

ISSN 2039-1218

E D I Z I O N I
VREADY



in CONCRETO

dedicato a chi progetta e costruisce in c.a.

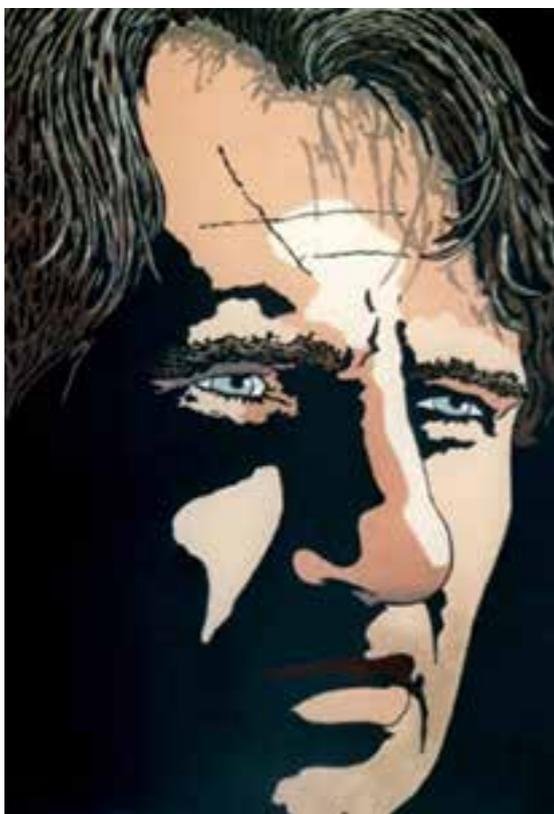
#143.2016
dicembre



Con il patrocinio di



Cemento: 19 milioni di tonnellate, meno 60% in 10 anni, e ora ?



Andrea Dari - Editore inCONCRETO

Nel 2016 le **consegne interne del cemento non arriveranno a 19 milioni di tonnellate**. Siamo lontani, anzi lontanissimi dai 47 milioni del 2006. Questo significa due cose: che l'industria delle costruzioni continua a non produrre nuovi edifici e nuove strutture, e quindi **la crisi edilizia non è finita**, e che **l'industria del cemento per uscire dalla crisi debba cercare altri sbocchi per i suoi prodotti**.

Partiamo dalla crisi.

Al di là dei proclami in questo Paese continuiamo ad **avere 21,5 milioni di persone che abitano in aree esposte a rischio sismico molto o abbastanza elevato (classificate, rispettivamente, 1 e 2) con una quota pari quasi a 3 milioni nella sola zona 1 di massima esposizione**.

(Studio del CNI). Purtroppo, come è

noto, il complesso delle abitazioni residenziali italiani si presenta particolarmente vetusto e, per questa ragione, potenzialmente bisognoso per la messa in sicurezza dal rischio sismico. **Nel dettaglio, circa 15 milioni di abitazioni (ossia più del 50% del totale) sono state costruite, infatti, prima del 1974, in completa assenza di una qualsivoglia normativa antisismica**. E, inoltre, circa 4 milioni di immobili, sono stati edificati prima del 1920 e altri 2,7 milioni prima del 1945. Guardando, poi, all'insieme delle abitazioni più vecchie, e rapportandole al numero di abitazioni totali, in alcune regioni come Molise, Piemonte e Liguria, il quadro si presenta particolarmente critico, con circa un quarto delle abitazioni che presenta oltre 100 anni di vita. In un Paese dove ogni 4 anni abbiamo un terremoto che provoca morti e distruzioni e caratterizzato da un patrimonio immobiliare con le caratteristiche suddette non dovremmo parlare di crisi dell'edilizia. C'è così "tanta roba" da mettere in sicurezza che si dovrebbe costruire più che negli anni del boom.

Eppure siamo in crisi, e questo accade perchè **continuiamo a perseguire la politica del rattoppo, l'incentivazione del piccolo intervento**.

