, la pista resa particolarmente scorrevole, ma non scivolosa, dalla speciale resina messa a punto nei laboratori Mapei.

Moser lanciato ad oltre 50 all'ora. Il campione è stato accompagnato nel suo tentativo di Città del Messico dal professor Francesco Conconi, insieme a lui nella foto in basso



FRANCESCO MOSER
VI ASPETTA A BOLOGNA AL SAIEDUE,
SULLO STAND MAPEI

In concomitanza con il tentativo di Francesco Moser si è svolta, sulla stessa pista di Città del Messico, la prova del cicloamatore 26enne Vanni Sanna che, con la misura di Km 50,200, ha battuto il precedente record di categoria, realizzando la quarta prestazione di tutti i tempi.

Nella foto in alto, il piemontese Sanna durante il tentativo. Sotto, dopo aver battuto il record amatori, riceve i complimenti di Angelo Zomegnan, giornalista della Gazzetta dello Sport

A lato, l'avveniristica bicicletta usata da Francesco Moser per tentare il record dell'ora a Città del Messico lo scorso gennaio

Tempo record per rifare il manto in resina

L'inizio della collaborazione tra Mapei e l'irriducibile campione trentino risale al giugno 1993. In occasione della conferenza stampa del 76° Giro d'Italia, Francesco Moser ha infatti chiesto a Giorgio Squinzi se fosse possibile trattare la ruvida pista in asfalto di Mori, sul lago di Garda. E' lì che Moser si sarebbe allenato in vista di un possibile assalto al record dell'ora. A quel tempo non immaginava che, dopo poche settimane, il 27enne Graeme Obree e il 24enne Chris Boardman avrebbero superato il suo risultato "volando" rispettivamente a 51,596 Km/h e 52,270 Km/h.

L'intesa tra Moser e Squinzi è immediata tanto che il 30

luglio Mapei inizia

le prove dei vari sistemi resinosi sulla pista, testando le varie composizioni anche grazie all'aiuto del campione trentino, collaudatore di estrema sensibilità e suggeritore di validissime soluzioni pratiche. Si giunge alla fine a due formulazioni: una poliuretana più elastica per superfici in asfalto e una epossidica per cemento. Dopo prove più approfondite si sceglie quest'ultima, il MAPECOAT I 24 che presenta un rapporto tra forza di attrito tangenziale (direzione di rotolamento) e forza di carico applicata alla ruota eccezionalmente basso (modulo μ pari a 0,678). Le prove tecniche



per determinare tale valore di scorrevolezza sono state effettuate nel prestigioso istituto TÜV di Monaco di Baviera.

La preparazione del fondo

Il 15 dicembre 1800 chili di MAPECOAT I 24 vengono trasferiti via aerea in Messico e il 27 due tecnici Mapei, Cesare Misani ed Emilio Ricco, iniziano il trattamento dei 333,33 metri dell'anello olimpico. Un lavoro complesso e delicato. Dapprima i due tecnici asportano le parti di manto distaccate, chiudono le centinaia di crepe e di buchi, livellano



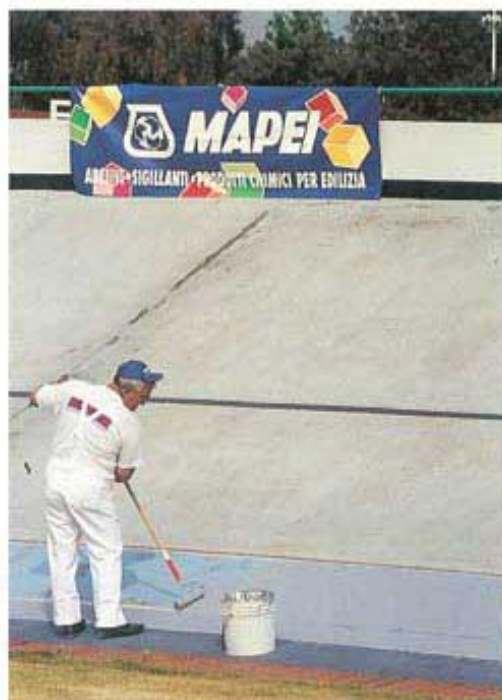
gli avvallamenti che avrebbero potuto ostacolare la marcia di Moser con cemento mescolato a PLANICRETE, un lattice di gomma sintetica che conferisce maggiore elasticità e adesione agli impasti cementizi per intonaci e rasature.

Infine, sulla corsia di transito, applicano a rullo lo speciale sistema epossidico MAPECOAT I 24 (spessore 0,5 mm) che viene comunemente impiegato per proteggere dagli agenti chimici (acidi e olii compresi) le superfici di calcestruzzo (per esempio pavimenti industriali, parcheggi e vasche). MAPECOAT I 24 ha anche il pregio di resistere agli agenti atmosferici, all'azione del gelo e ai raggi solari, assicurando alle superfici trattate una tenuta perfetta in caso di notevoli escursioni termiche.

