

DEDALO

Innovazione ⇌ *sostenibilità*

MARAZZI 

Pareti ventilate = risparmio

PALAZZO DI GIUSTIZIA - OSTRAVA - REP. CEA
PARETE VENTILATA SERIE GRANITI
PROJECT MANAGERS: ING. ARCH. CHOBOT E ING. ARCH. MENDREK

energetico

Pareti ventilate

Il rivestimento esterno a parete ventilata è la tecnologia più idonea per affrontare le problematiche dell'isolamento termico e della protezione dall'umidità degli edifici garantendo le migliori prestazioni termoigrometriche senza interferire con la vita interna dell'edificio e senza alterarne le finiture interne. Il rivestimento esterno a parete ventilata è costituito da tre elementi: un isolamento termico da applicare all'esterno della parete; una sottostruttura di supporto per il rivestimento; un paramento esterno che protegge l'edificio dagli agenti atmosferici, separato dall'isolante da un'intercapedine d'aria profonda alcuni centimetri. Il paramento esterno può essere in gres porcellanato nelle varie finiture superficiali, naturale, levigata, smaltata o in Enduro®. Tali materiali offrono ottime prestazioni sia tecniche che estetiche, possiedono caratteristiche di elevata resistenza agli agenti atmosferici e spessori e dimensioni superficiali compatibili con i due sistemi di ancoraggio Marazzi: con agganci in vista (A.G.V.) e con agganci a scomparsa (A.G.S.).

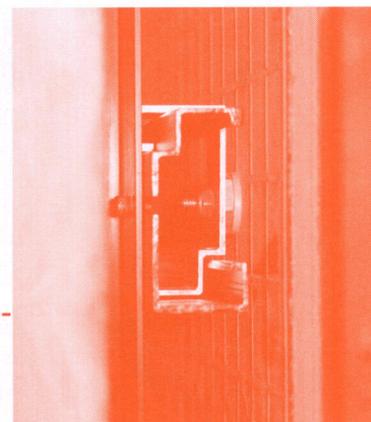
I principi fondamentali

La tecnologia della facciata ventilata deve la sua efficacia a un doppio principio:

- la resistenza termica dei vari strati della facciata aumenta man mano che si procede verso l'esterno;
- la resistenza alla diffusione al vapore decresce procedendo verso l'esterno.

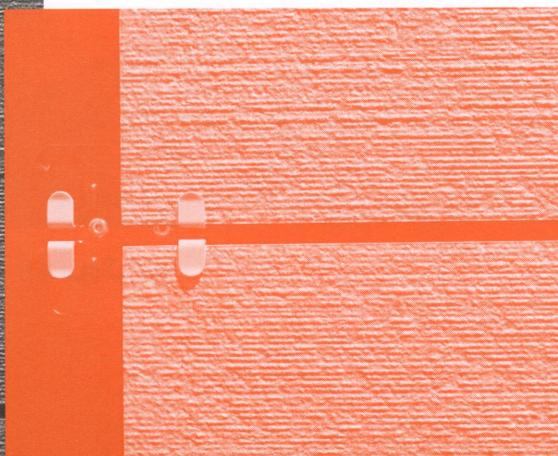
I vantaggi immediati che se ne ricevono sono

- l'eliminazione dei ponti termici e della condensa sulla faccia interna delle murature perimetrali
- la maggiore stabilizzazione termica
- la riduzione dei consumi energetici
- un miglior fonoisolamento
- la protezione dalla pioggia battente
- il miglioramento dell'assorbimento del suono proveniente dall'esterno, che può decrescere anche di 10-15 dB.



A.G.S. AGGANCI A SCOMPARSA

A.G.V. AGGANCI IN VISTA

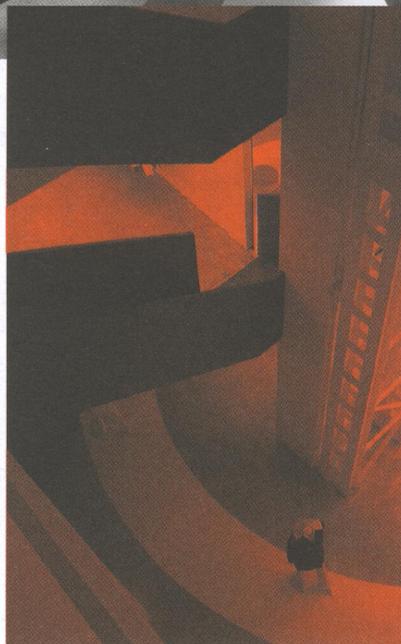
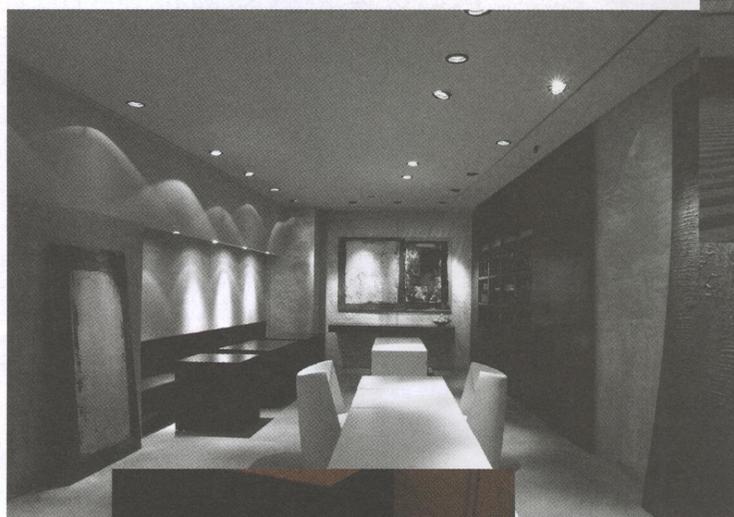


MARAZZI 

V.le Virgilio, 30
41100 Modena
Telefono +39 059 384111
Fax +39 059 384303
e-mail: info@marazzi.it

www.marazzi.it
www.marazziambiente.com

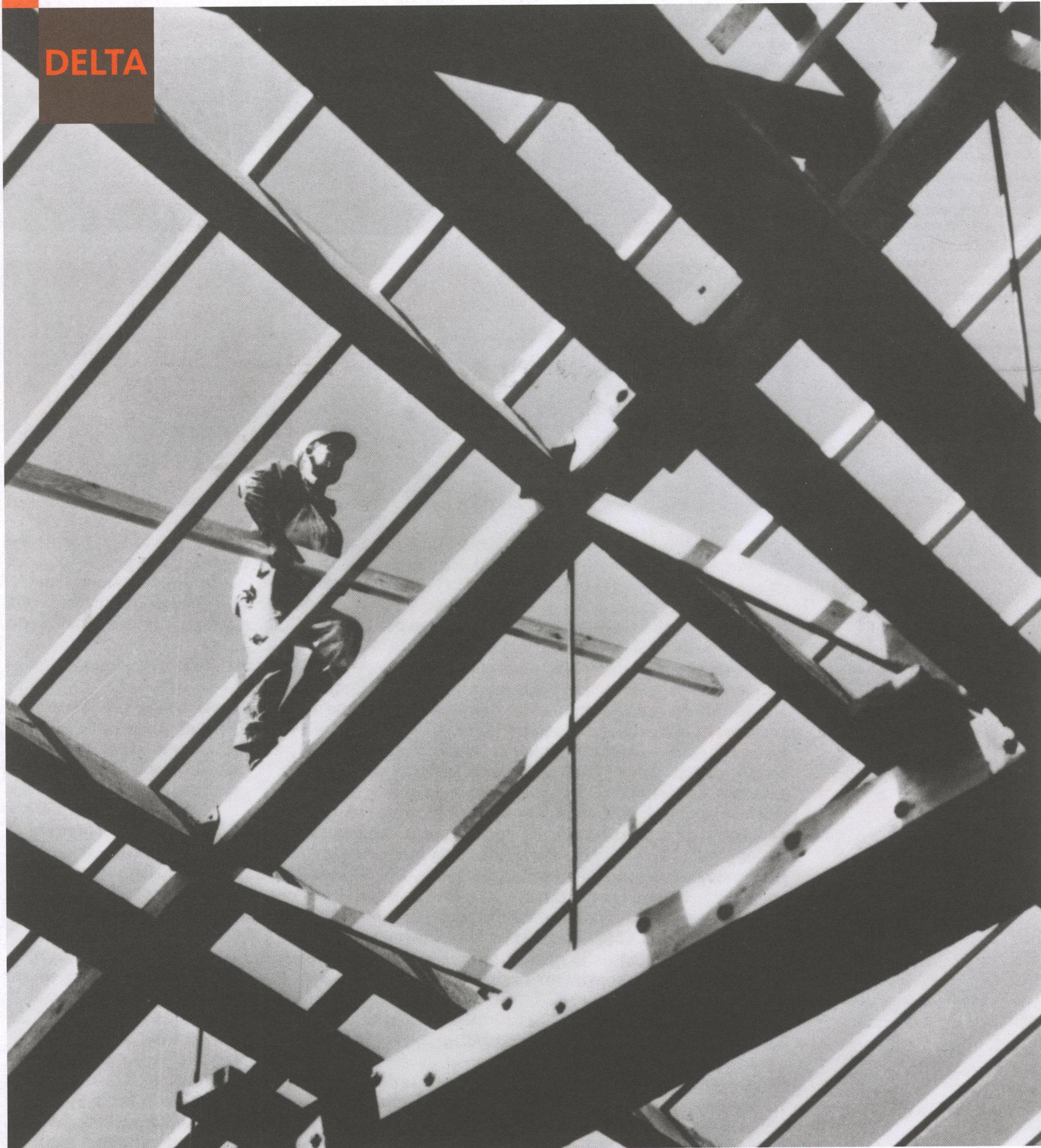
Mangiavacchi Pedercini spa,
Impresa Generale di Costruzioni nata
dall'unione di due storiche imprese
milanesi, unisce alla solida esperienza
nelle più diverse tipologie costruttive
una costante attenzione all'innovazione
tecnologica e al rispetto di standard
qualitativi di eccellenza: una realtà
capace di evolversi e rinnovarsi
per rispondere al meglio
alle sempre più impegnative richieste
del settore e degli scenari
economici generali.



mr.
MANGIAVACCHI
PEDERCINI SPA

Una storia di prestigio per una realtà che guarda al domani

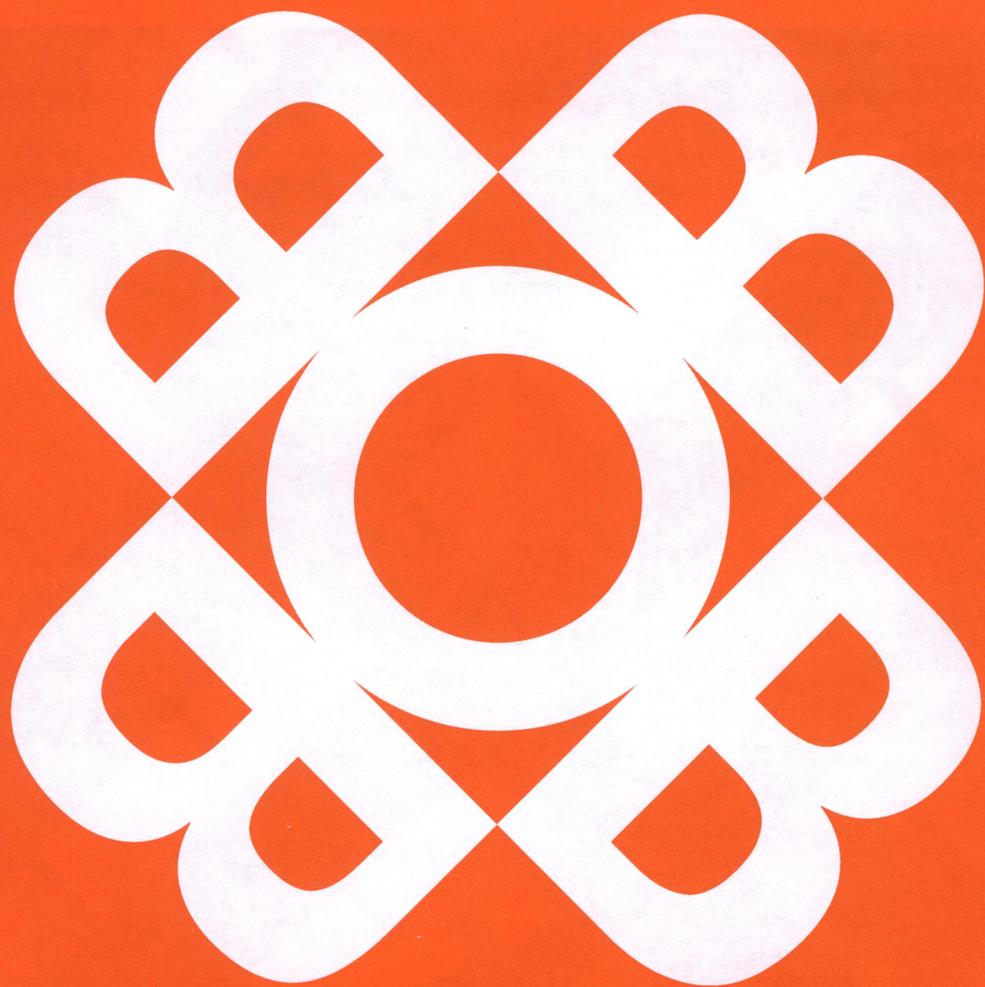
DELTA



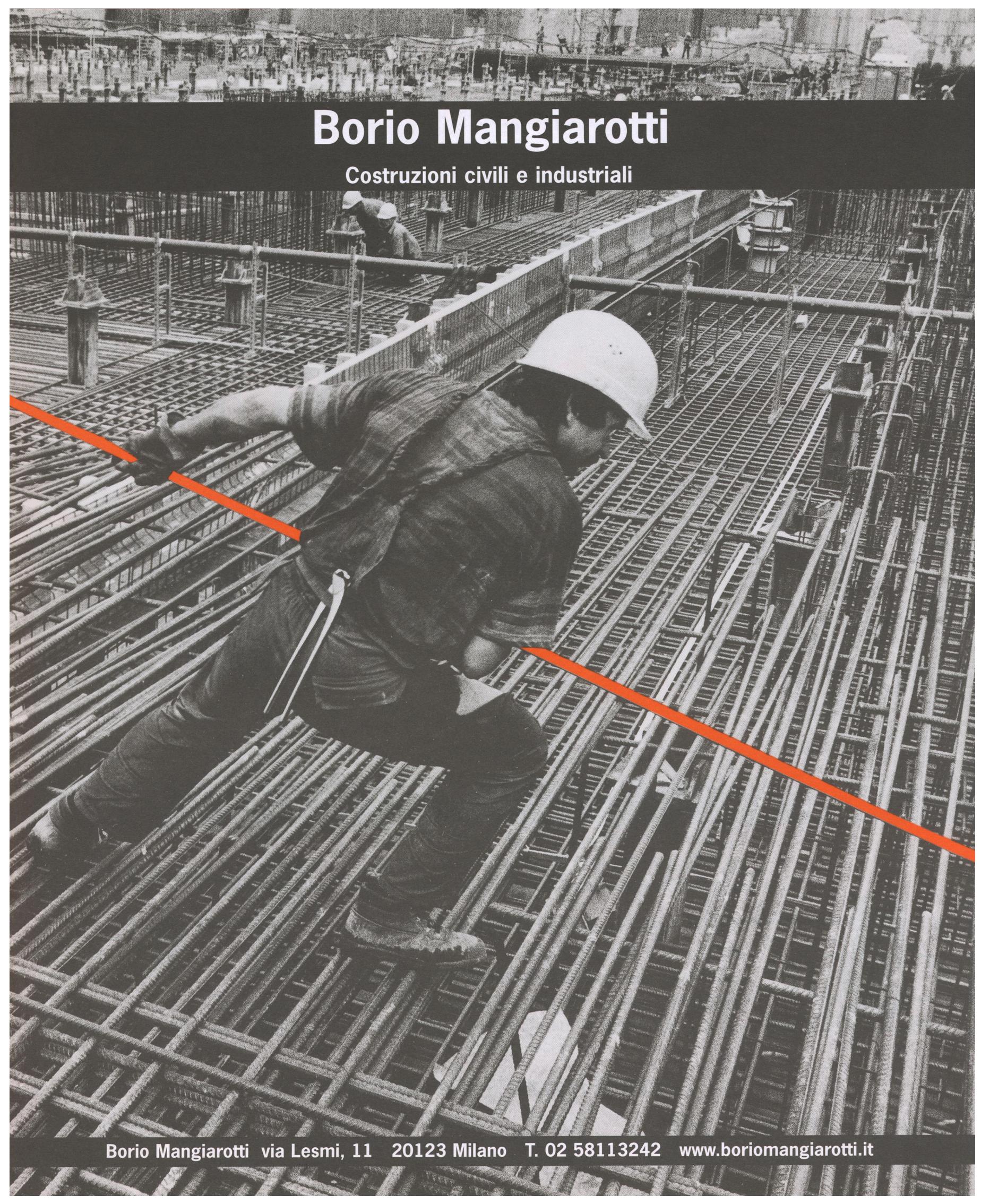
Promozioni immobiliari, costruzioni civili e industriali

www.gruppoict.it

 **GRUPPO ICT**
ANGELO TORRETTA SPA



via Emilio De Marchi, 4 20125 Milano T. 02 67101004 F. 02 67101006 www.impresabotta.it



Borio Mangiarotti

Costruzioni civili e industriali

Chi ha detto che non esistono certezze?
Dal 2000 la SOA CQOP è la prima SOA in Italia.



Costruttori Qualificati Opere Pubbliche - Società Organismo di Attestazione

CQOP è in assoluto la SOA numero UNO
in Italia per numero di attestati rilasciati
e di imprese clienti a fine maggio 2007

woltre 11.800 Attestazioni di Qualificazione emesse
woltre 4.200 Aziende clienti
woltre 45 miliardi di euro di attestazioni rilasciate
wleader di mercato con una quota intorno all'11%
w8 sedi distribuite su tutto il territorio nazionale



Partecipata da:

 **Bipop Carire**



Unione
nazionale
comuni comunità
enti montani

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE PER LA
QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2000

visita il nostro sito www.cqop.it

MILANO tel. 02.76318642 milano@cqop.it	BRESCIA tel. 030.392945 brescia@cqop.it	GENOVA tel. 010.5451002 genova@cqop.it	ROMA tel. 06.48930737 roma@cqop.it	TORINO tel. 011.5096457 torino@cqop.it	BARI tel. 080.3256353 bari@cqop.it	PESCARA tel. 085.4299925 pescara@cqop.it	REGGIO CALABRIA tel. 0965.312504 reggiocalabria@cqop.it
---	--	---	---	---	---	---	--

**Ambiente e sicurezza,
conoscere, progettare, agire**

OPTIMA
CONSULTING

www.optimaconsulting.it

Romeo  S.r.l.

www.safetyitalia.it

 **GEOCHEM**

www.geochemitalia.com

**Certificazione
energetica
degli edifici:
accreditati ai sensi
della DGR 8/5018**

Milano

Le competenze tecniche
e finanziarie di dodici
promotori costruttori
al servizio del mercato
immobiliare.

N&M

NESSI & MAJOCCHI

CILE

CILE S.p.A. COMPAGNIA ITALIANA LAVORI EDILI

Gruppo
Filcasa SPA

IMPRESA RUSCONI CARLO SRL
COSTRUTTORI DAL 1907

IMPRESA RUSCONI CARLO SRL
COSTRUTTORI DAL 1907

Borio Mangiarotti

Costruzioni civili e industriali

mr.

mangiaciacchi ing. r. s.p.a.

BOTTA
COSTRUTTORI

FF Giambelli

GRUPPO ICT
ANGELO TORRETTA SPA

MILANINVEST REAL ESTATE

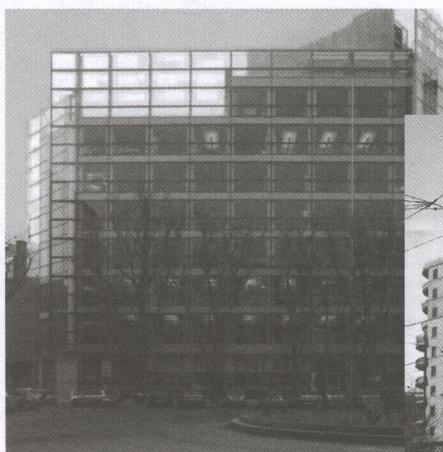
S.A.C.E.S. s.r.l.

Montagna
Costruzioni

GREENWAY

—————

C O S T R U T T O R I D I C I T T À



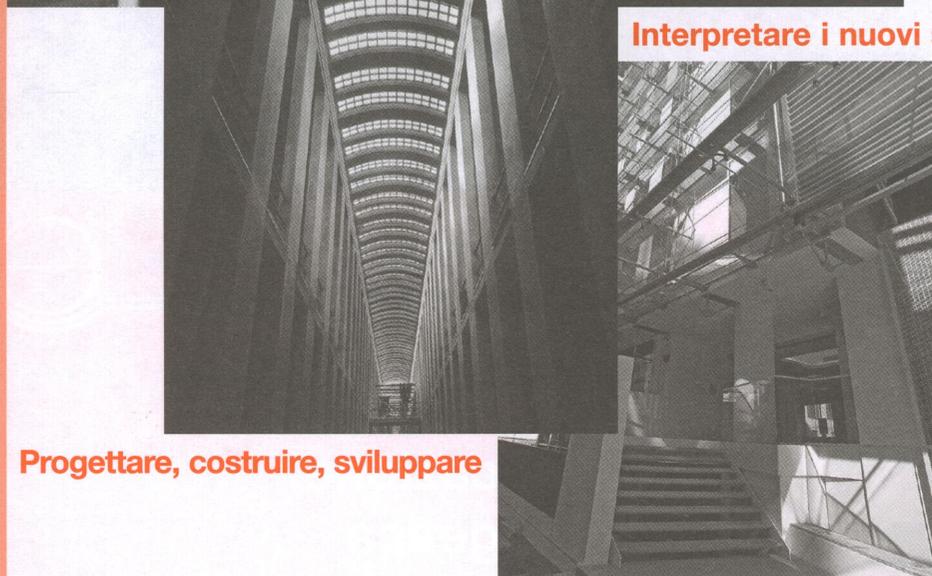
Realizzare progetti per una città moderna



Affrontare la complessità



Garantire i nostri utenti



Interpretare i nuovi stili della vita e del lavoro

Progettare, costruire, sviluppare

questo è il nostro mestiere dall'inizio del secolo

Greenway srl via Lanzone, 49 20123 Milano www.green-way.it info@green-way.it T. 0236533750 F. 0236533971

ecoter

Riqualficazioni ambientali

Recupero e riutilizzo dei materiali da demolizione e costruzione

Cave calcestruzzi conglomerati bituminosi

Demolizioni e bonifiche

ecoter ecologia del territorio S.p.A. Impianto: via Zanella, 1 - 20011 Corbetta (Mi) tel. 0297271474 www.gruppoecoter.it

Numero Verde
800-568844



Ricerca Partners per ATI
in appalti di lavori e servizi
con almeno 1 milione di euro
nelle categorie di pertinenza

SOA OS4

(ascensori-scale e tappeti mobili-nastri
trasporto bagagli) cat. VIII

SOA OG11

(impianti tecnologici) cat. V

SOA OS28

(impianti termici) cat. VI

SOA OS30

(impianti elettrici) cat. III

SOA OG1

(costruzioni civili) cat. IV

del BO[®]

CONSORZIO IMPIANTI-ASCENSORI

Consorzio DEL BO Scarl è costituito dalle società DEL BO spa - DEL BO SERVIZI spa
DEL BO IMPIANTI srl - DEL BO ROMA srl, per complessivi 11 milioni di euro
di capitale sociale ed oltre 40 milioni di fatturato annuo.

Ufficio Gare: gare@delboconsorzio.it - Tel. 081 6059111 Fax 081 6059222

Direttore:
Cecilia Bolognesi
direttore@aiededalo.it

Redazione:
redazione@aiededalo.it

Comitato di redazione:
Claudio De Albertis
Gloria Domenighini
Giuseppe Esposito
Roberto Mangiavacchi

Art directors:
Contemporary Graphics

Pubblicità:
dedalo@aiededalo.it

pre stampa e stampa:
GRAFICHE BIESSEZETA
Via Grandi 46
Mazzo di Rho

Tariffa R.O.C.:
Poste Italiane SpA
Spedizione in abbonamento
postale - D.L. 353/2003
(conv.in L. 27/02/04 n. 46)
Art. 1, comma 1, DCB Milano

direttore responsabile:
Cecilia Bolognesi

registrazione n. 4 del 5/1/1985
anno ventitreesimo numero 05
primo bimestre 2008

Per le immagini di cui,
nonostante le ricerche eseguite,
non è stato possibile rintracciare
gli aventi diritto,
l'Editore si dichiara disponibile
ad assolvere i propri doveri.

Dedalo
Rivista bimestrale edita da
ASSIMPREDIL ANCE
Via San Maurilio 21,
20123 Milano
tel. 02 8812951
fax 02 8056802
www.assimpredilance.it
dedalo@aiededalo.it



In copertina:
Getty Images

DEDALO

Numero Cinque_Gennaio|Febbraio 2008
Rivista bimestrale di Assimpredil Ance

aiE ASSOCIAZIONE IMPRESE EDILI E COMPLEMENTARI
assimpredil ance DELLE PROVINCE DI MILANO, LODI, MONZA E BRIANZA

AUTORE	TITOLO	FOTO/ILLUSTRAZIONI	
Cecilia Bolognesi	Editoriale		012
Claudio De Albertis	Dal Presidente		013
Enrico Borgarello	Cementi fotocatalitici	Gabriele Basilico	016
Paola Ronca	Direzioni di ricerca sul calcestruzzo	Getty Images Ben Johnson	020
Material Connexion	Una materioteca	Getty Images	026
Giovanni Frante	La nuova linea veloce Bologna Firenze		034
Amilcare Collina	L'industria delle costruzioni di fronte alle nanotecnologie	Getty Images	040
Alessandro Ciscato	Asfalto fotocatalitico	Getty Images Global Engineering	044
Premio Legambiente	Condizionare risparmiando e producendo energia pulita	Getty Images	050
	Innovazioni legislative	Getty Images	042
	Efficienza energetica in mostra		





editoriale

I primi giorni del prossimo marzo il Council on Tall Buildings and Urban Habitat organizza un invidiabile convegno dal titolo Tall and Green a Dubai, dove nella prima sessione di tre, con oggetto i grattacieli, si sviscerano tutte le questioni legate alla sostenibilità delle costruzioni alte dal punto di vista della loro relazione con l'urbano, degli approcci progettuali alla scala del progetto architettonico o alla scala della costruzione. A Milano, i primi giorni del prossimo febbraio apre la prima edizione di MADE expo, un convegno dal titolo Build and Grow che ha come temi gli stessi trattati a Dubai anche se per tutte le architetture: la sostenibilità e l'innovazione delle costruzioni studiate nelle loro ricadute alla scala urbana, nelle scelte del progetto, alla scala della costruzione con le componenti sia ideative che del prodotto finito. Non è ovviamente una coincidenza il fatto che a migliaia di chilometri di distanza relatori analoghi trattino lo stesso tema della sostenibilità ed innovazione nelle costruzioni ed in passato abbiamo già affermato in queste pagine come la nostra nuova frontiera da oltrepassare sia proprio questa: un progetto che fa della sostenibilità la sua innovazione, sia formale che concettuale. I tentativi per ora intrapresi in giro per il mondo di avanzare in questa conquista viaggiano caoticamente su binari lontani e separati: passiamo dalle realizzazioni come Solarcity a Linz alle case in cartone di Sigeru Ban, dai progetti per case a tre litri (consumo di 3 lt di combustibile per m² l'anno) alle realizzazioni di mattoni in carta riciclata, dagli enti come il Green Building Council ai premi per l'innovazione e sostenibilità. In questa fase si affrontano obbligatoriamente progetti e prodotti a volte inconsulti e divertenti, l'equivalente dell'insalata biologica in una doppia confezione di imputrescibile plastica, prodotti imbarazzanti quali elementi in carta riciclata magari pressata con resine tossiche, ed è difficile orientarsi. Nella sua brevità, quello che la redazione di questo numero di Dedalo ha saputo però regalarci è la constatazione di un grande fermento ed entusiasmo per l'innovazione con l'avanzamento della consapevolezza di tutte le parti coinvolte sul ciclo del prodotto edilizio, dove finalmente le contaminazioni ed il partenariato tra pubblico e privato vengono considerate un fattore obbligatorio per lo sviluppo nel settore. In un paese nel quale nel campo dei prodotti e delle costruzioni, per non parlare dell'architettura con la a maiuscola, tutto manca meno che l'inventiva ed il lampo dell'innovazione, forse la sfida ad oltrepassare la frontiera della sostenibilità potrà dare forza per fare finalmente fronte comune ed organizzare i prossimi processi di sviluppo di tutta la filiera delle costruzioni con un progetto largamente condiviso.

Cecilia Bolognesi

Nelle pagine di DEDALO abbiamo rivisitato più volte le cifre utili a dimensionare il settore delle costruzioni che nel 2006 ha generato un volume di investimenti di oltre 145 milioni di euro con un incremento del 25,5 % sul 1998, mentre nello stesso periodo il Prodotto Interno Lordo è cresciuto dell'11,3 %. Gli addetti del settore sono circa 2.000.000 di unità con un incremento del 27,3 % sul 1998. Tutti questi sono numeri di scarso significato se non correlati a quelli economici delle relazioni e scambi che il sistema delle costruzioni intrattiene con gli altri settori: quasi il 50% del settore è formato da beni e servizi che provengono da altri settori economici frazionati su ben 73 delle più di 90 categorie produttive censite dall'ISTAT. In parole semplici il settore delle costruzioni intrattiene rapporti e relazioni con l'80% dei settori economici del paese secondo una tabella per la quale le branche produttive che si interfacciano maggiormente con il settore sono rappresentate dalla produzione di calce-cemento, prodotti-servizi impiantistici, laterizi-ceramica, prodotti metallici siderurgici. Pochi dati solo per evidenziare come il ruolo economico che il settore delle costruzioni riveste nell'economia del paese possa essere un volano centrale dei processi di innovazione e delle politiche di sostenibilità. In questo quadro un'occasione come quella offerta dall'arrivo di MADE expo, ospitata nella Fiera di Milano, va letta nella sua più evidente positività ovvero come la possibilità concreta di un grande forum per il trasferimento di conoscenze sulle nuove frontiere dell'innovazione sia dei prodotti che dei processi. Non solo un'esposizione, dunque, ma una grande arena utile ad un momento di scambio fertile tra quei 500.000 operatori economici che, costituiti da imprese di costruzione, promotori, fornitori di prodotti e servizi, imprese installatrici, progettisti, intermediatori immobiliari e ricercatori convergono sul prodotto edilizio.

Il mondo associativo che rappresenta questi comparti è chiamato ad assumere un ruolo attivo per lanciare un progetto di sistema che miri a riconoscere le criticità per trasformarle in fattori di crescita e sviluppo. Il primo aspetto da considerare è quello relativo alla declinazione del concetto di sostenibilità in edilizia e alle innovazioni che ciò indurrà nella filiera. Partendo dal presupposto che la globalizzazione competitiva non fa salvo il nostro settore, richiamo quanto elaborato nella "European Construction Technology Platform" che ha messo a fuoco una possibile visione europea al 2030 del settore delle costruzioni. Le aree di maggiore impatto sono almeno tre: la qualità delle trasformazioni urbane, l'innovazione del processo realizzativo dell'edificio, i materiali. La prima area è indiscutibilmente quella più strategica per la complessità dei fattori in gioco. Dal nostro punto di vista, soggetti che partecipano alla formulazione e creazione degli ambienti urbani, possiamo dire che le città

sono entità dinamiche, in costante cambiamento fisico e percettivo, che occupano uno spazio e sono fatte di edifici, strade, piazze. Sappiamo tutti che le città di domani sono già quelle che noi viviamo oggi ed intervenire per innovare è difficile, ma è anche una grande sfida. I sistemi urbani sono il laboratorio dell'innovazione, sono il luogo fisico e virtuale in cui si intrecciano connessioni e reti, sono lo spazio dove la conoscenza nasce, cresce e sperimenta le ricadute nella qualità della progettazione urbanistica, nella sostenibilità delle realizzazioni edilizie, nella capacità di governare i processi di trasformazione. In questi contesti gli edifici non sono solo facciata estetica, sono i fattori determinanti della qualità ambientale: consumi di energia, acqua e risorse naturali, produzione di rifiuti e di inquinamento atmosferico. Ma sono anche i luoghi dove i cittadini europei trascorrono il 90 % del loro tempo e conseguentemente dove il confort abitativo è strettamente legato alla salute e alla qualità della vita. Realizzare edifici adeguati è il nostro compito, qui siamo chiamati a rispondere con azioni incisive e innovative. Su questo terreno si giocheranno concorrenza e competitività del settore delle costruzioni nei prossimi anni: chi di noi non sa cogliere la spinta al cambiamento rischia di uscire dal mercato.

La seconda area di attenzione riguarda il ciclo di vita degli edifici che presenta oggi molti punti di criticità sia sul fronte del processo edilizio che su quello delle tecnologie costruttive, delle tecniche di recupero e dei sistemi di lavorazione. Il processo produttivo delle costruzioni, mai completamente integrato a sistema, si manifesta come una babele di competenze spesso scoordinate tra di loro e non sempre volte all'ottimizzazione, rivelandosi perciò un sistema dall'equilibrio instabile. Basti pensare alle difficoltà di connessione tra progettazione, realizzazione e gestione nonché alla logistica dei cantieri e alla rigidità del manufatto rispetto alla crescente richiesta di flessibilità nell'uso degli spazi. Quasi sempre il processo di realizzazione è frammentato in fasi separate, ognuna dipendente da gruppi diversi di professionisti: gli strumenti per l'interoperabilità e le connessioni da remoto sono usati da poche imprese in situazioni particolari. Ma non è solo un problema legato alla diffusione dell'IT, anche sul fronte delle tecnologie costruttive ci sono ampi spazi di innovazione. Il cantiere opera prevalentemente assemblando elementi che richiedono strutture temporanee, mezzi e pesanti attrezzature mentre l'introduzione di nuove tecniche fatica ad affermarsi per problemi oggettivi ma forse anche per la scarsa capacità di far circolare le informazioni e le sperimentazioni più innovative. Non posso escludere, comunque, che questa "fragilità" possa trasformarsi in una grande opportunità di crescita, nell'ottica di un miglioramento della produttività e dell'innovazione del settore, in quanto consente di poter agire su più livelli, anche impostando interventi mirati in grado di operare su singole fasi. Vale a dire che l'innovazione può essere pervasiva anche senza mettere in gioco tutta la complessa filiera del processo costruttivo. Ed è noto a tutti come le ricadute di una simile evoluzio-

ne incidano in maniera tangibile sulla crescita del PIL del paese. Se, per citare un aforisma di Robert Kennedy “..il PIL misura tante cose, escluso quelle che danno valore alla vita umana”, va riconosciuto che mai come in questo momento è data al settore delle costruzioni la possibilità di contribuire sia alla crescita economica che al miglioramento della vita umana, riconsiderando per esempio il valore dell’ambiente in cui si abita e delle risorse della terra che si consumano. La terza area di attenzione è quella legata ai materiali: si stima che l’ammontare totale dei materiali da costruzione richiesti in Europa superi i 2 bilioni di tonnellate all’anno, rendendola l’industria a più alto consumo di materie prime. Il gigantismo dei numeri in gioco è sufficiente a dimensionare l’importanza e l’impatto di politiche di sostenibilità in tale comparto. La sfida dei prossimi anni sarà quella di coniugare costi di produzione più bassi con innovazioni di prodotti e sistemi. Bisognerà intervenire nei settori industriali coinvolti per poter trasferire al settore delle costruzioni materiali che abbiano requisiti di sostenibilità economica oltre che ambientale. Questa azione non sarà sufficiente se parallelamente non si consoliderà una cultura progettuale in grado di inserire nel progetto i nuovi materiali. E quando parlo di cultura progettuale intendo anche la sfera della regolamentazione che oggi impone standard e norme che, di fatto, ostacolano l’innovazione e l’introduzione di nuovi materiali e processi. Come ho più volte affermato, parlando anche della questione energetica, dobbiamo avere il coraggio di passare a logiche prestazionali, abbandonando la obsoleta cultura della prescrizione che costituisce una reale barriera allo sviluppo della ricerca e della sperimentazione applicativa. La filiera delle costruzioni guarda con una rinnovata consapevolezza il proprio processo di sviluppo in relazione agli impatti sull’ambiente: da questa valutazione possono nascere infinite nuove considerazioni ed innovazioni sul costruire. Le sfide, dunque, sono sotto gli occhi di tutti: prima in assoluto la sostenibilità che diventa essa stessa innovazione. In questo senso abbiamo avviato diverse attività atte a valorizzare le buone pratiche del saper costruire, sia per stimolare le nostre associate che per diffondere i processi più innovativi: il volume “Efficienza Energetica e Requisiti Acustici Passivi” è un testimone di questa attività. Il quadro che ho tratteggiato non profila scenari facili, ma sono sicuro che la strada per portare l’edilizia a livello di pratica sostenibile sia stata imboccata. Dobbiamo ora proseguire il confronto tra le idee ed i processi attuati negli enti ed istituzioni coinvolti, superando i particolarismi connessi ad ogni fase e soggetto legato alla filiera della costruzioni, per continuare a crescere adeguatamente e divenire attori primari di uno sviluppo sostenibile del nostro Paese.

Claudio De Albertis

Enrico Borgarello*

Foto di Gabriele Basilico

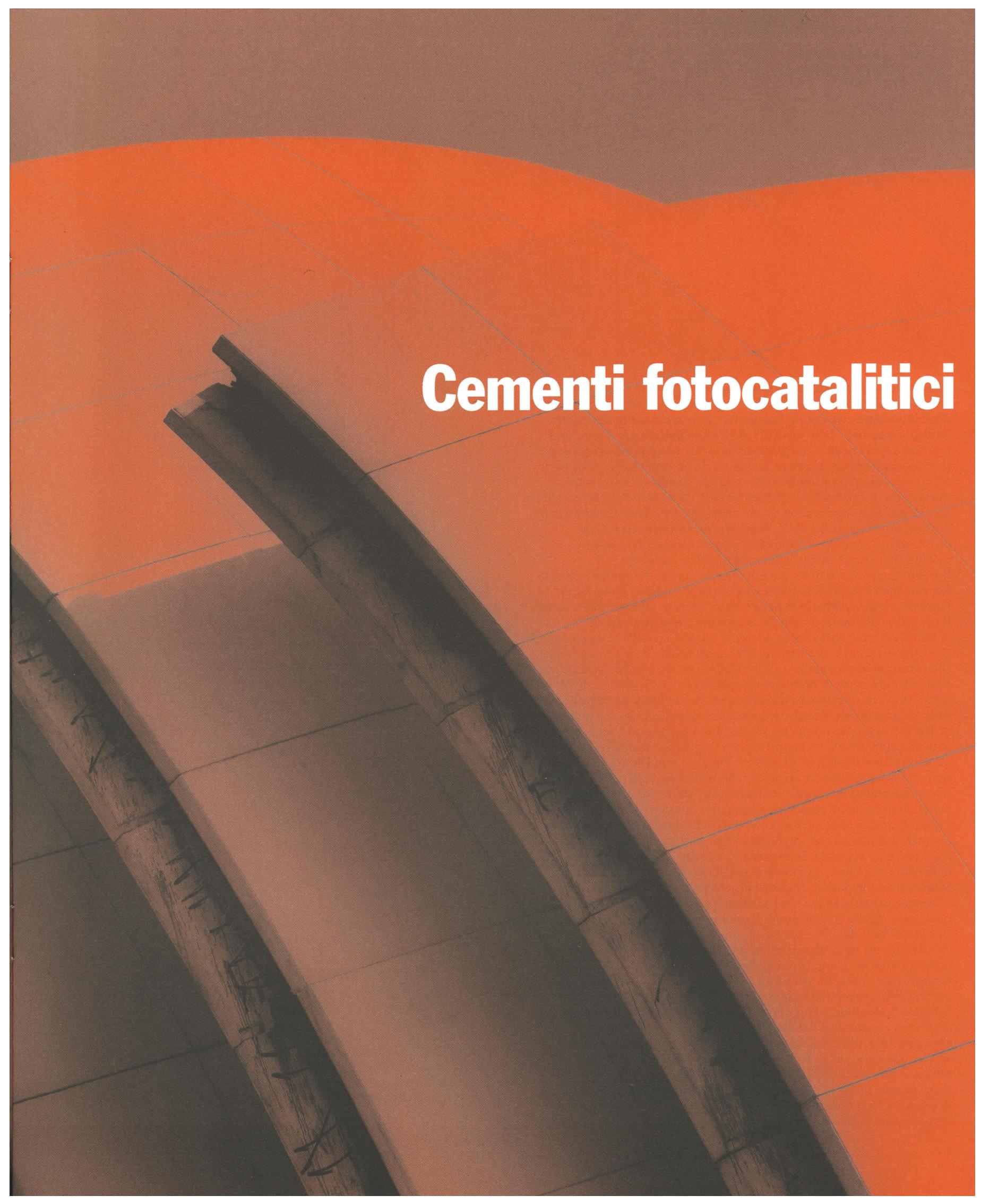
* *Direttore Ricerca e Sviluppo Italcementi*

A destra:
La chiesa Dives in Misericordia, Roma
Foto di Gabriele Basilico

cementi

L'innovazione rappresenta per il Gruppo Italcementi uno dei tre assi portanti del proprio programma di sviluppo che si affianca all'impegno per l'ottimizzazione dei processi industriali e alla crescita internazionale, con particolare attenzione verso i mercati emergenti. Nel settore dell'edilizia l'innovazione sta diventando uno dei fattori più importanti, determinante nelle scelte di chi costruisce. Se fino ad oggi la normativa era l'aspetto prioritario nella valutazione dei materiali, ora a guidare le scelte di progettisti e costruttori entrano in campo anche nuovi elementi. Sulla spinta di una maggiore attenzione verso i temi dell'ambiente e della eco-sostenibilità, che sono ormai largamente condivisi dall'opinione pubblica, i materiali per le nuove realizzazioni devono soddisfare una serie di requisiti che garantiscano un basso impatto ambientale o che addirittura siano in grado di contribuire al miglioramento del contesto urbanistico. L'attività di ricerca del Gruppo Italcementi si è sempre mossa cercando di studiare e anticipare le esigenze di novità da parte del mercato, per poter poi offrire ai progettisti le soluzioni concrete più opportune per le nuove richieste e tendenze del settore dei materiali da costruzione. Da questa attenzione sono nati materiali che riducono gli inquinanti, come il TX Active® oppure calcestruzzi leggeri e super performanti, formati anche da elementi di riciclo che consentono di raggiungere migliori prestazioni di isolamento termico o acustico. A questo scopo si utilizzano materiali sempre più sottili e più facilmente impiegabili, la cui applicazione richiede un minore utilizzo di energia. A tutti capita di passare presso qualche cantiere e di percepire le vibrazioni che si producono quando si mette in opera il calcestruzzo: l'industria dell'edilizia sta sviluppando dei materiali che non comportino procedimenti rumorosi e dispendiosi da un punto di vista energetico ma, ad esempio, che si auto livellino facilmente. TX Active® è un esempio significativo di come stia evolvendo la ricerca di nuovi materiali e applicazioni. Fino a 10 anni fa nessuno immaginava che i materiali cementizi potessero un giorno contribuire ad abbattere l'inquinamento, ma fu proprio il mio predecessore alla Ricerca e Sviluppo del Gruppo Italcementi ad avere questa intuizione. Partendo dal fatto che nelle grandi città esistono ampie superfici di calcestruzzo esposte all'irraggiamento solare ci si è posti la domanda su come poter utilizzare questa energia per abbattere l'inquinamento. Introducendo un opportuno principio attivo nel cemento, è così nato TX Active®: la luce innesca un naturale processo di fotocatalisi in grado di abbattere gli inquinanti organici e inorganici quali ossidi carbonio, ossidi di zolfo e altri gas presenti nell'aria delle grandi città, con un'azione fotochimica per molti versi, assimilabile alla fotosintesi clorofilliana delle piante. I materiali cementizi si sono rivelati il supporto ideale per distribuire i fotocatalizzatori sulle ampie superfici orizzontali e verticali delle strutture edilizie. Più in particolare, la fotocatalisi è un fenomeno naturale in cui una sostanza, detta fotocatalizzatore, modifica la velocità di una reazione chimica attraverso l'azione della luce. Sfruttando l'energia luminosa, i fotocatalizzatori inducono la formazione di reagenti fortemente ossidanti che sono in grado di decomporre per ossidazione alcune sostanze organiche e inorganiche presenti nell'atmosfera.