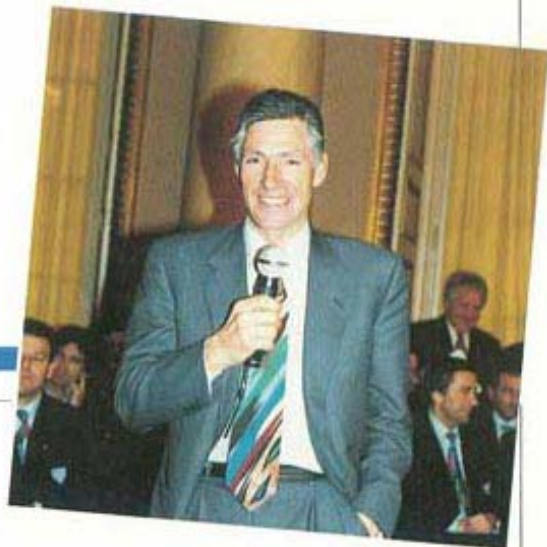
Trascorse 48 ore dall'applicazione di MAPECOAT I 24, su suggerimento di Moser, la superficie viene irruvidita con quarzo finissimo.

Dopo aver lavato accuratamente con acqua l'anello così trattato, si completano le linee di delimitazione e la corsia di riposo.

Il 3 gennaio il trentino ha collaudato con soddisfazione la pista e il 15 gennaio è riuscito a battere il suo precedente record di ben 689 metri.



In queste pagine, alcune fasi della preparazione della pista, realizzata dai tecnici Mapei Cesare Misani ed Emilio Ricco in stretta collaborazione con Francesco Moser



UN UOMO AI CONFINI DEL TEMPO

Con questo titolo un importante quotidiano italiano annunciava ai primi di gennaio l'impresa che di lì a poco il campione avrebbe tentato a Città del Messico. In quei giorni, e per tutto il mese di dicembre, durante gli allenamenti "ad alta quota" i giornali hanno seguito con interesse, ma anche con affetto e ammirazione, le fasi preparatorie per battere il record dell'ora. «Moser nella galleria dei campioni senza età», «Applausi al coraggio», «Moser entra nel 94 a sessanta all'ora!» sono solo alcuni degli incoraggiamenti della stampa, ma valga per tutti i commenti lusinghieri e carichi di solidarietà, quello di Gianni Mura che su La Repubblica scrive: «Il tentativo di Moser mi sembra più puro che pazzo. Da rispettare, come un'arrampicata solitaria o una maratona con i capelli grigi. Sto dalla parte di Moser perché ha coraggio e perché trovo nella sua decisione, prima ancora che nel suo tentativo di record, la voglia di fare e non solo di sognare, seduto nel salotto buono». Dopo il primo tentativo, con il quale ha battuto il suo precedente record mondiale, Moser ci riprova. Anche in questo secondo tentativo la stampa lo segue attenta: «Francesco non si ferma», scrive la Gazzetta che riporta un suo commento: «Continuo a pensarci. Non mi dà pace il pensiero di avere il record nelle gambe e di non averlo fatto. E non voglio vivere con il rimorso di non averci riprovato fino in fondo». Anche La Repubblica lo intervista per capire meglio questa sua decisione, questa sua caparbia. E Moser spiega: «Questa vita da ciclista mi piace più dell'altra, quella normale, di tutti i giorni».



L'anello olimpico di Città del Messico è stato messo a punto con i prodotti Mapei PLANICRETE (in alto) e MAPECOAT 124 (in basso)



UN'ORA DI INTENSE EMOZIONI



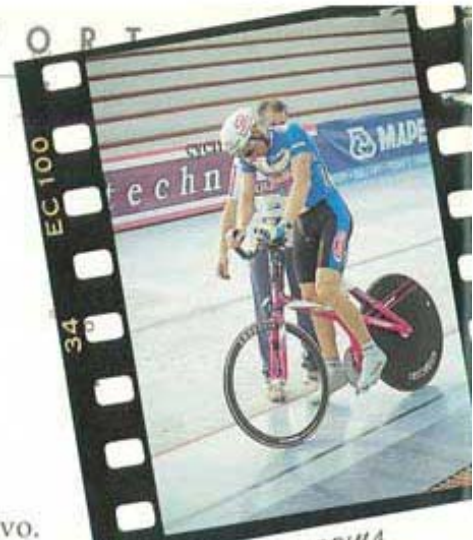
Dal nostro inviato a Città del Messico,
Rino Civardi, Export Manager Mapei

Un doppio colpo di pistola sparato dai giudici sentenza la fine del tentativo. Francesco Moser sulla pista del Comitato Olimpico Messicano ha battuto se stesso riuscendo a percorrere in 60 minuti ben 51.840 metri.

Abbiamo ancora nella memoria i momenti esaltanti del record mondiale stabilito nel gennaio del 1984, specialmente quell'attimo in cui il cronista messicano travolto dall'entusiasmo gridò: «Moser va por la hora!» e, alla fine, i metri furono 51.151.

Ebbene, questi momenti li abbiamo rivissuti quasi magicamente e ancora non ci sembra vero che Francesco Moser, questo fantastico atleta, a distanza di dieci anni, sia riuscito a superarsi portando a termine una meravigliosa impresa sportiva. I sogni possono diventare realtà? Certamente! Moser ci crede e li realizza. Il suo sogno, quello di sfidare il Francesco di dieci anni prima e batterlo si è veramente realizzato.