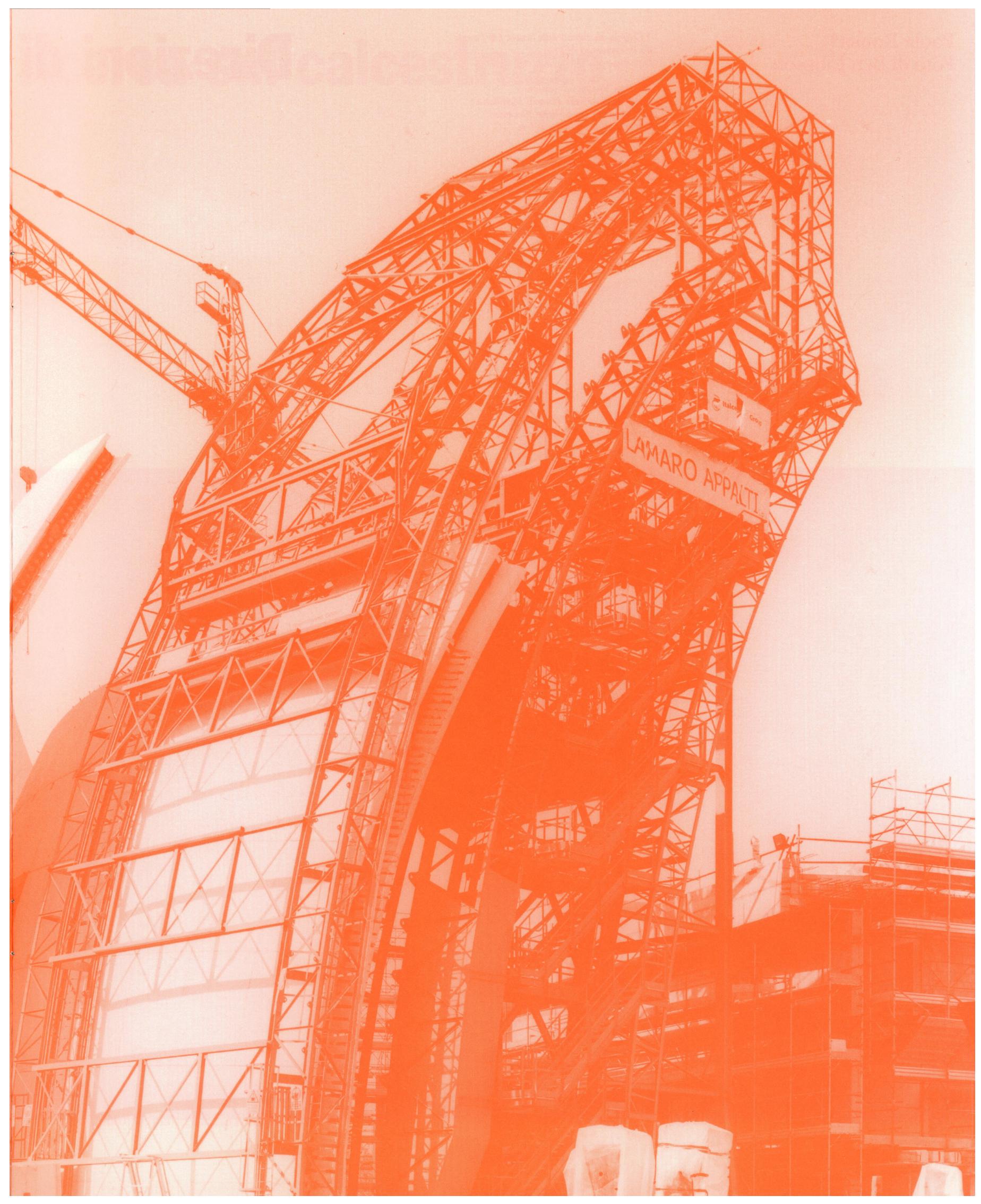
The image shows a close-up, low-angle view of several rows of rectangular concrete tiles. The tiles are arranged in a grid pattern, with some rows appearing to be slightly offset or staggered. The tiles have a light, neutral color, possibly off-white or light grey, and their surfaces appear smooth but with some subtle texture. The lighting is dramatic, coming from the side, which creates strong shadows and highlights, emphasizing the three-dimensional quality of the tiles and the perspective of the rows. The background is a solid, vibrant orange color, which contrasts sharply with the neutral tones of the concrete. The overall composition is geometric and architectural.

Cementi fotocatalitici

A destra:
La chiesa Dives in Misericordia, Roma.
Particolare sulla centinataura dei conci.
Foto di Gabriele Basilico

La fotocatalisi è quindi un acceleratore dei processi di ossidazione che già esistono in natura. Favorisce la più rapida decomposizione degli inquinanti evitandone l'accumulo, favorendo anche un effetto "antisporcamento" delle superfici. Il Gruppo Italcementi è stato così il primo a sperimentare le qualità di questi cementi fotocatalitici e d'eco-sostenibili con una ricerca coperta da brevetti che ha portato ad una tecnologia consolidata tale da poter distribuire nel mondo questo tipo di materiali. Negli Stati Uniti il TX Active® è particolarmente apprezzato ed è stato recentemente citato dal New York Times tra le 70 migliori innovazioni del 2007. Realizzazioni con materiali a base di TX Active® sono presenti in diversi paesi europei, con ampi e certificati riconoscimenti sulla validità del suo impiego. Il primo grande progettista a credere nelle qualità del nuovo cemento fotocatalitico è stato Richard Meier che per il Giubileo aveva avuto l'incarico della realizzazione della Chiesa Dives in Misericordia a Roma. Il progetto del grande architetto americano aveva la necessità di mantenere nel tempo la brillantezza e la pulizia delle strutture bianche che caratterizzano la costruzione. Da quella collaborazione con Meier - che prosegue tuttora anche nella realizzazione del nuovo ITC Lab che sta sorgendo alle porte di Bergamo - la sperimentazione di Italcementi ha dato vita al nuovo cemento utilizzato per la realizzazione del calcestruzzo delle tre grandi vele bianche che caratterizzano la chiesa nel quartiere di Tor Tre Teste. Struttura che, nonostante l'aggressione degli inquinanti atmosferici mantiene il proprio aspetto originario cromatico grazie all'azione fotocatalitica di Tx Active®. Un altro tema di innovazione riguarda poi l'isolamento termico nelle realizzazioni di calcestruzzo, dove stiamo lavorando molto per utilizzare principalmente come aggregati i materiali di riciclo. Il cemento, principale componente del calcestruzzo, è già abbastanza isolante, noi lavoriamo nella direzione di aggiungere dei materiali plastici che migliorino le prestazioni di isolamento. Poi c'è l'aspetto della sicurezza, la resistenza al fuoco: stiamo lavorando su materiali per gallerie, su ipotesi di pavimentazioni stradali in calcestruzzo. Stiamo poi sviluppando e ricercando, anche con l'aiuto delle università, super-calcestruzzi che abbiano altissime prestazioni quanto a resistenza meccanica, anche con strutture di minore spessore e sezione: una linea che stiamo perseguendo con molto impegno, perché crediamo che il cemento sia destinato ad un impiego sempre maggiore nel futuro nelle costruzioni. L'attenzione della ricerca e innovazione all'interno del Gruppo Italcementi ha poi un fattore fondamentale e imprescindibile: quello della coerenza di ogni soluzione prospettata con i criteri dello Sviluppo Sostenibile. Ogni nuova efficienza ricercata, sia in termini di processo produttivo del materiale che di vantaggi nel suo utilizzo, deve garantire, oltre alla validità economica, un minore impatto ambientale e sociale globale. Minor consumo di energie non rinnovabili, utilizzo consapevole delle materie prime spingono ad esempio verso l'uso, in tutte le fasi di produzione, di soluzioni alternative e di riciclo di prodotti. Una sfida importante che sta muovendo i primi passi che sarà, al fianco delle esigenze di qualità estetiche delle nuove costruzioni,





Paola Ronca*
Foto di Ben Johnson

* Collegio dei docenti della Scuola f.lli Pesenti
del Politecnico di Milano.
Dipartimento di Ingegneria strutturale

*In basso: Viadotto di Millau.
Ponte strallato nella Francia Meridionale
di Norman Foster e Michel Virlogeux.
Sommità di un pilastro 341 m.*

*Master School F.lli Pesenti
Politecnico di Milano
Dipartimento di Ingegneria strutturale
www.stru.polimi.it/IT/Didattica_Master.plp*

Direzioni di



ricerca sul calcestruzzo



calcestruzzi

Uno degli aspetti fondamentali che danno impulso al continuo studio per l'innovazione dei prodotti cementizi, ed in particolare dei calcestruzzi, riguarda la "durabilità" di questo materiale. In origine si credeva di avere trovato una "pietra artificiale" caratterizzata da proprietà performanti, sia da un punto di vista architettonico, sia meccanico-strutturale; invece dopo pochi decenni le strutture in calcestruzzo armato, certamente anche per la corrosione dovuta alle armature, hanno evidenziato gravi problemi di deperibilità e danneggiamento, dovuti al materiale stesso. Uno studio condotto tra gli anni 80 e 90 in Italia, dall'analisi di circa 140 strutture, rilevava che circa i due terzi di queste presentavano un ammaloramento dovuto a diversi fattori: prima di tutto l'impiego di materiali non idonei, un cattivo funzionamento del calcestruzzo, un'inadeguata protezione dei ferri d'armatura ed una posa in opera tutto sommato risultata scadente, eseguita con scarsa attenzione alle tecniche di esecuzione. Le stesse Linee guida sul calcestruzzo strutturale emanate dal Consiglio Superiore dei LLPP nel 1996 enfatizzano, tra le corrette prescrizioni per il calcestruzzo, in particolare:

- la progettazione della giusta miscela (mix-design)
- l'adeguata posa in opera
- la stagionatura.

Poiché dalla fine della seconda guerra mondiale si è avuta un'accelerazione nella presa di coscienza e conoscenza degli aspetti tecnico-materiali legati al degrado delle strutture in c.a., il problema della "durabilità" ha coinvolto tutti i paesi industrializzati, che hanno presto compreso che il calcestruzzo è un materiale durevole, solo se ci si attiene a determinate regole operative. Il rapporto acqua/cemento risulta essere

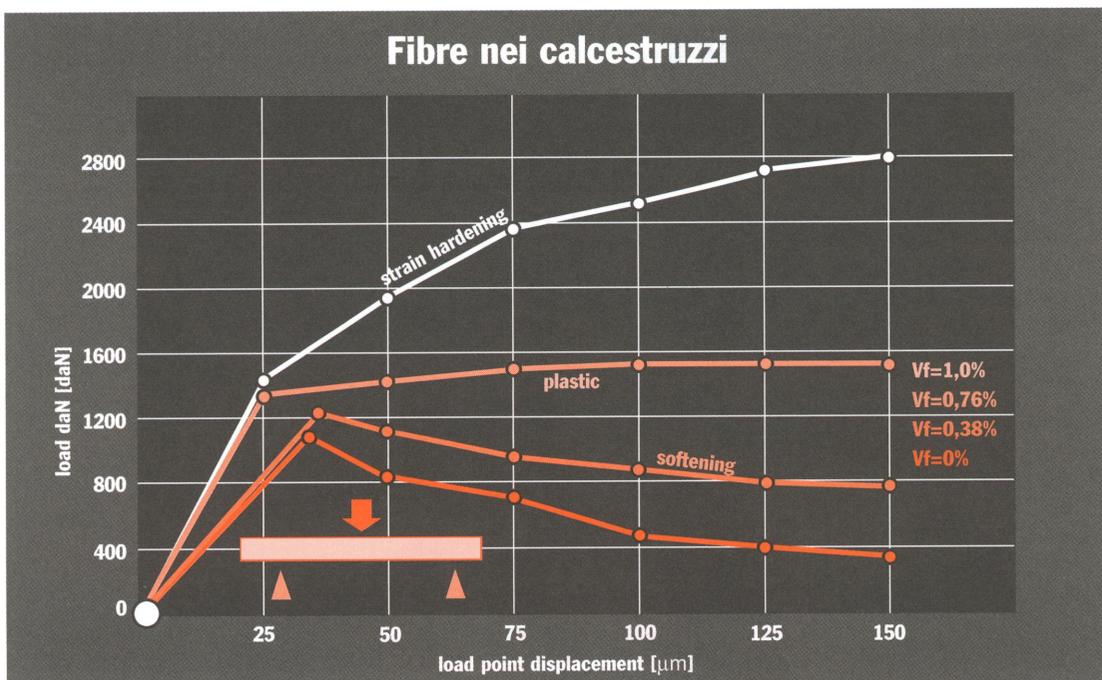
fra i parametri più significativi, ai fini di una valutazione delle caratteristiche di una miscela di calcestruzzo, sia sotto l'aspetto della resistenza meccanica che del suo comportamento in relazione all'attacco di eventuali agenti aggressivi, e quindi delle sue capacità di mantenere inalterate nel tempo le caratteristiche meccaniche e di protezione dell'armatura. Maggiori quantità di acqua nell'impasto, rendono il calcestruzzo, una volta indurito, non solo meno performante da un punto di vista meccanico, ma anche più facilmente permeabile agli agenti aggressivi, che possono portare ad un degrado della struttura. Ovviamente la quantità di acqua necessaria per confezionare un impasto lavorabile dipende da

- natura e dimensione dell'aggregato
- tipo di cemento
- presenza e percentuali di additivi diversificati.

E' noto che, per una corretta progettazione della miscela, si deve prevedere il raggiungimento delle caratteristiche fisiche e delle resistenze meccaniche prescritte con il minor quantitativo di acqua possibile. E ciò è ottenibile solo attraverso un'opportuna formulazione della miscela, nel rispetto dei requisiti di lavorabilità e durabilità, come anche richiesto da molte normative. All'interno della Scuola di Master F.lli Pesenti, al Politecnico di Milano, scuola fondata qui al Politecnico nel 1927 con il contributo economico della famiglia Pesenti, oggi di Italcementi Group, da sempre si affiancano alla didattica post-laurea numerose ricerche, con particolare attenzione proprio agli aspetti legati alla durabilità del materiale e delle strutture. Tali studi sono svolti in collaborazione coi ricercatori del CTG, cioè del centro di ricerca di Italcementi, nelle sue sedi di Bergamo e di Guerville, presso Parigi. La ricerca di mix-designs più performanti,

deve rispettare le specifiche prestazioni richieste quando li si propone nella realizzazione di elementi strutturali diversi, considerando che, prima di tutto, il mix design deve soddisfare test e prescrizioni già presenti nelle normative. E' proprio cambiando alcuni additivi che possono cambiare nel risultato finale le particolarità fisiche e meccaniche, che sono quelle che ci interessano prioritariamente. Ogni volta che si sperimenta qualche mix design con caratteristiche chimico-fisiche innovative, vanno fatte comunque tutte le prove previste di tipo fisico e meccanico, e non solo per la durabilità: un lavoro che in questi anni non ha conosciuto tregua. Un altro importante fronte di studio quindi si è aperto nel tempo sulla lavorabilità dell'impasto durante la fase di getto. La frontiera avanzata oggi per l'esecuzione delle strutture in calcestruzzo, deve prevedere per ogni tipologia strutturale, un'adeguata tipologia di calcestruzzo, cioè prescrizioni precise nei metodi e classi più idonei, per raggiungere le necessarie prestazioni di High Performance Concrete. In questo ambito, la richiesta di "lavorabilità", ha sviluppato ricerche tecnologiche verso la produzione di Calcestruzzi Autopompattanti (Self Compacting Concrete, SCC). In molti paesi si è ormai raggiunto l'uso diffuso di self compacting concrete, anche al fine di evitare qualsiasi lavorazione di tipo meccanico-manuale durante il getto, molto spesso altamente dannoso e insicuro per l'addetto. Soprattutto nelle grandi opere il calcestruzzo deve essere self compacting. Vengono allora utilizzati additivi particolari che sostituiscono l'acqua e rendono l'impasto più fluido, con il vantaggio ulteriore di diffondersi bene tra tutte le armature, anche nei punti di maggior concentrazione delle barre. Un esempio molto significativo dei vantaggi e delle possibilità

Fibre nei calcestruzzi



A destra:

In alto sezioni sulla struttura dei pilastri del Viadotto di Millau, gettati con un cemento self compacting

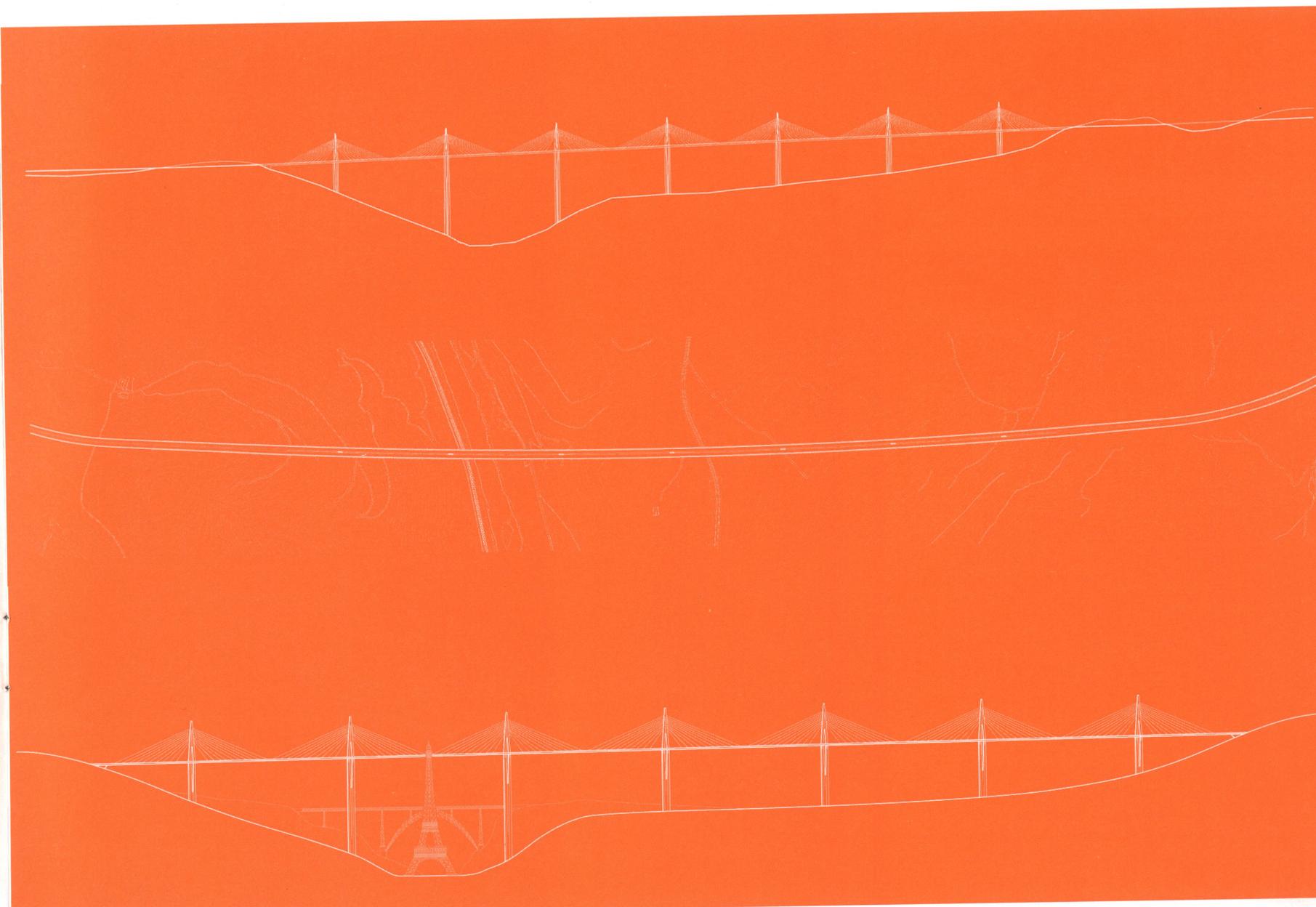
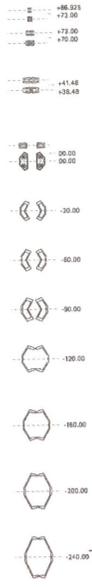
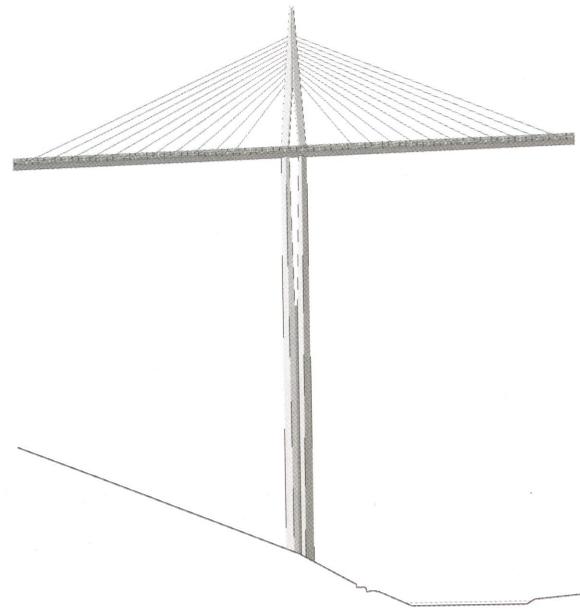
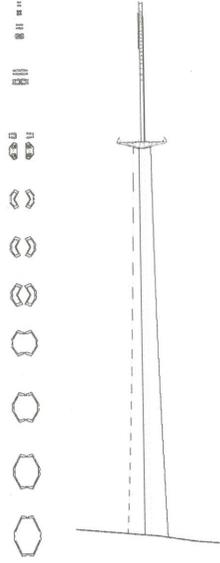
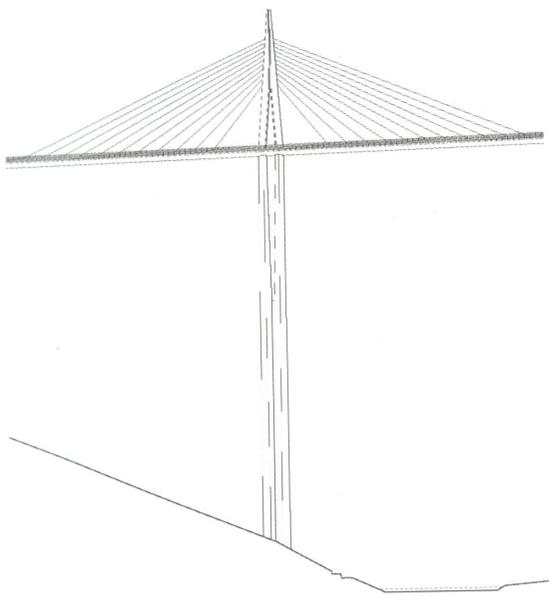
In basso:

Sezioni longitudinali sul viadotto e comparazione con l'altezza della Torre Eiffel

offerte dagli SCC, sono sicuramente le pile del viadotto di Norman Foster a Millau, in Francia, dove tale tecnologia è stata fondamentale nella realizzazione di tali strutture. I self compacting concrete si ottengono con additivi fluidificanti e superfluidificanti, il che vuol dire sempre una riduzione consistente di acqua. Alcuni additivi sono anche inibitori di corrosione: con questi additivi si produce un film passivante che protegge l'armatura dalla corrosione. Un ulteriore aspetto problematico è quello riguardante il ritiro: nel caso di calcestruzzo ordinario, è una problema quasi inevitabile, con conseguente formazione di fessure, già a calcestruzzo fresco. Anche su questo fronte si è lavorato molto; la fessurazione da ritiro nelle superfici di una certa entità è decisamente dannosa nei riguardi della durabilità, e fastidiosa anche esteticamente. Anche qui si tratta di studiare, assieme ad altri aspetti, più di carattere strutturale, un mix design dall'impasto adeguato. Così abbiamo per esempio fatto per il getto di un lungo muro in c.a. nella barricheria a Gavorrano, progettata da Renzo Piano, e che poteva dare dei problemi in fase di ritiro. Per avere un mix design che minimizzi gli effetti del ritiro dobbiamo utilizzare alcuni agenti espansivi per ridurre al massimo le fessure. Altri additivi utilizzati nei calcestruzzi ed in fase di studio sono gli impermeabilizzanti, gli antigelo ed, ultimamente alla ribalta nel mondo delle costruzioni, gli acceleranti. Perché gli acceleranti? Dopo l'undici settembre si è ripensata e rivalutata la competitività delle strutture in c.a. per la realizzazione degli edifici alti, che erano negli anni 70 e 80 solitamente più legati alle strutture in acciaio, per motivi anche di velocità nelle fasi di montaggio. Oggi con gli acceleranti si riesce a scassere

in un paio di giorni e nel caso di "ricette" in fase di studio o anche già protette da brand industriali, la scassatura avviene addirittura dopo qualche ora; parliamo dei cosiddetti Rapid Hardening Concrete. Questo degli acceleranti è un capitolo ancora in fase di studio e sviluppo, molto interessante e promettente, soprattutto se messo in relazione agli studi che si stanno compiendo sugli HPC, i calcestruzzi altamente performanti. Un altro settore che desta molto interesse oggi, è quello dei calcestruzzi con fibre, le quali possono essere piccole fibre di acciaio o polimeriche, sostituendo parzialmente la necessità dell'armatura in ferro. Le fibre sono mescolate "a caso" nell'impasto, e generalmente non assumono né una direzione né un verso. Le fibre utilizzate favoriscono la durabilità, soprattutto la resistenza meccanica, tanto che si parla di calcestruzzi ad alta e altissima resistenza, favorendo anche la resistenza a trazione. Con riferimento al calcestruzzo ordinario, oggi in Italia si attinge a resistenze di 35-40 Mpa. Nel caso di edifici alti si vuole arrivare a 120 Mpa e oltre, ma non siamo ancora pronti, tanti aspetti collaterali dovendo ancora essere sperimentati, non solo nel nostro paese. Oggi la nostra normativa si rifà ancora al decreto ministeriale del 1996, in attesa dell'uscita definitiva della nuova, per lo più conosciuta come Testo Unico sulla progettazione delle strutture, il quale ha come riferimento gli Eurocodici, proprio per adeguare e unificare i metodi di progettazione e uso dei materiali secondo le normative comuni europee. I progetti che gli allievi sviluppano nelle tesi di Master della Scuola F.lli Pesenti, si basano tutti sul calcolo secondo gli eurocodici e sul confronto critico continuo con la nostra normativa. Altre frontiere si sono aperte poi sui cosiddetti

cementi "mangiasmog" di cui ormai c'è ampia documentazione, essendo già in commercio. Sono cementi che utilizzano il principio della fotocatalisi. Il più diffuso sicuramente oggi, ed anche più documentato, a livello di sperimentazione in sito e di applicazione, vedi l'esempio realizzato della chiesa "Dives in Misericordia" le cui vele bianche ormai da anni continuano a colpire l'attenzione per il loro candore, e' un tipo di cemento fotocatalitico brevettato in Italia con il nome "TX millenium", dal gruppo Italcementi. Ultimamente ci siamo occupati, all'interno delle nostre ricerche, anche del cosiddetto Cemento Bianco, quasi un'idea fissa di chi si occupa di impasti cementizi, anche se a lungo usato unicamente quale cemento decorativo; solo a partire dagli anni 70, in particolare dopo la moschea di Portoghesi, è stato utilizzato come cemento strutturale. Ormai le caratteristiche strutturali del cemento bianco, a base di caolino, sono molto simili al cemento Portland e lo rendono utilizzabile per calcestruzzi strutturali, invece la tecnologia richiesta per la produzione del cemento bianco è diversa da quella impiegata per il Portland. L'ultima generazione che stiamo studiando è il "Limestone concrete": un tipo di calcestruzzo che esibisce qualità di high performing, self levelling, self compacting e rapid hardening. Relativamente a questo materiale, stiamo compiendo un ampio ventaglio di studi e prove, su tutto lo spettro complessivo delle prestazioni fisiche e meccaniche. Il Limestone concrete si vuole caratterizzare come Rapid Hardening Concrete e vuole evitare l'apporto di Silica Fume, abbattendo alcuni problemi di costi (i costi della Silica Fume sono triplicati ultimamente, con sempre maggiore difficoltà di reperimento) ed alcuni dubbi su questo additivo, soprattutto relativamente al lungo periodo.



BREVE DIZIONARIO

Additivi fluidificanti

Sono prodotti che aggiunti al calcestruzzo in quantità normalmente intorno allo 0,2% sul peso del legante migliorano la fluidità degli impasti ed incrementano, pertanto, il valore di abbassamento al cono di Abrams. (Slump Test)

Additivi superfluidificanti

Sono definiti additivi superfluidificanti quei prodotti che aggiunti agli impasti cementizi a dosaggi anche superiori al 2%, consentono di migliorare la lavorabilità del calcestruzzo in misura di gran lunga superiore a quanto ottenibile con i normali fluidificanti. L'azione del superfluidificante si esplica anche con rapporti a/c molto bassi, per esempio inferiori allo 0,4.

Inibitori di corrosione

I materiali più noti e sperimentati come inibitori della corrosione sono quelli a base di nitriti. Sono disponibili sia in polvere che in soluzione. La soluzione è preferibile perché più facile da conservare e dosare e si disperde con più facilità nella massa di calcestruzzo.

Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono prodotti in polvere che addizionati agli impasti cementizi producono un aumento di volume controllato sia in fase plastica sia in fase indurita, che ha lo scopo di compensare il ritiro plastico ed idraulico.

Additivi antigelo

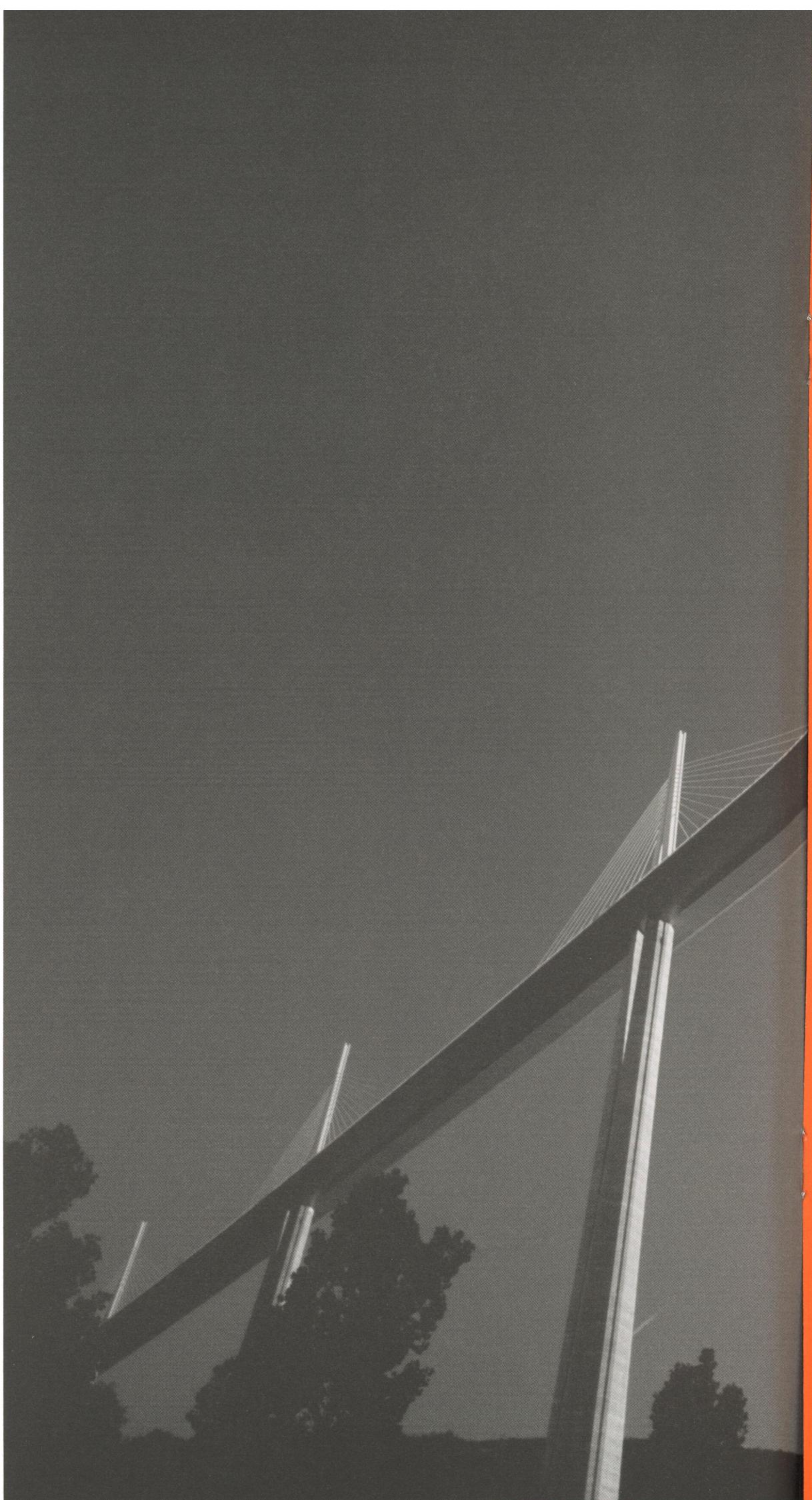
Gli additivi antigelo sono essenzialmente a base di prodotti acceleranti come il cloruro, il nitrato, formiato di calcio. Fra gli acceleranti antigelo esenti da cloruri, il più efficace è il formiato di calcio che tuttavia deve essere impiegato per lo più in polvere per la sua scarsa solubilità in acqua. Esiste comunque, in commercio, una gran varietà di additivi antigelo esenti da cloruri sia in forma liquida che in polvere.

Additivi acceleranti

L'aggiunta di acceleranti a base di sali inorganici, non ha effetti significativi sulla richiesta d'acqua, aria occlusa e lavorabilità, mentre presenta un leggero effetto anti bleeding in relazione alla maggiore velocità di presa dell'impasto cementizio. I tempi di presa sono abbreviati ed in caso di surdosaggio, si corre il rischio di una presa immediata. Spesso vengono utilizzati come veri e propri antigelo.

Fibre nei calcestruzzi

Le fibre sono aggiunte nei calcestruzzi per il miglioramento delle loro caratteristiche di resistenza a trazione, a flessione e di tenacità, per il controllo del ritiro e della formazione di microfessurazioni da ritiro (rinforzo secondario) e di altre proprietà specifiche, legate all'applicazione.

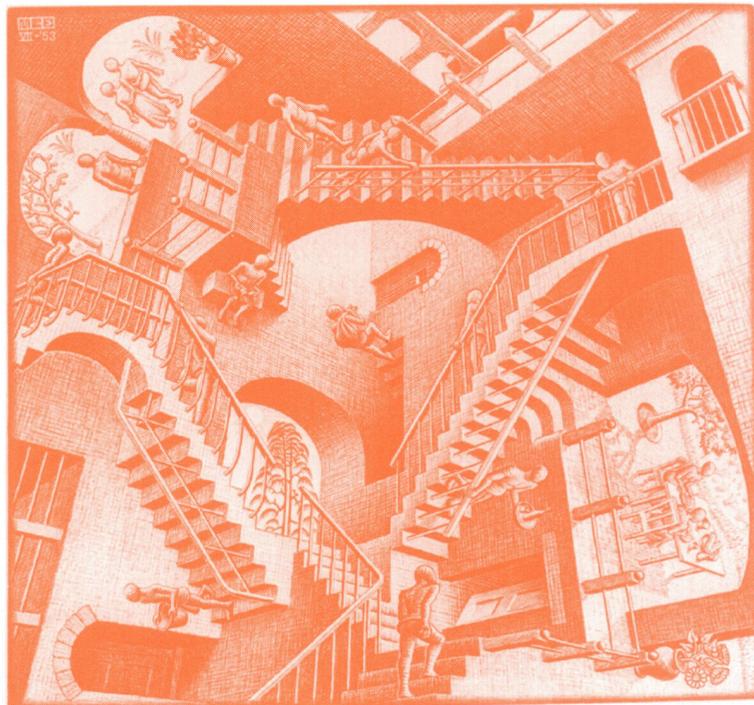


ad
assimpredil ance

ha il piacere di invitare
il lettori di Dedalo a

MADEexpo
Milano Architettura Design Edilizia

Il grande evento internazionale per il progetto,
l'architettura e le costruzioni



M.C. Escher's "Relativity" © 2007 The M.C. Escher Company-Holland. All rights reserved. www.mcescher.com

INVITO GRATUITO / FREE INVITATION

www.madeexpo.it

MADEexpo

Milano Architettura Design Edilizia

Fiera Milano, Rho, Italy
05_09.02.08

Nell'ambito dell'esperienza maturata
nell'organizzazione di SaieDue e Europolis il
nuovo appuntamento fieristico internazionale
per il progetto, l'architettura e l'edilizia

*On the strength of the experience gained
organising the SaieDue and Europolis
exhibitions, the new international event for
designers, architects and builders*



Orari 9.00 - 18.00
Opening time 9.00 am - 6.00 pm

Ingressi / Entrances
Porta Est / East gate
Porta Ovest / West gate

MADE expo è
un'iniziativa di / an event of
MADE eventi srl
Federlegno-Arredo srl

Organizzata da / Organized by
MADE eventi srl

Promossa da / Promoted by
Federlegno-Arredo
UNCSAAL



FIERA MILANO



INVITO GRATUITO / FREE INVITATION

Compilare tutti i campi in stampatello e presentarlo in biglietteria / To be filled in and handed to the reception

LE AREE DI MADE expo / THE AREAS OF MADE expo

- STRUTTURE, SISTEMI COSTRUTTIVI E MATERIALI / STRUCTURES, CONSTRUCTION SYSTEMS AND MATERIALS
- INVOLUCRO EDILIZIO / BUILDING ENVELOPE
- ARCHITETTURA E FINITURE D'INTERNI / INTERIOR ARCHITECTURE AND FINISHING
- IMPIANTISTICA ED ENERGIE RINNOVABILI / INSTALLATIONS AND RENEWABLE ENERGY
- PROGETTO E SERVIZI PER LA FILIERA DELLE COSTRUZIONI / CONSTRUCTIONS SUPPLY CHAIN PLANNING AND SERVICES
- SOFTWARE E HARDWARE PER IL PROGETTO E LA COSTRUZIONE / PLANNING AND CONSTRUCTION INFORMATION TECHNOLOGIES
- ATTREZZATURE, TECNOLOGIE E SOLUZIONI PER IL CANTIERE / WORKSITE EQUIPMENT, TECHNOLOGIES AND SOLUTIONS
- IMPIANTISTICA SPORTIVA, PISCINA, FITNESS E ARREDO URBANO / SPORT FACILITIES, SWIMMING POOLS, FITNESS, URBAN FURNISHINGS

Invito gratuito offerto da / Free Invitation offered by:



Ente - Ditta / Company

Nome - Cognome / Name - Surname

Indirizzo Aziendale/ Company Address

Città / Town

Prov./ Country CAP / Zip Code Stato / State

E-mail

ATTIVITA' SVOLTA DAL VISITATORE / VISITOR'S ACTIVITY

- A** PROGETTISTA / DESIGNER-ENGINEER
- B** RIVENDITORE-DISTRIBUTORE-GROSSISTA / RETAILER-DISTRIBUTOR-WHOLESALER
- C** PRODUTTORE / MANUFACTURER
- D** IMPRESA DI COSTRUZIONE-MANUTENZIONE / BUILDING MAINTENANCE FIRM
- E** AGENTE-RAPPRESENTANTE / AGENT-REPRESENTATIVE
- F** SERRAMENTISTA / DOOR AND WINDOW TRADER-CRAFTMAN
- G** AMMINISTRATORE PUBBLICO / PUBLIC ADMINISTRATOR
- H** AMMINISTRATORE DI IMMOBILI / APARTMENT HOUSE MANAGER
- I** GESTORE DI IMPIANTI PUBBLICI E SPORTIVI / MANAGER OF PRIVATE AND PUBLIC FACILITIES
- L** UNIVERSITA' E CENTRI DI FORMAZIONE / UNIVERSITY AND TRAINING CENTRES
- M** ALTRO / OTHER

I dati sono raccolti e trattati da MADE eventi srl in ottemperanza alla legge e possono essere controllati dalla autorità di vigilanza, sono utilizzati in forma anonima per fini statistici, inoltre vengono utilizzati per l'invito alle successive manifestazioni di MADE eventi srl.

Spettano agli interessati i diritti di cui all'art. 7 DLGS 196/2003. L'interessato può ottenere dal titolare del trattamento la conferma dell'esistenza o meno di propri dati, accedere ai medesimi, conoscere l'origine dei dati nonché la logica e le finalità del trattamento; ottenere l'aggiornamento, la rettifica o, se vi è l'interesse, l'integrazione dei dati; opporsi per motivi legittimi al trattamento dei dati.

All data are collected by MADE eventi srl in compliance with Italian legislation and may be examined by the relevant supervisory authorities; the data will be used anonymously for statistical purposes and may also be used to forward invitations to future MADE eventi srl events.

The rights of interested parties are indicated in Article 7 of DLGS 196/2003 and include the right to obtain confirmation as to whether personal data are stored on our files, to access stored data, to know where the data was obtained from and the rationale for and purpose of processing them; interested parties are also entitled to have the data rectified, updated or added to at any time, and to oppose the processing of the data for legitimate reasons. Please tick below to indicate that you have read and agree to our terms and conditions.

MADE_{expo}

Milano Architettura Design Edilizia

Andrea Negri_Presidente Made Eventi
Giulio Cesare Alberghini_AD Made Eventi
Liberio Ravaoli_Presidente Uncsaal
Roberto Snaidero_Presidente Federlegno Arredo

vi invitano al convegno di apertura dell'esposizione

BUILD&GROW

Innovazione nell'architettura, sostenibilità dell'edilizia



5 - 6 febbraio 2008

Centro Servizi Fiera - Porta Sud

5 febbraio 2008

ore 10.30

Auditorium - Centro Servizi Fiera

Apertura dei lavori alla presenza delle autorità politiche ed istituzionali

ore 14.30

Sala Martini- Centro Servizi Fiera

I sessione: Building Architecture

Il contesto dell'innovazione nella scala dell'architettura:

materiali, componenti e scelte di progetto

Grafton Architects-Yvonne Farrell, Shelley McNamara-Architetti-Dublinko

Foreign Office Architects-Farshid Moussavi-Architetto-Londra

Grimshaw Architects-Ingrid Bille-Architetto-New York, Londra, Melbourne

Italo Rota-Architetto-Milano

Coordina Fulvio Irace, docente di Storia dell'architettura contemporanea,

Politecnico di Milano

6 febbraio 2008

Sala Martini - Centro Servizi Fiera

ore 10.30

II Sessione: Growing the City

La sostenibilità del progetto alla scala urbana:

casi ed esempi internazionali

Mario Cucinella Architects-Mario Cucinella-Architetto-Bologna

Mecanoo Architecten-Francine Houben-Architetto-Delft-Olanda

Gregotti Associati International-Augusto Cagnardi-Architetto

-Milano, Venezia

Pierluigi Nicolin-Architetto-Milano

Carlo Maria Masseroli-Assessore all'Edilizia

e al Territorio del Comune di Milano

Coordina Luca Molinari, docente di storia dell'architettura

contemporanea, Facoltà di Architettura Vanvitelli di Napoli

ore 14.30

III Sessione: Construction on Site

Gli elementi del costruire e l'innovazione dei componenti intervengono

Alberto Franchi-docente in scienza delle costruzioni

-Dipartimento ing. strutturale, Politecnico di Milano

Claudio Rizzani de Eccher-impreditore

-impresa generale di costruzioni Rizzani de Eccher

Ove Arup Italia-Maurizio Teora-Direttore Arup Italia

Favero & Milan Engineering-Sandro Favero e Maurizio Milan

-Ingegneri- Milano Venezia

Fiera Milano S.p.a.-Claudio Artusi-Ingegnere

-Amministratore delegato Fiera Milano S.p.a.

Coordina Paolo Rigone-Ingegnere-Direttore UNCSAAL

COSTRUIRE A REGOLA D'ARTE

**I requisiti termo - acustici:
compatibilità progettuali e soluzioni realizzative**

Milano Fiera, Rho - Sala Gamma 10
7 febbraio 2008 orario: 9.30 - 13.00

Il convegno è un momento di confronto su due tematiche di grande attualità che rappresentano uno dei principali impegni dell'industria delle costruzioni per il prossimo ventennio: l'efficienza energetica ed acustica degli edifici. Assimpredil Ance presenterà in tal occasione il frutto di un lavoro di analisi, ricerca e sperimentazione sulle prestazioni termiche ed acustiche integrate e comparate di numerosi componenti edilizi dell'edificio. Un manuale operativo che consenta agli attori del processo edilizio di muoversi in modo consapevole all'interno di una normativa recente, complessa e in continua evoluzione così che il confronto tra progettista, costruttore, specialista termo-tecnico ed acustico sia il più proficuo ed efficiente possibile e produca un risultato progettuale ottimale.

Una guida di facile lettura tra le diverse scelte tecniche (analisi delle diverse stratigrafie) e tecnologiche (prestazioni dei diversi materiali). E' possibile acquistare il Manuale con allegato il CD-ROM di supporto operativo, facendo richiesta al seguente indirizzo di posta elettronica: marketing@assimpredilance.it o ritagliando ed inviando il coupon sotto riportato al numero di fax 02.8056802.

ai
assimpredil ance

al

MADEexpo
Milano Architettura Design Edilizia

**7 febbraio 2008
ore 9.30-13.00**

Milano Fiera, Rho - Sala Gamma 10

**COSTRUIRE A REGOLA D'ARTE
I requisiti termo - acustici:
compatibilità progettuali
e soluzioni realizzative**



Coupon per la richiesta del Manuale

Efficienza energetica e requisiti acustici passivi degli edifici" edito da Assimpredil Ance (Caratteristiche del Manuale: 250 pagine circa, formato A4, stampa a 4 colori e CD-ROM di supporto operativo). Prezzo del Manuale (spese di spedizione escluse):

€ 70 + IVA

(prezzo riservato alle imprese associate ed aderenti ad Assimpredil Ance)

€ 120 + IVA

(prezzo per i non associati)

nome.....

cognome.....

impresa.....

indirizzo.....

n. tel.....

fax.....

email.....

Informativa ai sensi del D.Lgs. n. 196/2003 - Tutela della privacy
I dati personali raccolti con questo coupon sono utilizzati per la registrazione della suddetta richiesta, per elaborazioni di tipo statistico e per l'invio di ulteriori informazioni sull'argomento oggetto di questa comunicazione o di contenuto affine. I dati vengono trattati con modalità, anche automatizzate, strettamente necessarie a tali scopi. Il conferimento dei dati è facoltativo, ma serve per l'espletamento del servizio di cui sopra. Titolare del trattamento è Assimpredil Ance - Associazione delle imprese edili e complementari delle Province di Milano, Lodi, Monza e Brianza. Potrà esercitare i diritti di cui all'articolo 7 del D.Lgs. n. 196/2003 (accesso, integrazione, correzione, opposizione e cancellazione) scrivendo ad Assimpredil, via S. Maurilio 21, 20123 Milano. Acconsento al successivo trattamento dei miei dati da parte di Assimpredil Ance.