Merito del campione e di tutti coloro che, credendoci, hanno collaborato con Moser per rendere possibile il raggiungimento di questo strepitoso risultato. Francesco Moser con la sua impresa ha regalato a milioni di spettatori un'ora di intense emozioni. Bravo Francesco per aver dimostrato a tutti, sportivi e non, giovani e meno giovani, come grazie a un buon programma, a un costante impegno, a una forte volontà, sia possibile raggiungere grandi risultati. Il record assoluto? Non è lontano! Provaci ancora Francesco e noi ti seguiremo senza pregiudizi, per applaudirti. Ancora una volta: grazie!



1 L'ULTIMO TEST PRIMA DEL TENTATIVO



5 ...SEQUE ATTENTAMENTE LO SVOLGERSI DELLE OPERAZIONI

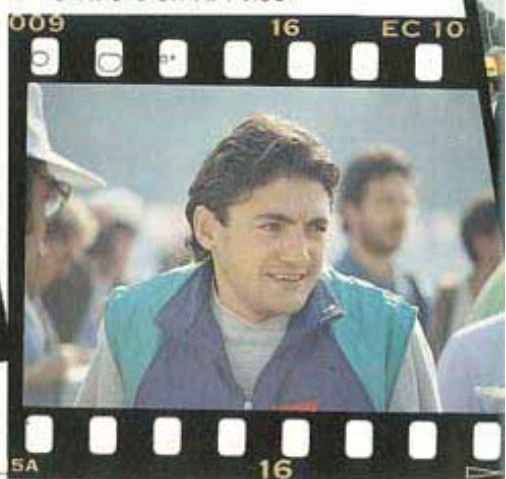


6 UN ATTIMO DI CALORE PRIMA DEL VIA

9 UN MOMENTO DI RELAX O MOSER SUONA LA CARICA?

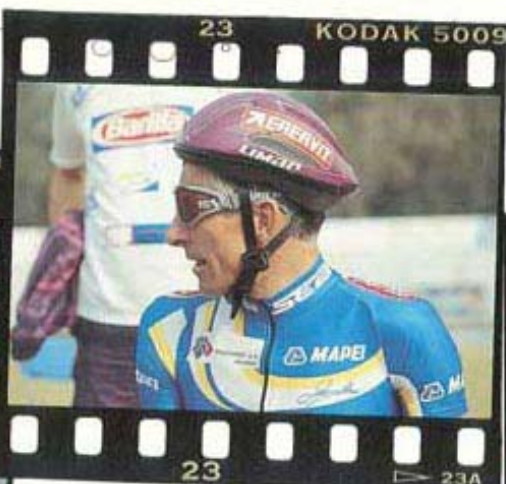


10 C'ERA ANCHE... CLAUDIO CHIAPPUCCI





2 MOSER LANCIATO AD OLTRE 50 ALL'ORA



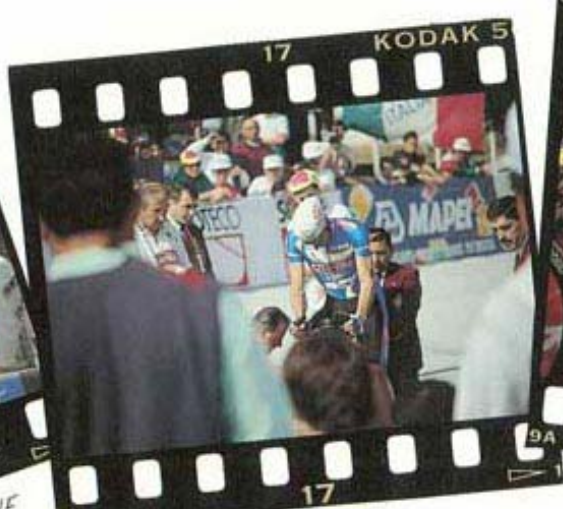
3 MOSER DURANTE UNA PAUSA DELL'ALLENAMENTO



4 DAVIDE DEZAN DURANTE LA DIRETTA VIA SATELLITE MENTRE IL PUBBLICO QUANTO A SOSTENERE MOSER...



CONCENTRAZIONE



7 TUTTO È PRONTO: MOSER SULLA LINEA DI PARTENZA CON I GIUDICI DI GARA



8 L'ATLETA TARENTINO UN ATTIMO DOPO AVER CONCLUSO LA PROVA È CONTORNATO DAI TECNICI E SI APPRESTA A TENERE LA CONFERENZA STAMPA



11 IL CAMPIONE DEL PASSATO ERCOLE BALDINI, IL PROFESSOR CONCONI CHE HA SEQUITO TUTTE LE PROVE DI MOSER E IL FAMOSO COSTRUTTORE DI BICICLETTE PINARELLO

12 ECHAVARRI, TEAM MANAGER DI MIQUEL INDURAIN



13 MOSER CON PINARELLO E ZOMEQAN



**ADESIVI E FINITURE:
UNA GUIDA COMPLETA**

Estremamente precisa, esauriente e indicata per un pubblico professionale, la Guida 1993 ai rivestimenti e alle finiture è una pubblicazione annuale del gruppo Le Moniteur Sols Murs Plafonds (tel. 0033/1/40133358). Le schede prodotte sono divise per settori merceologici e introdotte da articoli tecnici di vari natura. Tra questi, un interessante commento che evidenzia gli adesivi senza solventi come per esempio AQUACOL, ADESILEX V4 e ADESILEX V6 di Mapei.



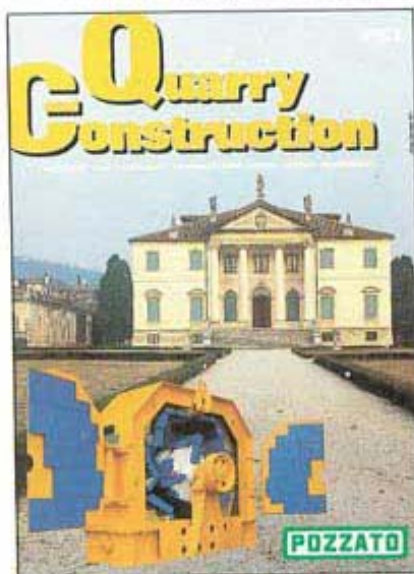
**GALLERIA TRIVIGNO
ACERENZA**

La rivista Quarry and Construction del marzo 1993 (Edizioni Pei, tel. 0521/285949) illustra in maniera assai dettagliata la costruzione del primo tronco della galleria di Trivigno Acerenza in Basilicata. Tra le varie fasi di costruzione del tunnel spiega anche come la volta della galleria sia stata rivestita di "spritz-beton" fibrorinforzato, additivato con il superfluidificante MAPEFLUID che ne incrementa la resistenza meccanica e l'impermeabilità.



PER LINOLEUM E SUGHERO

La rubrica Technologie & Prodotti del mensile L'Edilizia luglio/agosto 1993 (tel. 02/2666345) comprende anche un articolo su AQUACOL L, adesivo in dispersione acquosa indicato per la posa di linoleum con rovescio in juta naturale, linoleum sughero, sughero naturale verniciato e cocco con rovescio laticizzato. Si fa inoltre presente che AQUACOL L è non infiammabile e non contiene sostanze tossiche.



HANNO PARLATO DI NOI

- Arte y Cemento n°11/93 (tel. 0034/4/4410754);
- Azulejo n°5 e 6/93 (tel. 0034/3/3215046);
- Brava Casa n°6/93 (tel. 02/25841);
- Cer n°4/93, il mensile dell'Assopiastrelle pubblicato da Edi.Cer (tel. 0536/804585);
- Céramagazine n°24/93 (tel. 0033/1/44788778);
- Ceramica Informazione n°331/93, il mensile della Società Ceramica Italiana edito da Faenza Editrice (tel. 0546/663488);
- Costruire n°118/93 (tel. 02/760901);
- Costruire Cantiere n°19, 21 e 23/93 (tel. 02/760901);
- Fliesen und Platten n°11/93 (tel. 0049/221/54970);
- Modulo n°193/93 (tel. 02/2552451);
- Mondo Economico n°31 del 31 luglio 1993 (tel. 02/331211);
- Recuperare n°6/93 (tel. 02/2579841);
- Riabita n°4, 6 e 11/1993 (tel. 02/66103539);
- Rifiniture D'interni n°5/93 (tel. 02/66988188);
- Tile Italia n°5/93 (tel. 0536/807121);
- Tile and Decorative Surfaces Maggio e Giugno 1993 (tel. 001/818/7045555);
- V&D-Arte e tecnica della manutenzione e conservazione dell'involucro murario Sett/Ott 1992, bimestrale dell'Anvides edito da Bema (tel. 02/2552451).

ERRATA CORRIGE

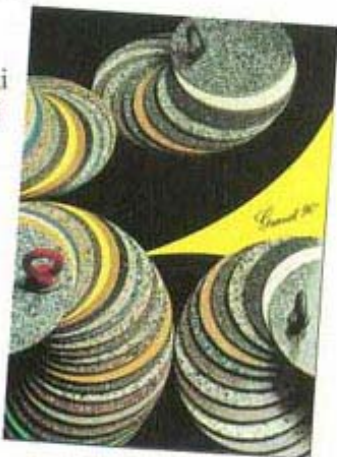
Nel n° 13 di Realtà Mapei, nella rubrica Formazione a pag. 29, è stato presentato l'Esedil, Ente Scuola per l'Edilizia della Provincia di Pavia. L'istituto è amministrato pariteticamente, ma, mentre è stata citata la rappresentanza della federazione lavoratori delle costruzioni CGIL-CISL-UIL, per un errore non è stata menzionata la parte imprenditoriale, che è rappresentata dal Collegio Costruttori Edili della Provincia di Pavia. Riportiamo l'informazione completa scusandoci con gli interessati.