SI

NO

Da restituire compilata ad AIE Servizi (Società di servizi di Assimpredil Ance) al numero di fax: 02.8056802

PROGRAMMA DEL CONVEGNO

Introduzione e presentazione del lavoro sull'integrazione tra le prestazioni termiche ed acustiche degli edifici

Arch. Raffaello Borghi
Coordinatore del gruppo di lavoro
"Energia ed Acustica", Assimpredil Ance

Inquadramento legislativo in materia di efficienza energetica e dei requisiti acustici passivi degli edifici

Dr. Stefano Cera
Unità operativa Tecnologia ed innovazione,
Assimpredil Ance

Analisi prestazionale dei requisiti termici degli edifici

Ing. Gianluigi Marazzi, Studio Planning

Analisi prestazionale dei requisiti acustici passivi degli edifici

Dr. Fabio Scamoni, ITC - CNR

Le azioni della Regione Lombardia per l'efficienza energetica degli edifici

Dr. Massimo Buscemi
Assessore a Reti, servizi di pubblica utilità e sviluppo sostenibile, Regione Lombardia

Tavola Rotonda: Efficienza energetica ed acustica tra domanda ed offerta

Ing. Claudio De Albertis
Presidente, Assimpredil Ance

Intervengono

Dr. Piero Torretta
Vice presidente, Ance

Ing. Emilio Pizzi
Vice direttore BEST, Politecnico di Milano

Dr. Bruno Villavecchia
Direttore Ambiente ed energia,
Agenzia milanese mobilità e ambiente

Arch. Mario Cucinella
Mario Cucinella Architects

Conclusioni

Ing. Claudio De Albertis
Presidente, Assimpredil Ance





Una materioteca

** Sede di Milano*

*In questa pagina:
demolizione di una struttura di viadotto
in seguito ad un danneggiamento strutturale*

Matterial Connexion*
Foto Getty Images



Material Connexion rappresenta il più grande centro di documentazione e ricerca sui materiali innovativi del mondo, con sedi a New York, Milano, Bangkok e Colonia. Questa Library, fondata negli USA nel 1997, nel corso degli anni è riuscita a raccogliere una selezione di oltre 4000 materiali e processi produttivi innovativi provenienti da tutto il mondo. In Italia Material Connexion esiste dal 2002, ed il network, con casa madre in America, si giova delle differenti localizzazioni delle sedi per confrontarsi con realtà e mercati estremamente variegati. I materiali sono condivisi da tutte le sedi: sia il database che la materioteca raccolgono esempi di provenienza su scala intercontinentale. La selezione dei materiali che entrano a fare parte del catalogo è semplice ma normata: essi vengono sottoposti al giudizio di una giuria interdisciplinare che si riunisce una volta al mese ed ogni volta ci sono delle professionalità diverse e specifiche che lavorano insieme. I materiali che i ricercatori di Material Connexion rinvenivano nelle fiere o direttamente presso i produttori vengono esaminati, giudicati se ritenuti innovativi in un'accezione abbastanza ampia di innovazione che comprende valori legati all'estetica, alle prestazioni, al prezzo, alle performance, alla durevolezza; dopo di ciò vengono inseriti nelle materiotecche delle 4 sedi di Material Connexion. L'appartenenza al catalogo è gratuita, il produttore non ha nessun costo se non quello della spedizione dei materiali a New York; quando poi questi sono giudicati obsoleti o superati da un qualcosa di analogo ma migliorativo per gli aspetti prestazionali o produttivi, vengono tolti. La catalogazione dei prodotti è una delle questioni fondamentali per un luogo come il nostro: essa è volutamente effettuata per composizione chimica, non

per destinazione d'uso. I materiali sono divisi in otto categorie: polimeri, metalli, vetri, ceramiche, materiali a base di carbonio e cemento, materiali naturali e derivati dai naturali. Abbiamo adottato questo tipo di indicizzazione poiché negli ultimi anni il trasferimento tecnologico è risultato un aspetto predominante nell'innovazione: un materiale magari viene pensato, studiato, messo in produzione per l'industria automobilistica ma poi trasla nel mercato delle costruzioni e diventa un serramento dalle prestazioni particolari. Per quanto riguarda l'esposizione fisica la valutazione avviene su di un modulo standard uguale per tutti: il campione è della medesima dimensione, attaccato su di una tavoletta grigia, con sotto un'etichetta che riporta una descrizione molto sintetica in italiano e in inglese, con un codice che serve a rintracciare sul database le informazioni del produttore. I materiali che sul fronte dell'edilizia stanno subendo una crescita nel campo della ricerca e rinnovamento sono principalmente quelli che influiscono maggiormente sul risparmio energetico, ovvero che si occupano di isolamento termico. Sono tutti materiali che servono a trattenere il caldo o ad allontanarlo quando necessario, come pellicole, materiali per pavimenti, sottopavimentazioni o coibentazioni particolari. Esistono ad esempio delle pellicole che riescono a tarare la temperatura ad un determinato livello di gradi, abbassandola o alzandola a seconda di quello accade all'esterno. In generale la direzione che sta prendendo tutta la ricerca è produrre materiali intelligenti, performanti rispetto a fattori che vengono decisi in fase di progettazione. L'altro fronte di ricerca maggiormente battuto riguarda l'utilizzo della luce naturale in maniera intelligente: si tratta anche per questo, se vogliamo, di una ricerca

dedicata al risparmio energetico. Dare più luce agli ambienti lavorativi o abitativi, utilizzando materiali che perseguono la trasparenza quali vetri o strutture vetrose dalle particolari qualità è una sfida interessantissima. Molte ricerche riguardano le lavorazioni particolari di alluminio utilizzati nella serramentistica: sono studiati trafiletti che possono avere un basso peso specifico realizzati con materiali differenti rispetto a materiali più tradizionali, valutando le loro prestazioni sia di resistenza che di durata. Ma la prima istanza che la ricerca sta cercando di soddisfare oltre a quella del risparmio energetico che deriva dalla richiesta di sostenibilità del ciclo della costruzione. Molti materiali quali malte ed intonaci si rivolgono a materie prime il più possibile non elaborate, utilizzando materiali derivati da elementi naturali (come patate, farina, granturco), attenti al rispetto dell'ambiente. Questi argomenti vanno per la maggiore in un clima per cui la costruzione cerca di fare i conti con la sostenibilità. Ci sono perciò molti studi che si orientano verso i materiali ricomposti, ovvero quei materiali che recuperano scarti di produzione quali trucioli, polveri che avanzano dalla produzione di pelli tradizionali, o altri che vengono sbriciolati, polverizzati e poi ricompattati con resine ecologiche o altri materiali accorpanti. In competizione con questo settore più naturale ci sono le più avanzate ricerche sul fronte della chimica. Il fattore estetico dell'architettura, soprattutto legato all'involucro, alla pelle dell'edificio, ed a tutto quello che c'è fuori, l'aspetto più visivo, di maggiore impatto che caratterizza l'edificio o la ristrutturazione dall'esterno è un bel capitolo a cui sia imprese che progettisti guardano con attenzione. Material Connexion ha raccolto un caso di processo molto interessante: una stampa in digitale su superfici

selezione



anche di grandi dimensioni, utile per facciate o per schermi divisorii, di partizione. Si tratta di una tecnica abbastanza nuova, che permette la copertura di superfici anche non piatte, quali lamiere, o superfici anche un po' elaborate. In pratica si arriva a decorare anche la rete stirata, seguendo qualunque tipo di superficie, anche curva o emisferica.

La stampa a polvere viene gestita da un processo completamente computerizzato. In questa maniera qualsiasi edificio, anche il più brutto, può essere rivestito secondo una nuova plasticità.

Un tema a cavallo tra l'involucro e la struttura sono una serie di cementi-grafici, che consentono di lavorare sulla loro luminosità mediante alcune membrane decorative che rendono più viva, più colorata ed interattiva anche la superficie del cemento.

Si fa strada il concetto di rendere esteticamente più accattivanti non solo la pelle, ma anche i materiali strutturali degli edifici.

Il bello della materioteca è che tutti i materiali selezionati sono di produzione, solo in questa maniera si può offrire all'impresa o al progettista una soluzione concreta, con materiali facilmente reperibili, acquistabili quanto meno su scala internazionale.

Lavorando è cresciuta la consapevolezza che sta alla lungimiranza dei costruttori e dei progettisti se si vogliono fare delle innovazioni, poiché bisogna innanzitutto informarsi e poi pensare al "come" già nella fase di progetto, pensando alla concezione dell'edificio fino dalle sue prime elaborazioni. Inoltre molto spesso il settore delle costruzioni è alla ricerca di costi ridotti ed utilizza questi parametri invece che quelli legati all'innovazione o alla sostenibilità dei prodotti per le sue scelte.

Va detto per completare il quadro che tutti i materiali che noi abbiamo collezionato hanno costi elevati proprio perché hanno alle spalle ricerche costose.

Di seguito una selezione di tre esempi provenienti dalla materioteca di Material Connexion.

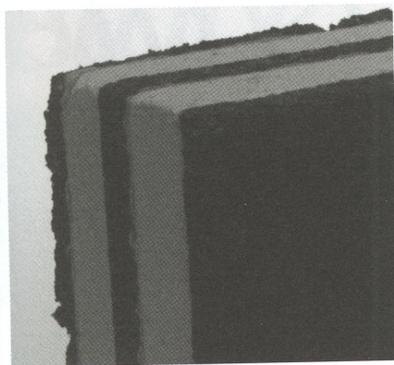
www.materialconnexion.com/it

*A sinistra:
cava marmorea in Toscana.*

Numero di Catalogo MC: 5831-02

ECO-C1 SANDWICH DOUBLE

cartongesso multistrato



Descrizione

Pannello a tre strati studiato per l'isolamento acustico delle doppie pareti in edilizia. I due strati esterni, con funzione di molla, sono realizzati in eco-c1, un agglomerato prodotto riciclando gomma espansa. L'elevata densità e la particolare struttura dell'agglomerato gli conferiscono eccellenti doti di fonoassorbimento, soprattutto alle basse frequenze, le più difficili da isolare. Il tipo di gomma espansa utilizzata presenta inoltre una ridotta conduttività termica (λ) con conseguenti ottime caratteristiche anche di isolamento termico. Il materiale inoltre non subisce modificazioni

dovute a processi di idrolisi e non è quindi soggetto a sfarinamento o deterioramento nel tempo. Lo strato centrale in cartongesso conferisce al pannello finito una notevole massa, indispensabile per ottenere la fonoimpedenza, impossibile da raggiungere utilizzando solo materiali fonoassorbenti leggeri. La lastra interna permette di realizzare un pannello autoportante e di grandi dimensioni, con conseguente rapida ed efficace posa in cantiere.

Caratteristiche tecniche

Eco-c1 Sandwich è prodotto negli spessori di 33, 43 e 53 mm. Le misure dei pannelli sono mm. 2.800 (o mm. 3.000 su richiesta) x 1.200. Il materiale espanso è omologato in classe 1 di reazione al fuoco ed ha una conducibilità termica di 0,043 λ (UNI EN 12939). Il peso è compreso tra i 13 e i 19 kg. per metro quadrato. L' R_w , cioè il potere fonoisolante del pannello da 33 mm. è pari a 31 dB. L'isolamento riscontrato tra due pareti in laterizio forato da 8 cm. è di 54 dB.

www.ecopolimer.it

Numero di Catalogo MC: 5832-03

ISOLKENAF

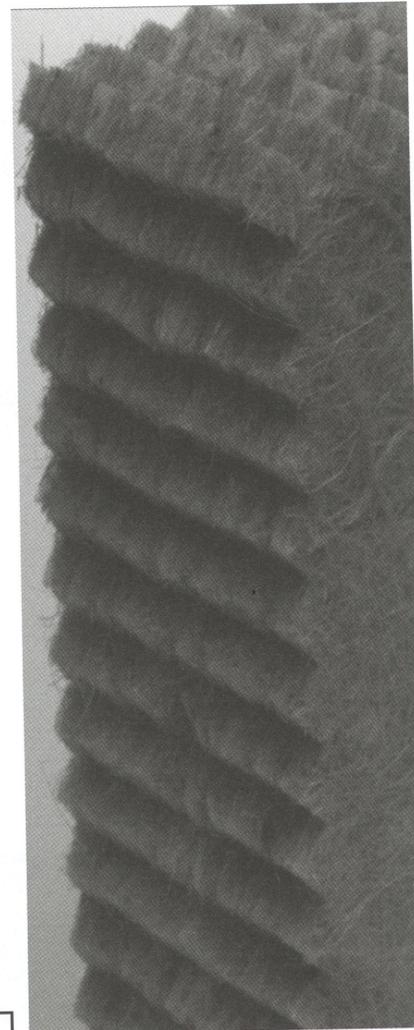
pannello isolante in fibre riciclate

Descrizione

Isolamento termico e acustico in kenaf e fibre di poliestere. Fibre di materiale naturale, kenaf e/o canapa, vengono aggiunte a fibre di sostegno riciclate in poliestere post-industriale e legate tramite calore e senza l'ausilio di collanti per creare pannelli semirigidi e feltri flessibili arrotolabili. Venendo termofissate e non agugliate le fibre di kenaf sono disposte tridimensionalmente, permettendo l'ottenimento di una resistenza maggiore a parità di densità. Il materiale è da considerarsi eco-compatibile per l'intero ciclo di vita ed è riconosciuto dal marchio ICEA per la certificazione di materiale specifico per la bioedilizia. Questo sistema isolante è resistente agli insetti, quali tarme, coleotteri e scarafaggi, non contenendo proteine. Le applicazioni riguardano l'isolamento termico ed acustico in spazi ad uso residenziale.

Caratteristiche tecniche

Il materiale è prodotto in spessori di 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120 e 140 mm (0,79; 1,18; 1,57; 1,97;



Numero di Catalogo MC: 5718-01

GRAPHIC CONCRETE™

processo

Descrizione

Processo per la realizzazione di disegni su cemento pre-stampato tramite incisione selettiva della superficie superiore. Una gamma di modelli standard o di grafiche specificate dal cliente vengono incorporati ad una membrana che viene inviata al produttore del cemento pre-stampato. Il cliente può inoltre fornire una specifica grafica digitale di sua proprietà.

Caratteristiche tecniche

La membrana viene pressata sulla superficie del cemento creando una incisione di circa 1 mm di profondità (0.04 in) e viene poi rimossa. La membrana è prodotta nelle dimensioni 3100 x 1250 mm (10.71 x 4.1 ft) ma è possibile



realizzare disegni di dimensioni maggiori applicando la grafica in segmenti. I modelli standard includono forme geometriche, allisciamiento dell'intera superficie, particolari consistenze di superficie o disegni ripetuti realizzati dal produttore. Il processo richiede l'impiego di quantità ridotte di agenti detergenti e di solventi all'interno dell'impianto, ha quindi un impatto ambientale contenuto, e prevede l'utilizzo di un ritardatore secco, di conseguenza gli operatori che lavorano nell'impianto non sono mai esposti né alle particelle di ritardante, né ai solventi. Ulteriormente risultano ridotti anche i problemi di polveri legati alla pulitura degli stampi.

www.graphicconcrete.fi

2,36; 3,15; 3,94; 4,72; 54,6 in). Le misure dei pannelli standard sono comprese tra 0,6 x 1,2 e 0,6 x 1,4 m (23,6 x 47,2 e 23,6 x 47,2 in), ulteriori dimensioni sono disponibili su richiesta. A seconda dello spessore i rotoli sono prodotti in lunghezze da 5 a 25 m (da 5,47 a 27,314 yds). Il materiale è stabile fino a 250°C ed è classificato B2 secondo le norme DIN 4102. Su richiesta è possibile aggiungere un prodotto ignifugo naturale. Ha una conducibilità termica di 0,039 λ (UNI EN 12939), un'umidità di assorbimento di 0,124 kg/m² (UNI EN 1609) ed una resistenza alla trazione di 3,7 MN/m² (UNI EN 29052 - 1) ed una traspirabilità al vapore acqueo di 1,7 μ (UNI EN 12086). La densità standard varia da 20 kg/m³ per i rotoli di diverso spessore fino a 80 kg/m³ per i pannelli a densità maggiore.

www.kenaf-fiber.com

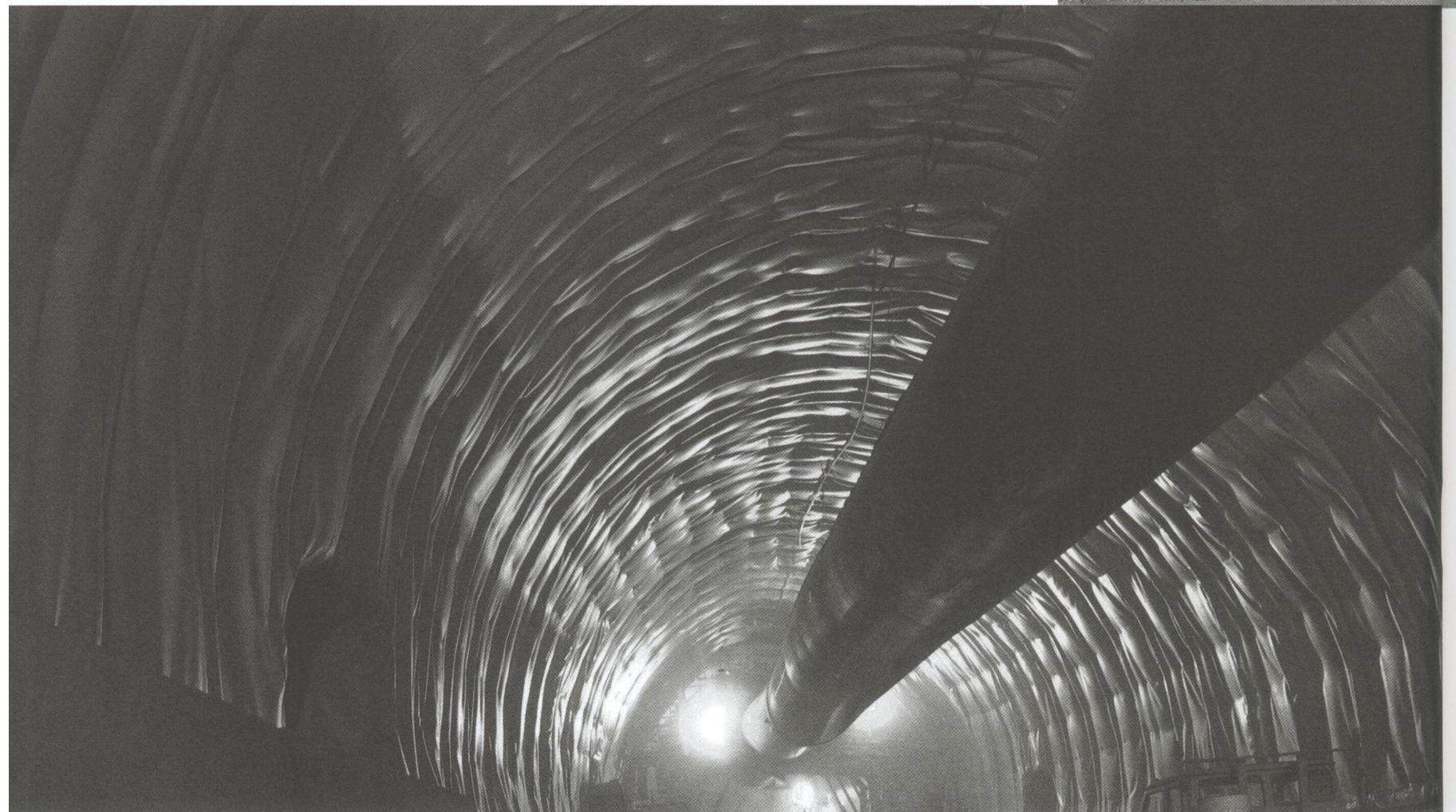
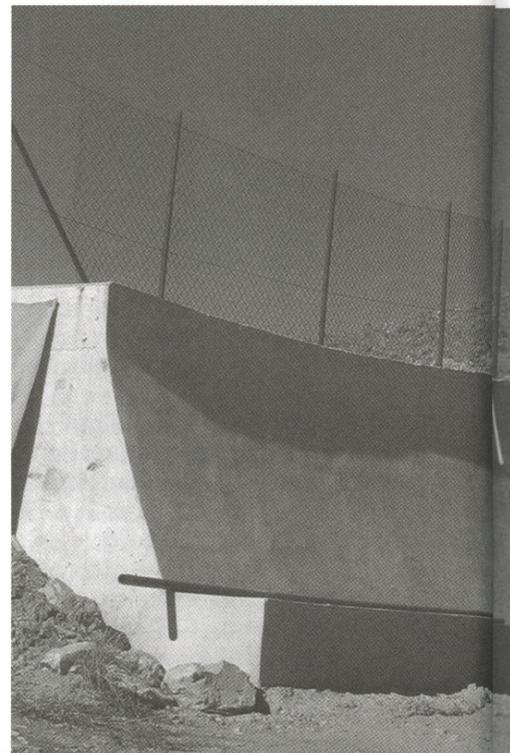
La nuova linea *Bologna* *Firenze*