ENTE SCUOLA
PER L'EDILIZIA
DELLA PROVINCIA
DI PAVIA

POSARE LE PIETRE RICOMPOSTE

La Repla Italia (tel. 035/792093), produttrice del Granit 90 - lastre flessibili di granito ricomposto, ha realizzato un filmato sulla posa del proprio materiale a pavimento e a rivestimento, utilizzando adesivi Mapei. La pluriennale collaborazione tra le due aziende ha reso possibile una tecnologia assolutamente affidabile, per interni ed esterni. I prodotti impiegati sono GRANIRAPID (adesivo a presa e idratazione rapida) e KERALASTIC (adesivo poliuretano a due componenti). La scelta tra i due prodotti dipende dal tipo di supporto da rivestire.



ARDESIE E QUARZITI COLORATE

Paolo Arata (tel. 0185/334295), già noto per la lavorazione dell'ardesia, propone una ricca serie di materiali di incomparabile bellezza sia per le inedite sfumature, sia per la brillantezza della superficie, per lo più a spacco. Per ogni pietra, dal Green Slate, un micascisto dai toni verde-scuro, al Rostra, una Siltite Pelitica con macchie bruno-dorate, Arata indica nel suo catalogo i prodotti più adatti per la posa. In generale, dopo un'accurata preparazione del sottofondo, la posa avviene a fuga larga, utilizzando collanti tipo KERAFLOOR+ISOLASTIC o GRANIRAPID. Per la sigillatura delle fughe, si consiglia di utilizzare la gamma KERACOLOR.

Green Slate



LE MAGIE DI KRIZIA

In uno dei più recenti cataloghi Edilcuoghi (tel. 0536/800101) viene presentata la linea Mosaico disegnata da Krizia. Per un pavimento o rivestimento ceramico così raffinato ed esclusivo sono

necessari prodotti di posa di prima qualità. Come viene illustrato nell'ultima pagina del catalogo, le fughe tra una tessera e l'altra vengono stuccate con una

miscela di tre parti di malta cementizia KERACOLOR con una parte dello speciale additivo FUGOLASTIC.

UN PUZZLE ANTIBATTERICO

Sanistep è una mattonella in materiale plastico riciclato (80 per cento) con la superficie esterna in pvc. Adatta per pavimenti e rivestimenti interni ed esterni, presenta le seguenti caratteristiche: è antiscivolo, ignifuga, antibatterica (resistente cioè alle colture di batteri e alla formazione di muffe), resistente all'abrasione e fonoassorbente. Perfetta in palestre, saune, negozi e scuole, Sanistep (prodotta dall'omonima azienda, tel. 0722/629466) è in molti e vivaci colori e può essere quadrata (cm 41x41, peso al metro quadrato Kg 12,9) o con il caratteristico incastro "a puzzle".

STENDE UN TAPPETO TRA TE E LA NATURA

La qualità di un prodotto studiato per soddisfare esigenze di praticità, versatilità e igiene nel rispetto dell'ambiente.

- BATTERIOSTATICO
- AUTOESTINGUENTE
- FACILE DA INSTALLARE
- ANTIBACCHIA
- ANTIFURTO
- PERSONALIZZABILE
- ANTISCIVOLO
- BIOSICHIABILE

Il tuo stile non è un semplice abito per te, ma un'occasione di espressione della tua personalità. Sanistep è un prodotto studiato per darti un ambiente sano, sicuro e confortevole. È un prodotto studiato per darti un ambiente sano, sicuro e confortevole. È un prodotto studiato per darti un ambiente sano, sicuro e confortevole.

CERTIFICATO DI PRODOTTO ANTIBATTERICO

Sanistep E SAI DOVE METTI I PIEDI



IL LATO PIÙ SPORTIVO DELL'EDILIZIA

Sport e business. Un connubio che, nel settore dei rivenditori di materiali edili, è più frequente di quanto si possa immaginare. Ecco come si vince la sfida combattuta anche grazie a muscoli scattanti. Invitiamo tutti gli operatori in edilizia che attivano manifestazioni sportive con il nome Mapei ad inviarci foto per Realtà Mapei.

Passione, tempo e denaro. Può sembrare strano, ma molti professionisti del settore edilizio, e in particolare della distribuzione, investono molto nella promozione attraverso i canali sportivi. Le discipline sono le più diverse e vengono scelte prevalentemente in base alla popolarità. Al primo posto viene quindi il ciclismo, seguito a ruota da calcio e hockey, ma non mancano certo l'atletica e i go-kart. Vediamo per flash alcune delle più recenti curiose iniziative che prendono vita dallo sport.



• Ben 64 sono state le squadre partecipanti al Torneo Internazionale di Calcio Giovanile "Città di Brugherio" che si è svolto lo scorso giugno.



• In primavera si è svolto a Sant'Ermete di Sant'Arcangelo di Romagna (FO) il Trofeo Fratelli Anelli.

PL VALLI SA

Calendario DNA
Stagione 1993/1994



PL VALLI SA

• In Svizzera, e precisamente a Lugano, l'hockey è uno sport particolarmente sentito e tale motivazione ha spinto il rivenditore Valli PL a scegliere questo "agguerrito" tipo di sponsorizzazione.

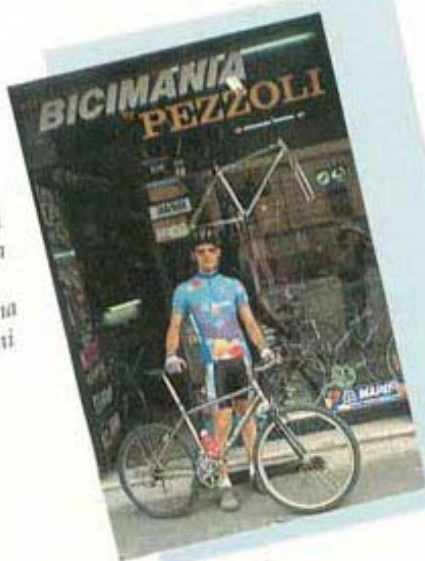
• Professionisti e dilettanti. Un felice momento di incontro tra i corridori della squadra Mapei 1993 e i fans della Edilsolai di Martina Franca (TA) al termine del giro di Puglia.



• Fabrizio Fabrizi della Fabrizi di Acquasparta (TR) si è aggiudicato il Trofeo Città di Siena nella 125 Internazionale, che si è conclusa lo scorso 14 novembre al Kartdromo 2000 di Siena (foto tratta da Auto & Sport).



• Bicimania di Bologna ha partecipato con ottimi risultati alla Dieci Colli Bolognesi: Gabriele Maccaferri si è infatti imposto nella categoria veterani, mentre tra i senior ha vinto Marco Bettini davanti a Stefano Argentini.



• Il gruppo Sportivo Grassi si è distinto nel corso del Primo Gran Premio Edilmarket, la gara dilettantistica di prima e seconda categoria che si è svolta lo scorso giugno; vincitore è stato Federico Colonna nella foto (a sinistra) con Fabrizio Fabbri (a destra), direttore tecnico della squadra



professionistica Mapei Class nella quale Colonna è passato professionista nella stagione 1994.



• Vivaci divise da ciclista anche per collaboratori e fans della Mega di Angelo Grassi a Fasano (BR) che hanno fatto da appripista a molti altri

rivenditori desiderosi di ricevere maglie, poster e materiale promozionale della squadra corse Mapei aperta a tutti i ciclisti a livello amatoriale.



• In Canada è attivo dal 1991 il club di hockey su ghiaccio Mapei che ogni domenica entra in gioco nell'arena di Laval, Quebec.



• La squadra professionista Mapei '93 durante il giro d'Italia si è fermata davanti al magazzino del rivenditore di materiali edili Sgarbi di Soliera (MO).

I COLLANTI CREATIVI

Anche prodotti tecnici come ADESILEX MT32 e ADESILEX V4SP di Mapei possono diventare valido complemento nel processo di creazione artistica.

Nel caso specifico, offrono un sostegno ai pannelli dello Spazio Scenico dei Pizzarelli.

di Severino Galbiati



Alberto Pizzarelli e il figlio Ivano costituiscono una curiosa società, chiamata Spazio Scenico, che opera nello spettacolo e nella pubblicità e ha sede a Lainate in provincia di Milano. Il loro lavoro consiste nell'ideare e realizzare pannelli,

anche di grandi dimensioni, da usarsi come scenografie teatrali, televisive e cinematografiche, anche di facile inserimento in ambienti domestici. L'ecllettismo della loro arte e tecnica è ormai conosciuto anche in Germania, Svizzera e Spagna e si è diffuso anche come elemento d'arredo privato e pubblico.

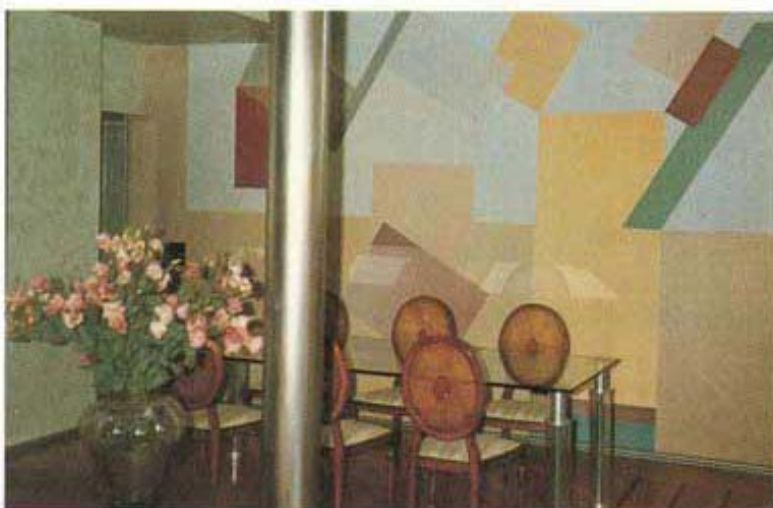
Nonostante "l'allure" di mistero, perfettamente giustificato, che circonda la loro attività, ci è stato permesso di svelare alcuni segreti tecnici.

L'esecuzione del pannello avviene nel seguente modo: si usa un robusto tessuto di cotone sul quale viene stesa una mano di imprimitura a base di resine sintetiche con l'aggiunta di prodotti coloranti.

Dopo aver suddiviso la tela in riquadri, secondo procedimenti già impiegati nel Medioevo per la creazione di grandi dipinti murali, si eseguono la bozza del disegno e il relativo dipinto.