Giovanni Frante*

** Responsabile relazioni esterne Gruppo Impregilo*

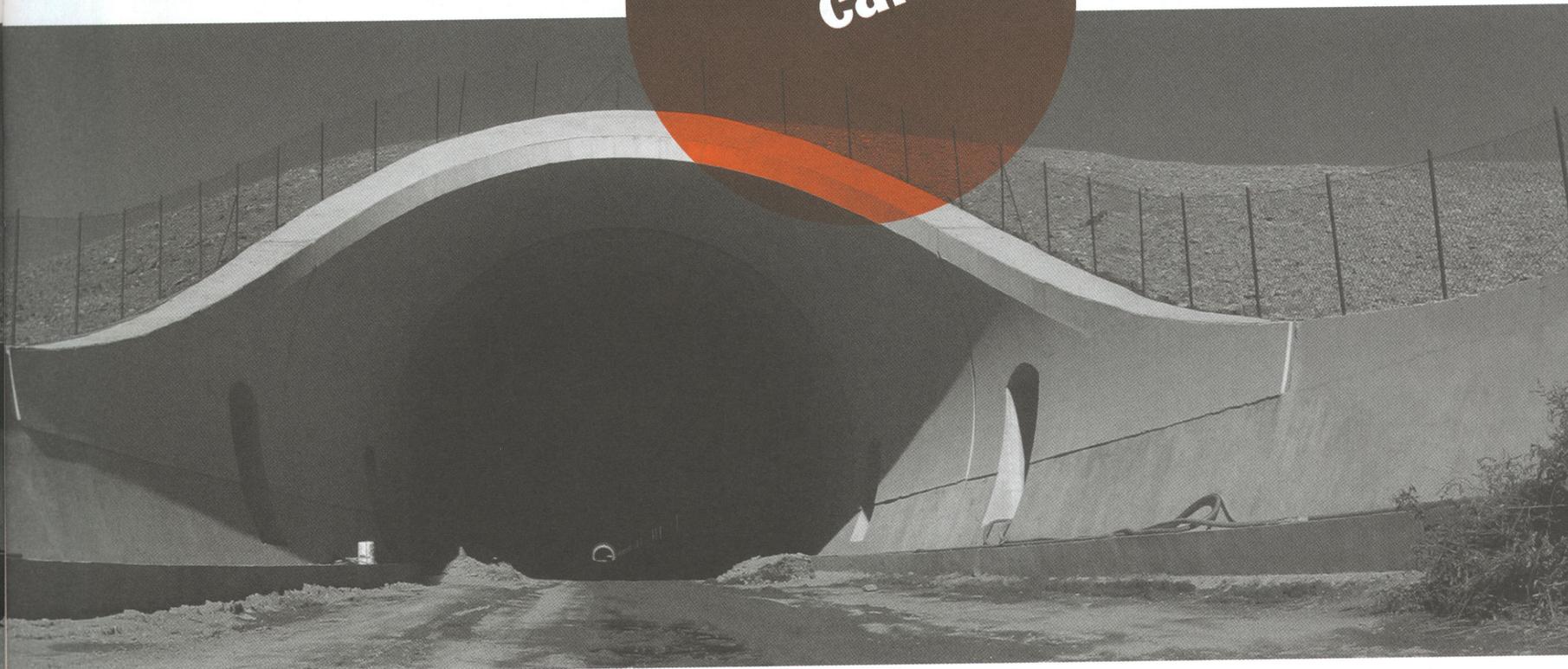
*A destra:
Cavet imbocco Morticini Sud*

*In basso:
Cavet galleria Vaglia-impermeabilizzazione*



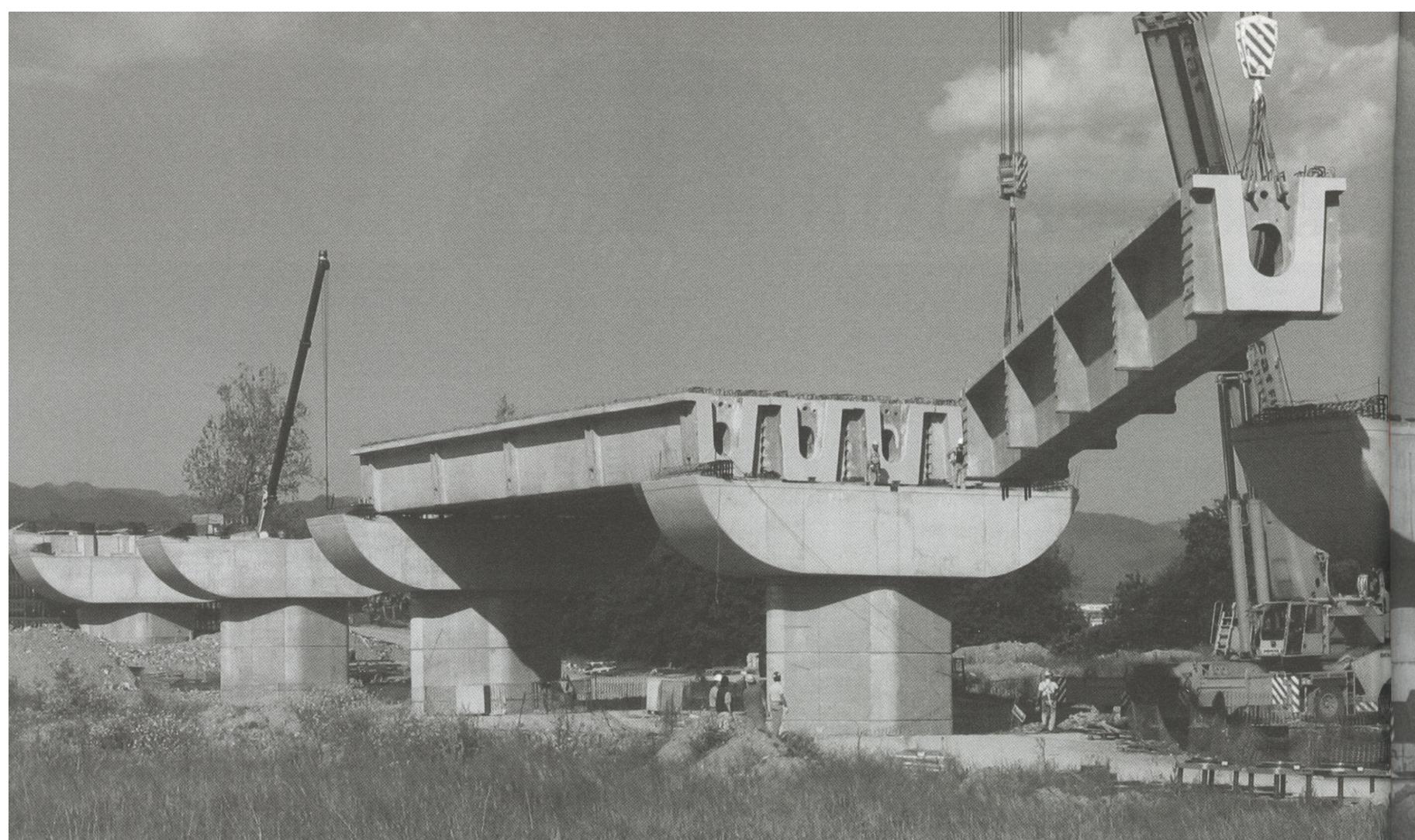
veloce

cantiere



Tra le opere più significative realizzate dal Gruppo Impresilo spicca la costruzione, nell'ambito del sistema di quadruplicamento della linea ferroviaria Milano-Napoli, della nuova linea veloce, ad alta capacità, che collegherà le stazioni sotterranee di Bologna e Firenze. La realizzazione di grandi opere infrastrutturali di ingegneria civile fa parte del patrimonio storico del Gruppo da oltre cento anni: dighe, centrali idroelettriche, autostrade, ferrovie, metropolitane, ponti e viadotti. Stiamo parlando di un'esperienza consolidata in Italia e nel mondo. Nel complesso per dimensioni, difficoltà tecniche, impegno finanziario e dispiego di mezzi e risorse umane la tratta Bologna-Firenze rappresenta un'opera enorme come concezione e realizzazione nel nostro paese, frutto della tenacia, del know-how e della riconosciuta competenza del gruppo Impregilo, capofila del Consorzio Cavet, affidatario dell'esecuzione. Un'opera realizzata nel rigido rispetto della normativa europea in ambito di Assicurazione Qualità ISO 9000, recepita attraverso le norme italiane UNI EN ISO 9000, che consentirà di disporre di un sistema di trasporto ferroviario qualitativamente omogeneo nel suo insieme, sicuro ed integrato con il resto dei sistemi Alta Velocità europei. La linea veloce Bologna-Firenze è un'opera unica al mondo: sui circa 79 chilometri di sviluppo complessivo, la linea si snoda per il 93% del suo tracciato (oltre 73 chilometri) in galleria, dentro gli Appennini, in un contesto geologico tra i più difficili, variegati e complessi del mondo. Le gallerie di linea sono complessivamente 9, misurano da un minimo di 600 metri a un massimo di 18,5 km e sono intervallate da brevissimi tratti allo scoperto (neppure 5 chilometri in tutto). Questo fa della Bologna-Firenze quasi un'unica, lunghissima galleria:

tale è stato d'altronde l'inquadramento dato all'opera dai progettisti e tale sarà la sensazione del viaggiatore che percorrerà la distanza tra i due capoluoghi in 30 minuti. Alle gallerie di linea si affianca un tunnel di servizio di oltre 10 km, in gran parte parallelo al tratto finale del tunnel di Vaglia, e 12 gallerie di accesso, dette "finestre", lunghe complessivamente quasi 9 km, utilizzate per creare fronti di scavo intermedi nell'esecuzione delle gallerie più lunghe e, quindi, nella fase di esercizio per la manutenzione della linea, nonché, in caso di emergenza, come vie di soccorso e fuga. Per garantire la realizzazione dell'opera nei tempi previsti, è stato infatti necessario intervenire su 40 fronti di attacco contemporaneamente, con una mobilitazione di circa 3000 uomini, mezzi e tecnologie innovative per l'Italia e tra le più importanti a livello mondiale. Sono stati scavati oltre 15 milioni di metri cubi di terreno, di qualità assai eterogenea, talvolta attraverso importanti orizzonti acquiferi e, in alcune formazioni, con il problema della presenza di gas, sempre insidioso e delicato da affrontare. Per questo motivo sono stati adottati metodi e tecnologie di scavo adatte a fronteggiare, con la maggiore produttività possibile, le diverse condizioni degli ammassi attraversati, sempre con la massima attenzione e riguardo alla sicurezza delle maestranze impiegate. Il grado di competenza dei tecnici, delle maestranze e degli innovativi macchinari ha consentito di raggiungere livelli di eccellenza e di industrializzazione dei procedimenti di scavo attraverso l'ottimizzazione dei cicli elementari di esecuzione. Attualmente, terminata la fase di realizzazione delle opere civili, sono state avviate le attività relative all'armamento ferroviario e alle installazioni tecnologiche. I lavori della tratta Bologna-Firenze hanno rappresentato sin dall'avvio una vera e propria



esperienza pilota per tutto il settore delle grandi infrastrutture in tema di diffusione della conoscenza, del progetto e ricerca del consenso sul territorio, in tema di politiche di sicurezza per i lavoratori e di rispetto dell'ambiente.

Salute e sicurezza dei lavoratori

L'inizio e lo sviluppo delle opere di cantierizzazione della tratta sono avvenuti ben prima dell'entrata in vigore della nuova disciplina in materia di sicurezza e prevenzione, sancita con il D. Lgs. 494/96. Impregilo ha tuttavia improntato il proprio sistema di prevenzione e protezione con la massima attenzione istituendo una strategia innovativa di rapporti con le ASL e le organizzazioni sindacali. Sin dall'inizio dei lavori le Regioni Emilia-Romagna e Toscana, nell'intento di dotarsi di tutti i possibili strumenti per assicurare la sicurezza del lavoro nei cantieri, hanno istituito - attraverso un accordo sottoscritto congiuntamente con TAV e le aziende AUSL di Bologna e Firenze - l'Osservatorio Monitoraggio Tratta Alta Velocità (OMTAV), con l'obiettivo specifico di sorvegliare le condizioni di lavoro e dell'ambiente, la quantità e il tipo di infortuni, la verifica del rispetto delle norme per la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente. Ai cantieri AV della Bologna-Firenze sono stati riconosciuti due importanti attestati: il primo, al XVI Congresso mondiale della sicurezza e salute del lavoro (Vienna, maggio 2001) dove i cantieri TAV della linea ferroviaria Firenze-Bologna sono stati classificati come i più sicuri d'Europa; il secondo attestato è giunto con il premio "A. Martignani", assegnato alle AUSL Bologna Sud e Firenze per l'attività di controllo e prevenzione degli incidenti sui cantieri AV dell'Appennino

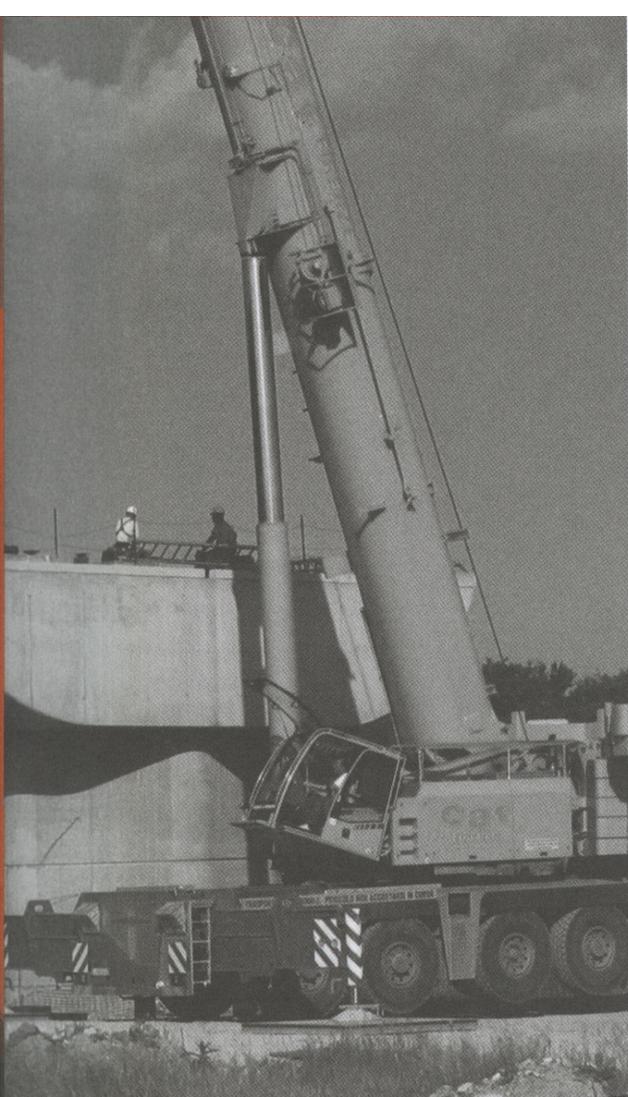
tosco-emiliano. Alle politiche di prevenzione e sicurezza aventi come obiettivo la riduzione del rischio, ha fatto seguito una scelta operativa di Impregilo in materia di pronto soccorso sui cantieri diretta al controllo ed alla riduzione del danno. Per i servizi di emergenza è stato istituito, sin dal giugno 1996, un accordo con gli assessorati alla Sanità di Toscana ed Emilia Romagna, tradotto e reso operativo in due Convenzioni contrattuali con le ASL interessate. In base a questo accordo è stata riconosciuta l'esigenza di un surplus di risorse, tecniche ed umane, per assicurare servizi efficienti di emergenza ai cantieri. Ad oggi Impregilo ha fornito l'unico esempio in Italia di un sistema integrato di soccorso tra servizio pubblico ed azienda privata, che tiene conto della diversità organizzativa dei soccorsi nelle due Regioni interessate, anche in termini di assistenza medica di base dei lavoratori sul territorio. Dopo aver completato tutte le opere di logistica e di compensazione esterne ed aver ultimato sostanzialmente i lavori, gli indici di gravità degli infortuni occorsi (numero di giornate mediamente perse da ogni addetto a causa degli infortuni) è risultato sempre in continua e costante riduzione per lavorazioni di queste dimensioni e di questa tipologia. A consuntivo, si può sostanzialmente affermare che gli infortuni sono stati correlati ad una casistica tradizionale più che all'area dei grandi rischi, tipici di lavorazioni eseguite in sotterraneo.

Le politiche in favore dell'ambiente

Attraversando in galleria un territorio di grande sensibilità, per gran parte incontaminato, la realizzazione della linea ha richiesto la messa a punto e il continuo affinamento di tecniche di monitoraggio ambientale, di interventi e di procedure di lavorazione estremamente sofisticate.

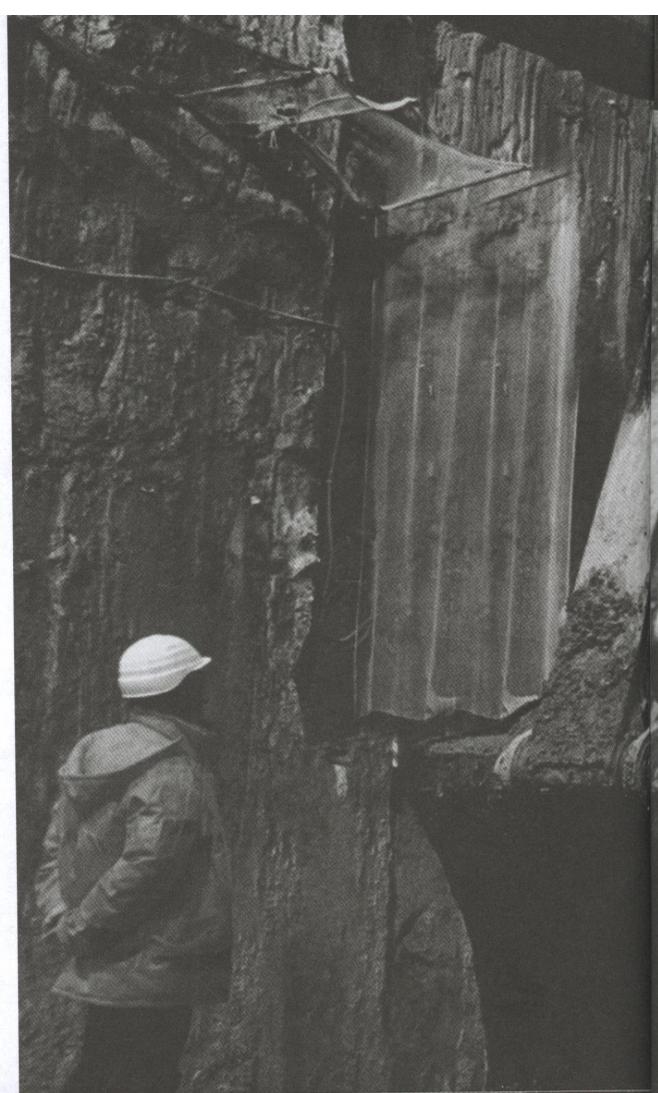
*A sinistra:
montaggio del viadotto Sieve*

*Sotto:
scavi in galleria*



*A destra:
Sesto Fiorentino, accesso alla galleria artificiale*

*Sotto:
opera di finitura della galleria.
In primo piano l'areazione del sistema*





Il sistema di monitoraggio ambientale, rilevato periodicamente e controllato dalle locali ARPA, ha tenuto sotto costante osservazione una serie di indicatori tra cui i principali:

- acque drenate dalle gallerie
- portate dei corsi d'acqua
- portate delle sorgenti
- ricettori sensibili
- rumori
- emissioni nocive
- polveri

Il tutto sotto la supervisione dell'Osservatorio Ambientale, un organismo tecnico di controllo, istituito con l'Accordo Procedimentale sottoscritto con il ministero dell'Ambiente e le Regioni nel '95, per verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione dell'impatto ambientale previsti in fase di approvazione dei progetti delle nuove linee.

Gli interventi di mitigazione dell'impatto socio-ambientale della linea sono stati regolati dagli oltre 50 accordi sottoscritti con gli enti locali interessati. Quindi, non solo infrastrutture legate alla linea ferroviaria, ma anche nuove viabilità, servizi, recuperi archeologici, progetti di recupero e valorizzazione ambientale, acquedotti, scuole...

Opere finanziate da TAV e realizzate dal gruppo Impregilo.
Un patrimonio di opere che rimarrà a totale beneficio delle comunità locali.

La ricerca del consenso

Diamo ora un breve ma significativo cenno all'impatto sociale che i lavori della tratta dell'alta velocità hanno avuto sul territorio emiliano anche per affrontare un tema così di attualità come la ricerca del consenso. Da una ricerca promossa dall'Università di Bologna che ha avuto l'obiettivo principale di aggiornare la conoscenza del fenomeno dell'impatto sociale dei lavori TAV (permettendo quindi agli attori interessati, ed in primo luogo alle istituzioni locali, di agire per la promozione dell'integrazione sociale) è emerso come gran parte degli intervistati (il 65,7%) abbiano avuto una valutazione largamente positiva di tale impatto. Soltanto il 6,3% degli intervistati ha espresso una forte opinione contraria agli insediamenti ed ai lavori dell'alta velocità, negando che essi rappresentino un fattore positivo, di opportunità di sviluppo e di evoluzione per il sistema sociale ed il territorio. Si tratta di un risultato molto importante che rappresenta l'esito finale di un virtuoso processo avviato sin dall'inizio dal Committente TAV, dal General Contractor, dal Gruppo Impregilo e dalle istituzioni locali caratterizzato da una politica di confronto continuo e costante con il territorio sul progetto e sulle sue problematiche. Un'opera di interesse collettivo di tali dimensioni si realizza infatti solo insieme al territorio, in un costante e costruttivo dialogo con i cittadini interessati.

nanotech

Amilcare Collina *
Foto di Getty Images

** Responsabile Mapei per i rapporti
con la comunità scientifica*

*Sotto:
cava di sabbie ed inerti*

L'industria delle costruzioni



Con Nanotecnologie si intendono le tecnologie che consentono il controllo e la strutturazione della materia alla scala nanometrica.

La dimensione di un nanometro equivale ad un milionesimo di metro. Lo stato delle conoscenze consolidate consente il controllo e la strutturazione della materia ad una scala mille volte più grande: la scala micrometrica. Non si deve cadere nell'errore di identificare le Nanotecnologie per i materiali con i nanomateriali, cioè i materiali prodotti in dimensioni nanometriche, quali ad esempio nanotubi, nanopolveri, ecc. Il concetto è ben più ampio ed è più corretto riferirsi a materiali nanostrutturati, cioè con una struttura controllata alle dimensioni nanometriche, anche se prodotti e applicati alla scala di centimetri o metri. Perché è importante la capacità di strutturare la materia alla scala nanometrica?

Due possono essere le forze che spingono verso una scala mille volte più piccola rispetto alla situazione consolidata:

- le piccole dimensioni del materiale e del dispositivo sono un valore; in questo caso l'uso delle nanotecnologie è indotto dalla necessità di una miniaturizzazione sempre più estrema. E' questa la forza che ha introdotto le nanotecnologie in settori quali l'elettronica e il biomedicale (con particolare riferimento alla diagnostica) prima che in altri settori;

- le prestazioni del materiale, pur usato alle dimensioni dei centimetri o metri, sono fortemente influenzate dalla struttura del materiale stesso alla scala nanometrica. E' questa la forza che spinge per l'introduzione delle nanotecnologie nel mondo, ad esempio, dei materiali per edilizia.

Le funzionalità dei materiali nanostrutturati che le imprese italiane del settore costruzioni, architettura e design hanno sino ad ora preso in considerazione sono:

- le proprietà fotocatalitiche di nanoparticelle di biossido di titanio, che vengono utilizzate per proporre dispositivi per l'abbattimento della in-door pollution o facciate di edifici con rivestimenti attivi verso la out-door pollution.

- Le proprietà di isolamento termico di nanoschiume utilizzate per proporre elettrodomestici, in particolare frigoriferi, con spessore di isolante ridotto rispetto al tradizionale polistirene o poliuretano espanso, e quindi con spazio interno maggiore a parità di ingombro esterno. Queste proprietà di isolamento termico superiore delle nanoschiume sono interessanti ma sono relative a campi di temperature estreme (le nanoschiume vengono utilizzate per l'isolamento termico delle navette spaziali). Per utilizzare le superiori proprietà di isolamento

di fronte alle nanotecnologie



alle temperature non estreme occorre applicare il vuoto. Questo richiederebbe una completa revisione della tecnologia di assemblaggio dei frigoriferi.

- Le proprietà estetiche di rivestimenti in titanio trattato superficialmente con procedimenti elettrochimici per l'ottenimento di effetti di colore molto suggestivi.

Un nuovo campo di grande potenzialità riguarda le proprietà strutturali dei materiali. Sono stati ottenuti primi risultati nello studio alla scala nanometrica della morfologia dell'ettringite, molecola che si produce nelle prime fasi di idratazione del cemento. Durante i primi stadi del processo di idratazione

del cemento, quando l'acqua entra in contatto con la polvere di cemento, avvengono numerosi rapidi cambiamenti nella composizione mineralogica che inducono importanti modificazioni nanostrutturali. L'investigazione di questi aspetti è cruciale per comprendere e controllare le prestazioni dei materiali a base cementizia. L'ettringite nasce come prodotto della reazione tra l'acqua, le fasi alluminose del cemento e il solfato di calcio che viene aggiunto per evitare il fenomeno della presa rapida e incrementare le resistenze meccaniche. Le dimensioni e la morfologia dell'ettringite che si forma durante i primi stadi dell'idratazione svolgono quindi un ruolo chiave nel fenomeno di presa idraulica del cemento e influenzano lo sviluppo delle proprietà meccaniche nel tempo.