A lavoro ultimato, onde fissare i colori e proteggerli da agenti aggressivi quali lo smog, si stende uno strato di prodotto trasparente a base acrilica. La fase più delicata è l'incollaggio del pannello.

A seconda del supporto, della destinazione e della dimensione della tela, si sceglie l'adesivo adatto, quello cioè che permette al posatore di ottimizzare il rapporto tra tempo



aperto dell'adesivo e durata della fase di incollaggio.

L'esperienza Mapei ha per questo messo a disposizione di Spazio Scenico ben due adesivi con caratteristiche diverse, ma altrettanto valide.

Sono ADESILEX MT32, adesivo in dispersione acquosa, adatto per supporti assorbenti e pannelli di piccole dimensioni, come nel caso delle decorazioni interne della discoteca Barcelona di Rimini (foto in alto), e ADESILEX V4SP, adesivo acrilico universale a tempo aperto molto lungo, da usare per l'incollaggio su supporti in truciolare o poco assorbenti e per tele di notevoli dimensioni come le decorazioni parietali in un'abitazione a Milano (foto in basso).

In alto, la discoteca Barcelona di Rimini, dove sono stati realizzati dei pannelli decorativi utilizzando l'adesivo ADESILEX MT32

Sotto, una decorazione parietale realizzata con ADESILEX V4SP all'interno di un appartamento a Milano

L'ASSISTENZA TECNICA RISPONDE

Questa pagina è dedicata ai lettori che vogliono scriverci per avere maggiori informazioni sugli articoli pubblicati oppure per segnalare notizie, avvenimenti e suggerimenti legati al mondo della chimica per l'edilizia. E' anche disponibile per coloro che vogliono sottoporre alla nostra Assistenza Tecnica i più diversi quesiti. Vi invitiamo a scrivere a: Redazione Realtà Mapei, via Cafiero 22, 20158 Milano.

UMIDITA' NEL MASSETTO DI ANIDRITE

Ho posato un pavimento in pvc su un massetto di anidrite dopo aver controllato con l'igrometro a carburo che l'umidità residua non fosse superiore allo 0,5%.

A distanza di qualche mese, si sono però verificati distacchi localizzati del pavimento con formazione di bolle.

Misurando di nuovo l'umidità in corrispondenza delle bolle, ho riscontrato che questa era salita all'1% e il distacco era accompagnato da un leggero sfarinamento dell'anidrite.

Per quale motivo?

Il massetto di anidrite, di 4 cm di spessore, è stato eseguito su sottostante massetto di calcestruzzo armato di 4 cm, poggiante a sua volta su pannelli di poliuretano espanso, al di sotto dei quali era stato applicato un foglio di polietilene con funzione anti-condensa.

Rivolta Pavimenti, Marcallo (MI)

Un massetto di anidrite, per adempiere nel tempo alla sua funzione, deve essere asciutto e rimanere sempre tale.

E' quindi tassativo che venga protetto da ogni possibile apporto di acqua per mezzo di una efficace e durevole barriera al vapore, cosa che in questo caso non è stata fatta.

E' quindi evidente che l'aumento di umidità rilevata, è dovuto alla risalita di acqua dal sottostante massetto cementizio non perfettamente asciutto o semplicemente reso di nuovo umido dal getto di anidrite.

Purtroppo, quando l'anidrite (come qualunque altro prodotto a base di gesso) rimane a contatto prolungato con l'acqua, si degrada; da qui il distacco lamentato e la conseguente presenza di polvere sulla superficie del massetto.

Per inciso è comunque bene ricordare che i leganti a base solfatica non dovrebbero mai entrare in contatto diretto con prodotti a base cementizia per evitare il rischio di formazione di ettringite, composto espansivo originato dalla reazione dei due diversi leganti in presenza di umidità.

Quanto meno si impone l'interposizione fra i due prodotti di un primer come il PRIMER G, specifico contro la formazione di ettringite.

Il PRIMER G dovrà essere applicato come mano di fondo sul supporto quando questo sarà asciutto, quindi sul massetto cementizio prima di gettare il massetto di anidrite o sull'anidrite stessa prima di eseguire una rasatura o la posa con prodotti cementizi

Adelmo Bovio

GETTATO DURANTE L'INVERNO

A causa di un ritardo nello stato di avanzamento dei lavori, ciò che avrei dovuto realizzare all'inizio dell'autunno è stato rinviato di qualche mese. Mi troverò quindi nella situazione di dover gettare il calcestruzzo nella stagione invernale.

Quali precauzioni dovrò adottare? E' buona norma usare un additivo antigelo?

Antonio Santomaso, Savona

Quando si deve porre in opera un calcestruzzo con basse temperature ambientali e non si dispone di attrezzature particolari che riscaldino l'ambiente o il conglomerato cementizio, è buona norma attenersi alle seguenti regole.

Il getto dovrà essere effettuato nelle ore più calde della giornata e dovrà essere prevista una protezione superficiale nella fase di maturazione.