Uno studio realizzato nei laboratori Mapei di Milano in collaborazione con l'Università di Padova, effettuato su sistemi modello e che ha utilizzato il Sincrotrone di Grenoble e di Zurigo, ha messo in evidenza come le variabili di processo che presiedono le prime fasi di idratazione del cemento (pH, forza ionica, presenza di additivi organici) abbiano una grande influenza sulla morfologia dell'ettringite alla scala nanometrica e sul rapporto tra fase amorfa e fase cristallina dell'ettringite stessa. Tale studio

è stato presentato al recente Nanoforum 2007. A fronte del rapido sviluppo di nuove conoscenze, le considerazioni che un'impresa del settore deve fare per decidere un investimento nello sviluppo di nanotecnologie sono le seguenti:

1. Il riconoscimento del trend evolutivo del mercato dei materiali per edilizia in termini di nuove funzionalità, di multifunzionalità e di durabilità.
2. La consapevolezza che il controllo e la strutturazione della materia alla scala micrometrica non è più sufficiente. Operare la strutturazione della materia alla scala nanometrica significa vedere le dimensioni nanometriche con un'adeguata strumentazione, controllare la struttura del materiale alle dimensioni

*Sotto:
intonaco grezzo su rete a parete*



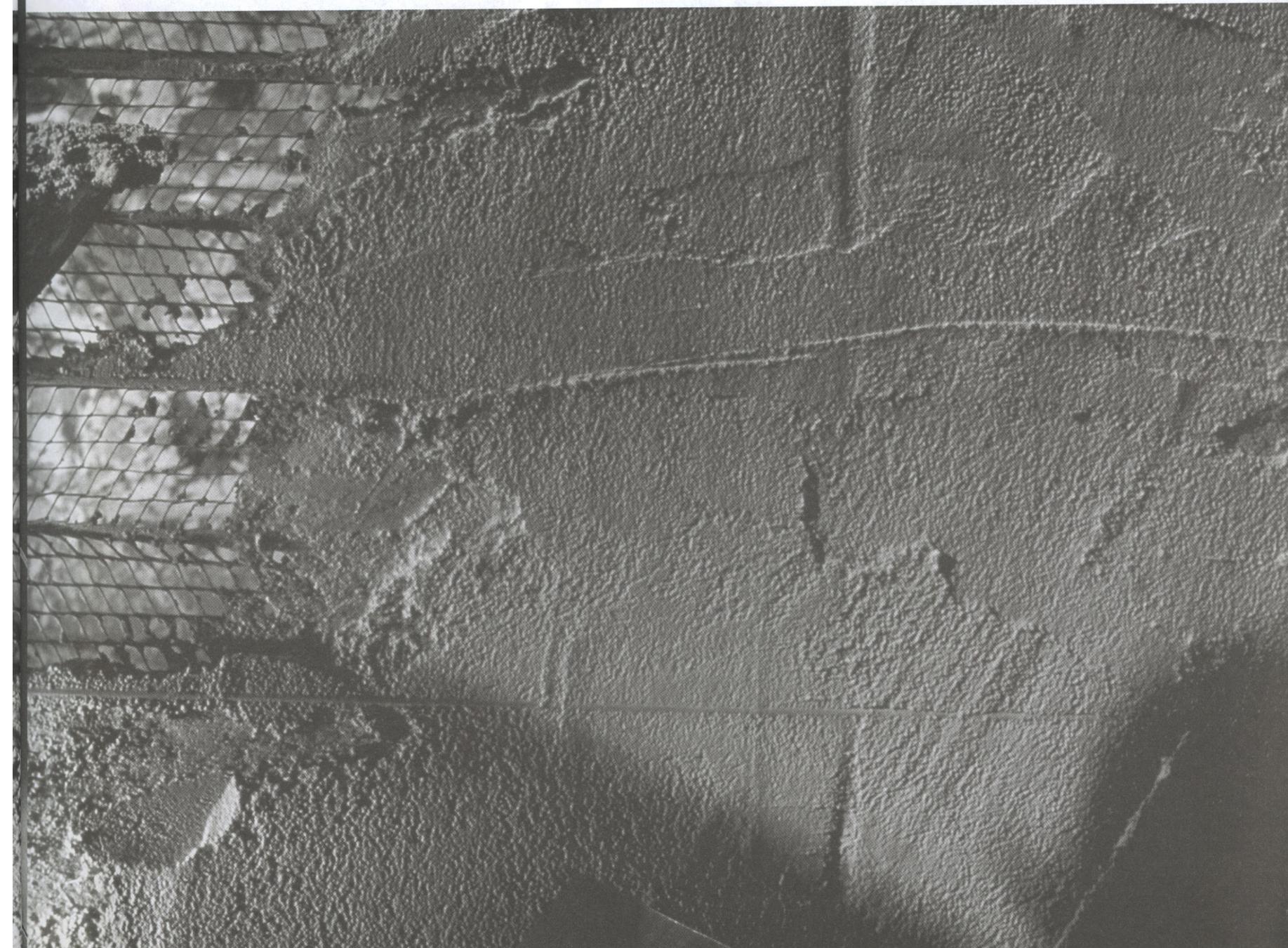
nanometriche modificandola nella direzione voluta, correlare la nanostruttura ottenuta con la funzionalità desiderata.
3. La valutazione del potenziale innovativo sui propri prodotti.

Questa valutazione ha orientato Mapei nella scelta delle funzionalità strutturali come obiettivo del proprio investimento nelle Nanotecnologie, al fine di ottenere materiali con proprietà fisico-meccaniche controllate, con tempo di vita utile certo e con processi di decadimento

noti e controllati. In conclusione, le opportunità offerte dalle Nanotecnologie al settore Materiali per edilizia sono straordinarie in termini di nuove funzionalità, multifunzionalità, durabilità e controllo della vita utile. Lo sviluppo di Nanotecnologie è però una sfida che nessuna Impresa può pensare di affrontare e vincere da sola. Poiché sono necessarie conoscenze di frontiera, è fondamentale attivare una intensa collaborazione tra Impresa e Comunità Scientifica; questa è la ragione dell'importante accordo di Mapei con l'Università di Padova. La stessa scelta dell'obiettivo da perseguire non è, per un'Impresa, una scelta banale ma richiede un processo di selezione che si basa su un grado di conoscenza non superficiale della materia, conoscenza che un'Impresa

può acquisire solo attivando un dialogo con la Comunità Scientifica. Le Nanotecnologie sono una discontinuità tecnologica nel mondo dei materiali per edilizia e quindi offrono straordinarie opportunità che, se colte tempestivamente, consentono la protezione della proprietà intellettuale delle nuove tecnologie sviluppate, e, in definitiva, l'ottenimento di vantaggi competitivi durevoli. Non va tuttavia dimenticato

che per ottenere tali vantaggi occorrono investimenti significativi in termini di risorse umane ed economiche, che i tempi di ritorno di tali investimenti sono prevedibili solo nel medio-lungo termine e che la già ricordata collaborazione con la Comunità Scientifica è essenziale; queste caratteristiche rendono problematico, per il sistema italiano di Piccole e Medie Imprese, l'ingresso nel mondo delle Nanotecnologie. Poche sono per ora le Imprese che nel settore delle costruzioni, dell'edilizia, dell'architettura e del design hanno mostrato di sapere dove vogliono arrivare. Mapei è tra queste e ci si augura che, seguendone l'esempio, altre Imprese identifichino la loro meta e intraprendano il conseguente percorso. La strada è comunque aperta alla ricerca ed al contributo di tutti.



Asfalto fotocatalitico mangia

Alessandro Ciscato*
Foto e schemi
di Global Engineering
e Getty Images

** Global Engineering*

*In questa pagina:
una tipica crepa su asfalto usurato*

*Nelle pagine successive:
maratoneti su asfalti urbani
Getty Images*

asfalmog

asfalto

L'asfalto fotocatalitico mangiasmog è un esempio concreto di come fenomeni naturali possano essere sfruttati al meglio con l'applicazione di tecnologie innovative. Infatti l'asfalto fotocatalitico mangiasmog a contatto dell'aria favorisce e accelera in presenza di luce le reazioni chimiche di ossido-riduzione delle sostanze nocive emesse nell'aria, trasformando gli inquinanti in residui non nocivi e materialmente trascurabili. L'asfalto fotocatalitico mangiasmog è un materiale che contribuisce a ridurre le concentrazioni di sostanze inquinanti al di sotto delle soglie di allarme e di attenzione in aree urbane ed extraurbane particolarmente critiche, con il vantaggio di poterlo applicare all'interno di piani di riqualificazione ambientale mirati e a maggior ragione nella progettazione e realizzazione di nuovi poli urbanistici. L'efficacia della tecnologia è stata dimostrata anche in applicazioni localizzate, senza ovviamente pretendere che si potesse porre rimedio ai problemi dell'inquinamento tipici di una dimensione urbana. Tuttavia l'effetto di riduzione degli inquinanti svolto dall'azione fotocatalitica in un contesto urbano può essere stimato direttamente proporzionale all'estensione delle superfici rivestite con i materiali fotocatalitici. Non c'è dubbio che il risultato dell'abbattimento della concentrazione degli inquinanti raggiunga livelli di massima intensità nel caso di vaste aree rivestite con materiale fotocatalitico, perché il continuo spostamento di masse d'aria e l'apporto di sostanze inquinanti da aree limitrofe a quella fotocatalizzata riduce in modo crescente l'efficienza del sistema. Studi del CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) forniscono una stima delle quantità di sostanze inquinanti che una superficie rivestita con materiale fotocatalitico sarebbe in grado di trasformare, partendo dalla quantità depositata sino alla sua riduzione per effetto dell'attivazione della reazione chimica: l'attivazione di un metro quadrato di superficie mediante rivestimento fotocatalitico potrebbe giungere a rimuovere sino al 90% degli inquinanti contenuti in 1 metro cubo di aria nel tempo di un'ora. Questi studi e altri a livello internazionale e soprattutto la pratica diffusa dell'applicazione di materiali fotocatalitici nel mondo ed in particolare in Giappone, ha accresciuto in Italia negli ultimi anni l'interesse scientifico e ingegneristico della fotocatalisi nel settore delle costruzioni. Le linee guida promosse per l'utilizzo di sistemi innovativi finalizzati alla riduzione

del carico di inquinamento ambientale indicate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (con decreto ministeriale del 1 aprile 2004 in attuazione della legge del 16 gennaio 2004 nr 045) promuovono i materiali fotocatalitici contenenti biossido di titanio quali malte, pavimentazioni, pitture, intonaci e altri rivestimenti a sistemi tra i più innovativi e disponibili per raggiungere lo scopo. Vorremmo ora descrivere le caratteristiche del prodotto e illustrare come si è giunti a determinare le specifiche tecniche di una struttura di asfalto fotocatalitico mangiasmog, grazie alla sperimentazione condotta e al supporto scientifico e tecnico di istituti di ricerca.

Il principio della fotocatalisi applicato all'asfalto mangiasmog

Perché un manto per sede stradale possa ritenersi fotocatalitico deve possedere intrinsecamente la capacità di attivare la fotocatalisi una volta che viene ultimata la sua posa e in seguito ai necessari tempi di maturazione come illustrato nello schema (ill.1), prevedendo che la funzione fotocatalitica perduri nel tempo e che il suo funzionamento venga assicurato in tutte le condizioni di traffico, secondo le classificazioni di carico normalmente adottate per la costruzione di sedi stradali. L'asfalto mangiasmog per assolvere il suo compito deve poter mettere a contatto il fotocatalizzatore a base di biossido di titanio (TiO_2), inserito in massa al suo interno, con il mezzo gassoso, cioè l'aria ed esporlo alla luce in modo che si attivino le reazioni chimiche di ossido riduzione, in grado di decomporre le sostanze nocive inorganiche e organiche e trasformarle in residui non nocivi e materialmente trascurabili. I residui innocui sono misurabili soltanto in ppb (parti per miliardo) e non costituiscono alcun elemento critico per le acque di dilavamento. In dettaglio il manto fotocatalitico dopo che è stato attivato continua nel tempo la sua funzione di degradazione delle sostanze organiche e inorganiche, quelle assimilabili a tutte le polveri sottili, quelle di natura biologica come batteri e muffe, quelle che comunemente appartengono alla famiglia dei VOC o COV (Composti Organici Volatili), il monossido e il biossido di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO_x), il monossido di carbonio (CO) e altre sostanze come le aldeidi, il metano l'ammoniaca. Le superfici rivestite con materiale fotocatalitico si arricchiscono della funzione antibatterica, autopulente oltre che antinquinamento. I rivestimenti fotocatalitici

per i benefici prodotti possono essere applicati su differenti superfici specifiche oltre a alle sedi stradali, piste ciclabili e marciapiedi; infatti pareti verticali all'interno ed all'esterno degli edifici possono essere rivestite con speciali Ecopitture contenenti biossido di titanio.

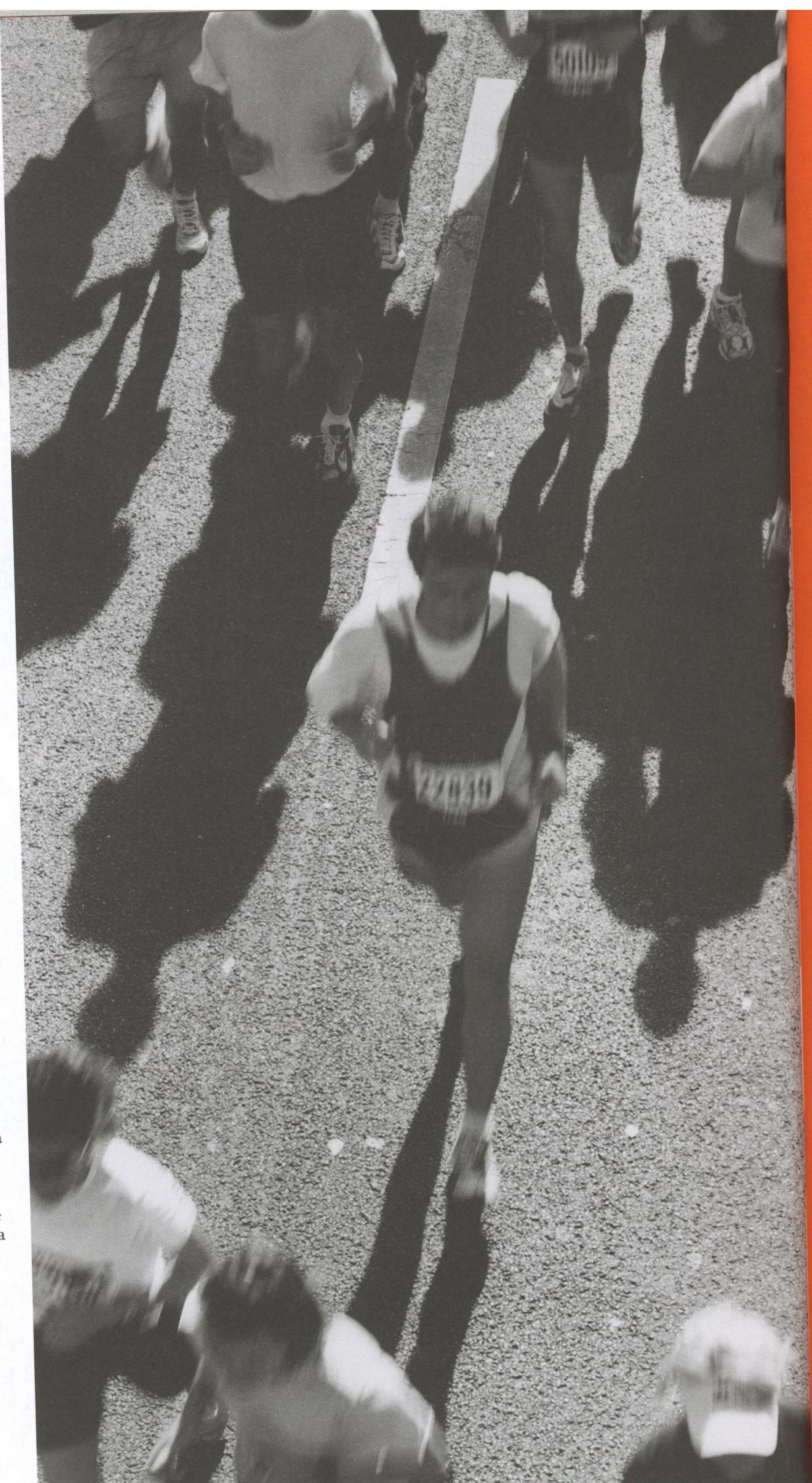
Caratteristiche tecniche dell'asfalto mangiasmog

Il prodotto che deve essere utilizzato per ottenere una strada con effetto mangiasmog è la speciale malta cementizia Fotofluid; un premiscelato in polvere composto da cemento fotocatalitico di colore chiaro, inerti silicei di granulometria selezionata e additivi speciali di ultima generazione. Un formulato con tecnologia proprietaria registrata PPS® (Proactive Photocatalytic System) ideato e sviluppato per creare sul substrato un tappeto stradale di elevate performance e in grado di attivare subito dopo la posa un'alta efficienza fotocatalitica per tutto l'arco delle stagioni dell'anno e in differenti condizioni di luminosità. Per ottenere dal prodotto un sistema di prestazioni così complesso ci si è rivolti alla scienza della nanotecnologia, la tecnica avanzata che vede convergere le proprietà della chimica con quelle della fisica e che permette di funzionalizzare le superfici oltre la loro destinazione d'uso primaria. Il particolare lavoro svolto sulla particella di biossido di titanio (TiO_2) ha aggiunto al fotocatalizzatore una maggiore omogeneità di dispersione sulla superficie di contatto e una resa superiore dell'efficienza fotocatalitica a minime condizioni di luminosità, tenuto conto che l'attività fotocatalitica dipende soprattutto dal contributo di raggi UV, nella innocua banda di valenza compresa tra i 300 e i 400 nanometri (μm). Il grafico (ill.2) illustra la curva di efficienza fotocatalitica della tecnologia PPS®

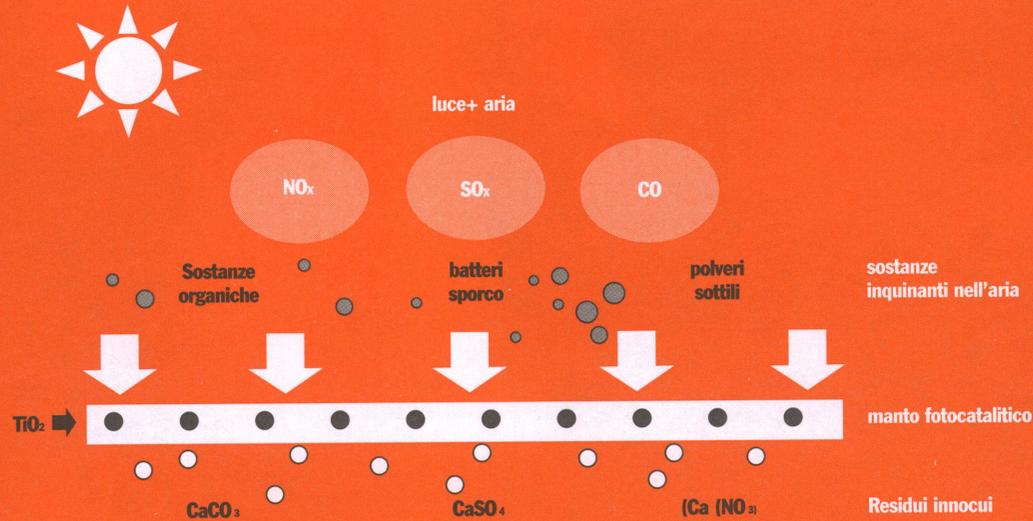
Come si ottiene una strada fotocatalitica attiva

L'applicazione del prodotto Fotofluid, in alternativa ad un asfalto tradizionale, richiede una speciale tecnica che combini in modo adeguato l'effetto fotocatalitico antinquinante con le funzioni di comfort di guida e sicurezza di una strada sia essa urbana o extraurbana. Lo schema applicativo è stato messo a punto dopo anni di sperimentazione e deve essere rispettato per valorizzare la specialità Fotofluid. Per il rifacimento di una strada è necessario applicare le seguenti operazioni:

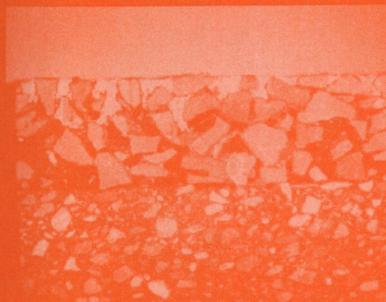
- scarifica della pavimentazione esistente per uno spessore medio di 4 cm;
- stesura di un conglomerato bituminoso



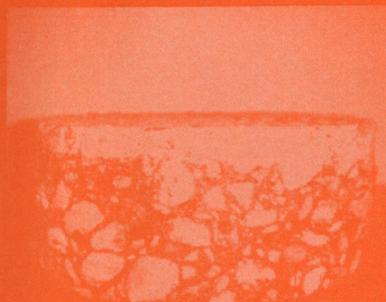
Il principio della fotocatalisi applicato all'asfalto mangiasmog



Come si ottiene una strada fotocatalitica attiva

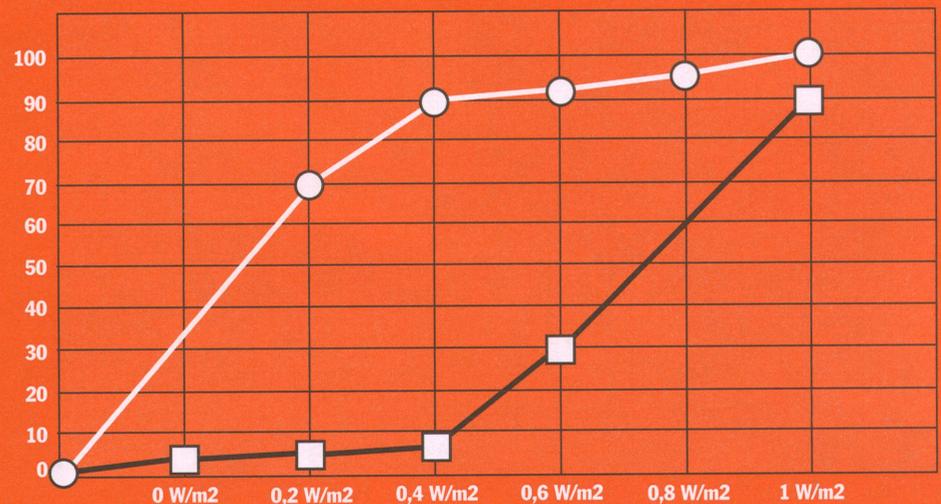


Conglomerato bituminoso aperto
Traffico elevato
vuoti: 20 -24%



Conglomerato bituminoso aperto
Traffico normale
vuoti: 16 -20%

Caratteristiche tecniche dell'asfalto mangiasmog



Benefici prodotti dalla strada rivestita con la malta fotocatalitica a tecnologia PPS®

Strada	Zona	Misurazione	% Δ NO _x	% Δ CO	% Δ VOC	% Δ PM10
Tunnel	Milano	Arpa Lombardia	-23	n.r.	n.r.	n.r.
Tunnel	Shangai	Accademia Scienze	-43	-44	n.r.	n.r.
Urbana	Segrate (MI)	Project Automation	-71	-33	-65	n.r.
Urbana	Segrate (MI)	Monitor-Lavoisier	-33	-68	n.r.	n.r.
Urbana	Caserta	Biolink	-39	n.r.	n.r.	-23
Casello	Beinasco (TO-Pinerolo)	Monitor-Lavoisier	-25	-83	n.r.	n.r.
Statale	Ortisei (BZ)	Monitor-Lavoisier	-51	-95	n.r.	n.r.



aperto, previa una mano di attacco di emulsione bituminosa;

- applicazione del premiscelato cementizio fotocatalitico a tecnologia proprietaria PPS® mediante intasamento del conglomerato bituminoso aperto

Nell'innovativa struttura assume un ruolo di rilievo la preparazione del substrato, ovvero del conglomerato bituminoso. Sono state condotte molte sperimentazioni prima di individuare la tipologia adeguata per accogliere la malta cementizia fotocatalitica e per ottenere un sistema strutturato per rispettare tutte le caratteristiche e tutte le proprietà di una sede stradale. Il conglomerato bituminoso che deve essere utilizzato è quello di tipo aperto, poroso, con vuoti intergranulari dal 20 al 24% per strade di elevato traffico e dal 16 al 20% per strade di normale traffico.