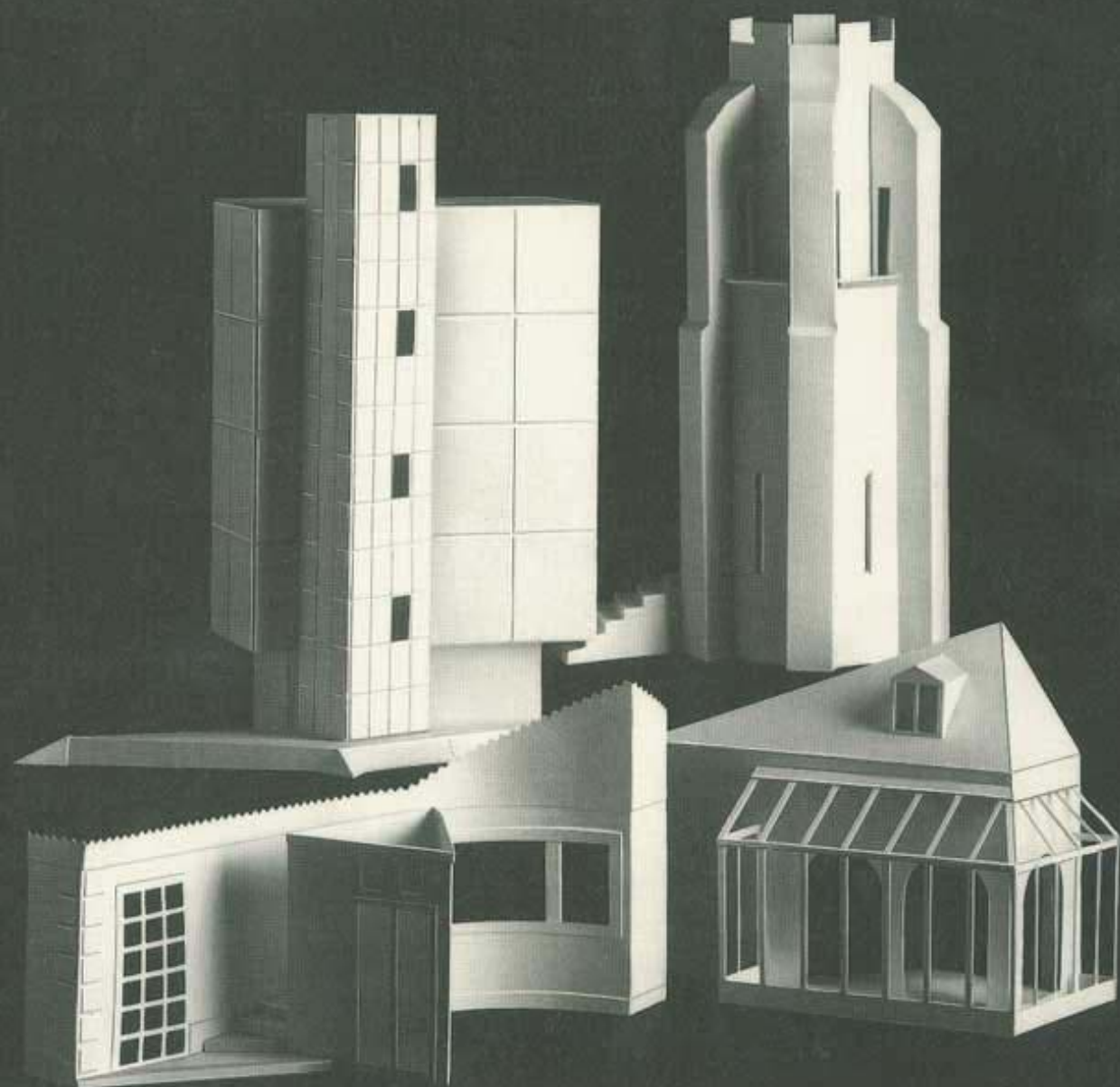
Si dovrà inoltre impiegare un cemento a presa rapida, non lesinare nel dosaggio dello stesso, adottare un basso valore di rapporto acqua/cemento e non utilizzare aggregati ghiacciati.

L'impiego dell'additivo antigelo, che consente al calcestruzzo di raggiungere più facilmente una resistenza meccanica tale da renderlo insensibile all'azione disgregatrice del gelo, è sempre consigliabile.

Ernesto Erali

COMPONENTI E FINITURE PER EDILIZIA

SAIEDUE. OGGETTI, SOGGETTI E COMPLEMENTI DEL NUOVO ABITARE.



ARCHITETTURA E FINITURE D'INTERNI • APPARECCHI E SISTEMI DI ILLUMINAZIONE •
PAVIMENTI E RIVESTIMENTI • SERRAMENTI • FINESTRE E PORTE: TECNOLOGIE, SISTEMI
ED ACCESSORI • TECNOLOGIE PER IL RECUPERO E LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI

BOLOGNA 23-27 MARZO 1994

Orario: 9-18

Informazioni:

SAIEDUE - Via Mascheroni 19 - 20145 MILANO - Tel. 02/48.17.212-48.17.875 - Fax 02/48.16.660

SAIEDUE

Realizzazione:
FEDERLEGNO-ARREDO

In collaborazione con:
ORGANIZZAZIONE NIKE srl

Promosso da:
FEDERLEGNO-ARREDO, EDILEGNO, UNCSAAL

In collaborazione con:

Edilgno