Principali avvertenze

I vuoti intergranulari del conglomerato bituminoso aperto non devono essere mai al di sotto del 16% per poter accogliere la fluidità della malta fotocatalitica. L'impasto si prepara aggiungendo acqua a partire dal 24 al 26% in massa del premiscelato, fino ad ottenere una fluidità idonea per la corretta penetrazione del prodotto nei vuoti intergranulari. Durante la stesa della malta fotocatalitica bisogna avere l'accortezza di farla penetrare nel substrato, mantenendo uno strato sottile sulla superficie carrabile. I tempi di essiccazione, di ritiro e di presa della malta applicata sono sensibili alle condizioni climatiche per cui si raccomanda di non applicarla con temperature inferiori ai +5°C e superiori ai +35°C. Sono in fase di studio e sperimentazione nuovi formulati che consentiranno di raggiungere la consistenza fisica e la maturazione meccanica in metà tempo per una superiore adattabilità alle condizioni più difficili di clima e per ridurre significativamente i tempi di chiusura al traffico dopo l'applicazione.

Cantieri per la stesura della malta fotocatalitica a tecnologia PPS®

Per la miscelazione della malta si utilizzano miscelatori verticali (più efficaci) od anche orizzontali e in alternativa autobetoniere capaci di aumentare la produzione giornaliera (intorno ai 1500 mq). Per l'applicazione della malta le metodologie più in uso sono quelle che utilizzano la macchina slurry o quella che si serve di spatole in gomma e/o raclee in acciaio per piccole superfici o in aree

di difficile accesso alle macchine del tipo slurry. Per l'applicazione meccanica è stata perfezionata una speciale macchina capace di una produzione media di 5000 mq /giorno. La finitrice ha una tramoggia di carico nella parte anteriore e un nastro trasportatore nella parte centrale, con un sistema di dosaggio dell'acqua per assicurare, per tutto il materiale impiegato, la fluidità attesa della malta e la sua penetrazione nel conglomerato bituminoso aperto. La macchina è dotata inoltre di una coclea e di un banco di accumulo nella parte posteriore, radente alla pavimentazione, per poter lavorare la malta e stenderla in maniera uniforme tramite una fascia di materiale polimerico di diverse dimensioni, per rispondere alle differenti esigenze di pavimentazione. Questo sistema di cantiere genera sulla superficie trattata una pellicola di rivestimento di qualche millimetro che viene rimossa al primo transito veicolare, facendo rimanere soltanto la quantità di miscela penetrata perfettamente nel conglomerato bituminoso aperto. Con questa particolare struttura affiorano delle cuspidi (inerti) del conglomerato bituminoso e che conferiscono all'intera struttura condizioni di sicurezza superiori rispetto ai tappeti di usura tradizionali.

Benefici prodotti dalla strada rivestita con la malta fotocatalitica a tecnologia PPS®

La pavimentazione fotocatalitica PPS® contribuisce in misura significativa alla riduzione degli inquinanti come è stato dimostrato in numerose applicazioni. Mettendo a confronto le concentrazioni di inquinanti nello stesso tratto di strada, in corrispondenza di carreggiate con asfalto tradizionale e in corrispondenza di carreggiate rivestite con malta fotocatalitica si sono ottenuti i risultati indicati nella tabella che segue e che si riferiscono ad una parte delle applicazioni ad oggi realizzate. Le riduzioni di concentrazione degli inquinanti prodotte con la pavimentazione stradale fotocatalitica PPS® dimostrano la flessibilità della soluzione in differenti condizioni di rete stradale, sia per ubicazione sia per dimensione, tenendo in considerazione che i risultati sono stati ottenuti in siti confinanti con strade ad elevato traffico e in condizioni meteorologiche differenti tra loro, in presenza e in assenza di vento. Con le particolari caratteristiche strutturali e funzionali apportate al sistema di pacchetto stradale contenente la malta fotocatalitica Fotofluid si combinano i vantaggi

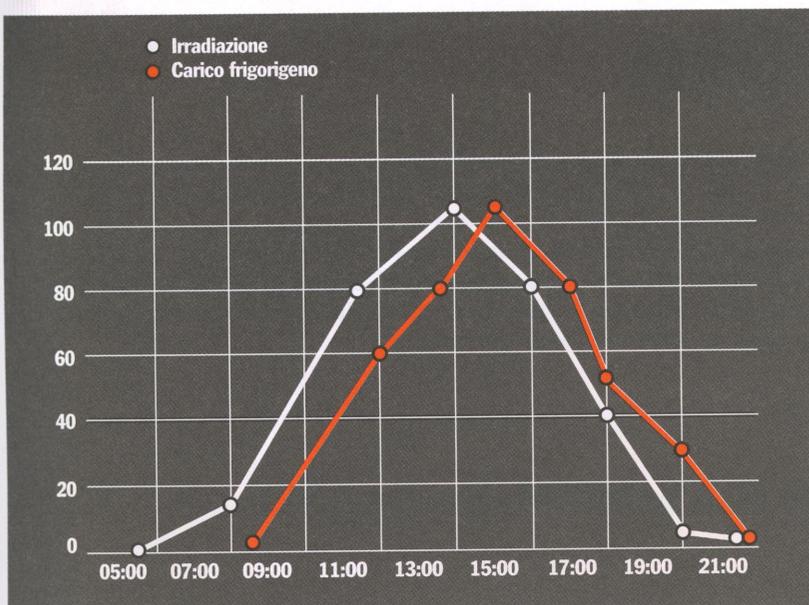
di una pavimentazione tradizionale flessibile con asfalto tradizionale con quelli di una pavimentazione rigida con calcestruzzo. Si ottiene infatti un manto chiaro, pigmentabile; il colore chiaro e il legante cementizio della pavimentazione fotocatalitica migliorano la visibilità con il vantaggio di un maggiore contrasto degli oggetti che inavvertitamente possono essere presenti sulla sede stradale; la maggiore visibilità determina una minore richiesta di illuminazione con risparmi significativi di energia elettrica. Durante la stagione estiva e con temperature elevate la pavimentazione fotocatalitica riduce l'assorbimento di calore della superficie esposta ai raggi solari, abbassando la temperatura al suolo di almeno 10°C, evitando le fastidiose buche che si formano negli asfalti bituminosi. Inoltre questo tipo di pavimentazione assicura una migliore aderenza (grip) con la conseguente riduzione degli spazi di frenata, come è stato dimostrato dai test condotti dallo Studio Sperimentale Strade. Le prove di durabilità di strutture stradali rivestite con Fotofluid, che prevedono numerosi cicli di gelo/disgelo in presenza di sali, non hanno evidenziato fenomeni di disgregazione di materiale sulla superficie esposta alle soluzioni saline dopo 28 cicli di gelo/disgelo. La pavimentazione fotocatalitica possiede inoltre una maggiore resistenza specifica al fuoco, rendendola particolarmente adatta nei tunnel, perché più sicura nel caso di incendio a seguito di incidente stradale. Le funzioni di cui si arricchisce la pavimentazione fotocatalitica e i livelli prestazionali da essa raggiunti offrono l'opportunità di disporre di una soluzione che oltre a migliorare la qualità dell'aria che respiriamo, assicura una durata doppia rispetto agli asfalti tradizionali. La particolare composizione della pavimentazione fotocatalitica non produce deformazioni permanenti che sono la causa di discontinuità dell'uniformità di superficie delle strade tradizionali con il rischio frequente di una riduzione della presa costante sul manto. Il bilancio complessivo dell'"asfalto fotocatalitico mangiasmog" dimostra che l'utilizzo di tale soluzione produce insieme vantaggi per la salute delle persone e per le Amministrazioni che possono ottenere risparmi nei piani di manutenzione delle sedi stradali dato che, riducendo la frequenza degli interventi, si contengono nell'anno le spese di cantiere oltre a limitare i disagi alla viabilità.

premiato

Condizionare risparmiando e

Il desiderio di comfort crescente, il fresco d'estate ed il caldo d'inverno, comportano particolarmente nel nostro paese un'alta richiesta di climatizzazione. Si aggiungono a ciò anche le mutate condizioni dell'architettura contemporanea che ha sviluppato facciate dalle superfici vetrate sempre più estese influenzando notevolmente sul cambio climatico interno agli edifici e favorendo una crescente necessità di macchine refrigeranti con elevate potenze. Anche l'utilizzo dei computer e delle altre macchine da ufficio, fonti di calore di elevata entità, ha contribuito ad accrescere la sensibilità nei riguardi del raffrescamento e climatizzazione degli ambienti. Ma attualmente il consumo energetico degli impianti di condizionamento con compressori elettrici è molto elevato, tanto che nei momenti di picco dei consumi non è sempre garantita la fornitura di energia elettrica. Il condizionamento di interni sembra essere un punto critico per i consumi energetici del prossimo futuro: le previsioni parlano di un aumento rapido e continuo dell'area totale climatizzata nei principali Paesi europei, dove l'Italia è in testa a questa classifica con quasi 6 miliardi di metri quadri nel 2020. La necessità di una risposta di tipo ecologico al grande consumo di energia elettrica, passa necessariamente quindi dal condizionamento di edifici a partire da una fonte pulita alternativa come il sole. C'è una considerazione chiave da fare per questo ragionamento: il fabbisogno maggiore di refrigerazione in un edificio corrisponde al momento massimo di irradiazione solare. Da qui scaturisce l'idea per cui si è pensato di sfruttare proprio l'energia solare come fonte energetica per climatizzare gli ambienti; nel sistema qui presentato si è riusciti a farlo per il 98% del fabbisogno. D'inverno si scalda l'acqua sanitaria e si integra l'impianto di riscaldamento senza far uso

di sistemi a compressione elettro/meccanici tradizionali e d'estate si raffresca l'ambiente. La macchina frigorifera ad assorbimento con una potenza di raffrescamento superiore a 100kW sono presenti sul mercato da oltre trent'anni e vengono utilizzate dalle reti di teleriscaldamento oltre che nell'ambito della cogenerazione di energia elettrica oltre che di energia termica. Senza refrigeranti nocivi ma naturali, "Solar-Cooling" è un sistema ottimizzato composto da un refrigeratore ad assorbimento o unità di raffrescamento solare, e da speciali collettori a doppio vetro a bassissima dispersione per produrre fresco da energia pulita senza gravare sull'ambiente. L'applicazione innovativa all'interno di questo ciclo è la sostituzione di una sua parte utilizzando un ciclo che riesce a produrre acqua refrigerata mediante calore generato da una schiera di collettori solari. La distribuzione dell'acqua refrigerata permette di produrre l'aria fredda che va a condizionare gli ambienti. La macchina di raffrescamento consuma solo il 2% di energia elettrica, rispetto ad un condizionatore tradizionale della stessa potenza. I refrigeratori con taglie da 15 kW e 30 kW sono progettati per ottimizzare l'energia solare e sono particolarmente adatti ad uffici, locali commerciali e scolastici o alberghi e in tutte le situazioni in si vuole associare un minimo impatto ambientale e un risparmio sulle spese energetiche della collettività. "Solar Cooling" non utilizza compressori meccanici, rendendo il sistema silenzioso, con una ridotta manutenzione. I collettori a doppio vetro aumentano la resa dell'impianto del 29%, per cui acqua calda e raffrescamento sono gestiti contemporaneamente senza cali di efficienza. Per ottimizzare il funzionamento tramite collettori solari, la macchina di raffrescamento è progettata per funzionare a basse temperature di alimentazione tra i 70 e 95°C. Gli impianti di raffrescamento solare necessitano di alte temperature di alimentazione; in questo sistema è stato inserito un collettore specifico ad alte prestazioni. Le perdite di calore frontali vengono ridotte di molto, grazie alla vetratura doppia con gas inerte all'interno e ad un rivestimento antiriflesso a 4 strati. Il collegamento in parallelo dei meandri minimizza le perdite di carico. La resa solare



* Vincitore: Schüco Italia con Solar Cooling
 Categoria "Efficienza nei consumi: i beni e i
 prodotti a basso consumo energetico"

Irradiazione solare e carico frigorifero nel corso
 della giornata

producendo energia pulita

aumenta così del 29% rispetto ad un collettore tradizionale. Tutto l'impianto è ovviamente perfettamente integrabile con i sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica per rendere l'edificio ancora più indipendente dai combustibili fossili riducendo i costi energetici. Il grande vantaggio del raffrescamento solare risiede nella contemporaneità di irraggiamento solare e fabbisogno di refrigerazione. L'energia prodotta viene direttamente sfruttata perché questa contemporaneità è sia stagionale che giornaliera. Nei periodi di minor richiesta di refrigerazione (primavera, autunno e inverno) il calore generato dai collettori solari viene utilizzato per riscaldare l'acqua sanitaria e per integrare l'impianto di riscaldamento tradizionale. Il risparmio di combustibile per il riscaldamento è notevole soprattutto durante la primavera ed in autunno. Gli effettivi positivi sull'ambiente aumentano proprio per l'utilizzo dell'impianto durante tutto l'anno.

Ne conseguono una serie di benefici ambientali di facile interpretazione quali:

- minor consumo di energie non rinnovabili
- diminuzione di scarichi inquinanti
- riduzione di rifiuti prodotti
- ricorso ad energie rinnovabili
- minor consumo di materie prime

Il potenziale di sviluppo di un sistema come questo è elevatissimo. Per ora il sistema è ottimizzato per superfici medio-grandi (da 200 mq a 600 mq) ma si stanno studiando soluzioni per ambienti più piccoli con l'obiettivo di offrire anche al settore residenziale questo "condizionatore verde". La diffusione potrà quindi essere capillare, riducendo enormemente i consumi di energia elettrica. I mutamenti climatici globali e i loro effetti sul nostro futuro sono temi di drammatica importanza che richiedono risposte urgenti. Un'azienda come Schüco si sente chiamata in causa di fronte alle nuove sfide energetiche e la sua filosofia, riassumibile in Energy2 / "Energia al quadrato" (che è ormai un Marchio brevettato), si pone l'obiettivo di studiare e sviluppare prodotti che risparmiano e nel contempo producono energia ricorrendo a fonti "pulite". L'azienda si propone di offrire soluzioni innovative per la progettazione di involucri edilizi energeticamente efficienti, con facciate isolate termicamente, e impianti solari integrati, che riscaldano e raffrescano l'edificio. Ogni componente della facciata può essere automatizzato ottenendo così la massima efficienza degli scambi energetici. L'edificio viene sempre più considerato come un involucro evoluto, con una "pelle traspirante" che separa l'ambiente interno da quello esterno regolandone i flussi di energia in modo sempre più "intelligente" grazie a sensori di temperatura e umidità che comandano aperture automatizzate e schermature solari orientabili. In questo modo si crea un clima interno ideale durante tutto il giorno con il minor dispendio di energia, sempre in un'ottica di salvaguardia ambientale. Intervenire sugli involucri edilizi e sulla produzione di energia pulita è il primo fondamentale passo per una nuova mentalità costruttiva nell'ottica di un vivere più rispettoso e consapevole non soltanto dell'area in cui viviamo ma verso l'intero globo terrestre. Tutti, dagli investors ai progettisti, ma anche il grande pubblico, devono essere sollecitati a fare scelte ecosostenibili in edilizia.

Innovazioni legislative

La detrazione delle spese per la riqualificazione energetica degli edifici fa riferimento attualmente a due testi: la legge Finanziaria 2008 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 300 del 28 dicembre 2007 e il DM 26 ottobre 2007. La Finanziaria ha introdotto proroghe per le detrazioni del 55% e ne ha esteso l'applicazione anche alle spese per la sostituzione intera o parziale di impianti di climatizzazione invernale non a condensazione. E' stata eliminata

l'obbligatorietà di attestato energetico per la sostituzione di finestre e l'installazione di pannelli solari ed è stata corretta, con efficacia retroattiva, la Tabella 3 sui valori di trasmittanza termica. Il DM 26 ottobre 2007 estende la detrazione del 55% anche sull'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda con certificazioni di qualità conformi ed amplia la definizione di "tecnico abilitato" al rilascio della certificazione energetica.

Quadro riepilogativo dello stato dell'arte redatto da ANCE

Intervento proposto	Prestazioni o requisiti di risparmio energetico richieste	Limite massimo di detrazione e ripartizione
Edifici esistenti: riqualificazione energetica globale (art. 1, comma 344, legge 296/2006)	Rispetto dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo per la climatizzazione invernale inferiore di almeno il 20%, in relazione ai valori definiti con D.M. da emanare entro il 28-02-2008	100.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Edifici esistenti: interventi sull'involucro o sue unità immobiliari, riguardanti strutture opache verticali (art. 1, comma 345, legge 296/2006)	Rispetto dei valori di trasmittanza termica U, definiti con D.M. da emanare entro il 28-02-2008	60.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Edifici esistenti: interventi sull'involucro o sue unità immobiliari, riguardanti la sostituzione di finestre, comprensive di infissi (art. 1, comma 345, legge 296/2006)	Rispetto dei valori di trasmittanza termica U, definiti con D.M. da emanare entro il 28-02-2008	60.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Edifici esistenti: interventi sull'involucro o sue unità immobiliari, riguardanti strutture opache orizzontali (coperture e pavimenti art. 1, comma 345, legge 296/2006)	- 1° gen. 2007 - 31 dic. 2007: Rispetto dei valori trasmittanza termica U, definiti nella nuova tabella 3, allegata alla legge 296/2006 (art. 1, comma 23, legge 244/2007) - 1° gen. 2008 - 31 dic. 2010: Rispetto dei valori di trasmittanza termica U, definiti con D.M. da emanare entro il 28-02-2008	60.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Pannelli solari: installazione per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici ed università (art.1, comma 346, legge 296/2006)	Rispetto delle caratteristiche tecniche previste dall'art. 8 del D.M. 19-02-2007, come modificato dal D.M. 26-10-2007	60.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione(2) e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione (art. 1, comma 347, legge 296/2006)	Rispetto delle caratteristiche tecniche previste dall'art. 9 del D.M. 19-02-2007	30.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo
Sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale con pompe di calore ad alta efficienza e con impianti geotermici a bassa entalpia (art. 1, comma 286, legge 244/2007)	Rinvio alle misure e alle condizioni previste dall'art. 1, comma 347, della legge 296/2006	30.000 euro da 3 a 10 quote annuali di pari importo

Efficienza energetica in mostra

Alle porte la manifestazione biennale sulla climatizzazione ormai riferimento per il mercato del "caldo" e del "freddo", punta quest'anno sull'efficienza energetica con un fitto calendario convegnistico qualificato e con l'evento "Verso la Classe A", per sensibilizzare il grande pubblico alle potenzialità dell'efficienza applicata al mondo delle costruzioni.

Sostenibilità e rinnovabili trovano spazi privilegiati all'interno di NextEnergy, il salone biennale dedicato ai temi dell'energia legati al risparmio energetico, alla salvaguardia ambientale e alle fonti di energia, che si terrà nell'ambito di MCE Mostra Convegno Expocomfort (11-15 marzo nel nuovo polo fieristico di Milano-Rho).

Il Comitato Scientifico di NextEnergy (di cui ASSIMPREDIL ANCE è membro attivo) ha deciso quest'anno, anche grazie anche al supporto tecnico di ESEM (Ente Scuola Edile Milanese costituita in base agli accordi tra ASSIMPREDIL ANCE e le Organizzazioni Sindacali Fillea-C.G.I.L., Filca-C.I.S.L. e feneal-U.I.L.) e di produttori qualificati, che il tema dell'efficienza energetica legata al mondo dell'edilizia si potrà "toccare con mano" nell'area dedicata all'evento "Verso la Classe A".

In percorso interattivo di 880 m² saranno esposti

impianti, fonti di energia rinnovabili e, soprattutto, prodotti e sistemi edilizi realizzati in scala 1:1 da ESEM, concretizzando sistemi e buone pratiche costruttive presenti nella nuova pubblicazione a cura di Raffaello Borghi "Efficienza Energetica e requisiti acustici e passivi degli edifici", un testo di aggiornamento per costruttori e tecnici sugli adempimenti normativi, compatibilità progettuali e soluzioni sperimentate.

Ad ogni elemento edilizio-impiantistico sarà attribuito un "valore energetico" (rating) e ciascun visitatore potrà elaborare un ipotetico progetto, scegliendo tra le soluzioni esposte quelle preferite secondo la propria filosofia progettuale, la zona climatica, il budget assegnato, ecc.. La somma dei 'rating' energetici di ogni singola soluzione adottata determinerà il 'rating' energetico complessivo (esplicito in una scala da A a G), che sarà comunicato al 'progettista' in un'apposita area informativa.

Fissata, poi, al 15 marzo la prima Convention Nazionale dei Certificatori Accreditati SACERT, occasione per un aggiornamento tecnico, scientifico e normativo sulle ultime novità ministeriali e regionali, con il contributo di relatori altamente qualificati tra cui ASSIMPREDIL ANCE.

Per conoscere tutti i dettagli relativi alle modalità di adesione è possibile contattare la segreteria del Gruppo Giovani Imprenditori:
Ida Ceruti 02.88129586 - i.ceruti@assimpredilance.it

aiE
assimpredilance

**Milan l'è un gran Milan?
Continuiamo a chiederci
quale direzione vuole
prendere questa città
ma ancora non siamo
pienamente consapevoli
di quali siano le sue vere
tendenze all'oggi,
nel sociale, nell'economia,
nello sviluppo della sua
rete infrastrutturale,
nella dinamica della
forma urbana, e di come
vorremmo modificarle.
Milano si addensa
in alcune aree e si vuota
in altre, Milano si popola
e si spopola, Milano
si confronta...e perde.
Ma con chi vuole
competere questa città?
E prima di tutto,
quale identità desidera
esprimere?
Elaboriamo dati, mappe,
statistiche: mai come
in questo momento,
abbiamo a disposizione
una serie di schermografie
della realtà che le
indagini restituite con
i sistemi GIS ci offrono
con estrema chiarezza.
Da un incubatore
privilegiato che è quello
di Assimpredilance
un rapporto elaborato
sullo stato di fatto e sulle
ipotesi di prospettive
per il futuro che possiamo
desiderare per questa
città. Dati, mappe,
desideri e proiezioni.**

**All'interno coupon
di richiesta del manuale
"EFFICIENZA ENERGETICA
E REQUISITI ACUSTICI
PASSIVI DEGLI EDIFICI"
edito da Assimpredil Ance
ed invito gratuito
al convegno presso
MADE expo.**