In un articolo pubblicato sulle nostre testate Silvia Viviani, presidente INU, scriveva: "Sostenibilità ambientale, contenimento del consumo di suolo, priorità al progetto di rigenerazione urbana non possono più essere considerati obiettivi generali ma pre-requisiti delle azioni pubbliche e private. Il contrasto alle condizioni di rischio sismico, geomorfologico e idrogeologico richiede l'adozione di politiche, piani e progetti fortemente connotati da un approccio adattivo (caso per caso), multiscalare (dalla scala sovracomunale a quella micro locale), multidimensionale (caratterizzati cioè da una elevata capacità di integrazione di saperi, competenze e soggetti)."

È quindi necessario che anche la filiera del cemento si faccia parte attiva perchè il Paese passi la sua attenzione dai microinterventi a quelli più importanti, di rigenerazione di interi quartieri. La "fabbrica delle idee" è uno di questi strumenti, ma forse non basta.

Il valore dell'innovazione

Oltre a una azione politica, occorre però dare soluzioni concrete. L'industria del cemento, inglobando in questa definizione l'intera filiera, deve portare nuove proposte al mercato, in grado di superare le problematiche che l'evoluzione sociale e tecnologica hanno portato per le sue soluzioni tradizionali. La difficoltà crescente di reperire carpentieri e ferraioli qualificati, nonché il costo connesso a queste lavorazioni, la richiesta di soluzioni con migliori prestazioni energetiche e minore impatto ambientale, la competizione con materiali che fanno del rapporto peso/prestazione, della durabilità, della facilità di montaggio, dell'adeguatezza architettonica alle richieste dei progettisti i loro punto di forza deve quindi far capire quanto sia importante per la filiera del calcestruzzo proporre soluzioni nuove, e soprattutto nel rendere queste soluzioni appetibili per che progetta e prescrive.

Sto pensando agli SCC altamente fibrorinforzati (minori costi di posa, riduzione problema dei ferraioli e armature, maggiori luci realizzabili, ...), ai calcestruzzi autoriparanti (maggiore durabilità, anche a forti aggressioni chimiche), ai sistemi con casseforme a perdere (che consentano di ridurre i costi complessivi e assicurano una migliore performance energetica), alla diffusione di prodotti ad alto uso di materiali di recupero (creando degli appositi centri di raccolta e selezione), ai cementi fotocatalitici in grado di migliorare lo stato dell'aria delle città, ai calcestruzzi drenanti, che offrono maggiore sicurezza e confort ►



BETOCARB®
I nostri minerali al vostro servizio

Soluzioni innovative a problemi complessi

Omya è un produttore globale di carbonato di calcio. Con oltre 120 anni di esperienza nell'estrazione di minerali e nella produzione, la competenza di Omya nel campo del carbonato di calcio ultrafine e del suo utilizzo in applicazioni pratiche non ha uguali. Il Servizio Tecnologia Applicata di Omya vi aiuterà a incrementare la vostra performance. Sappiamo capire le vostre esigenze. In tutto il mondo. www.omya.com

Omya Spa - Via A. Cechov, 48 - 20151 Milano
Tel. 02/380831 fax 02/38083701

#Editoriale

per le pavimentazioni urbane e suburbane, ... In una recente videointervista realizzata al prof. Liberato Ferrara si toccano proprio questi temi e come negli USA si stia affrontando la competizione con gli altri materiali ([LINK alla VIDEOINTERVISTA](#)).

Di recente è stato in Italia il Presidente dell'ACI - American Concrete Institute - MICHAEL J. SCHNEIDER, che ci ha evidenziato come sempre negli Stati Uniti la lotta per il mantenimento dei consumi di cemento si basa sulla diffusione delle strade in calcestruzzo ([LINK al VIDEO SERVIZIO](#)).

Per fare questo occorre però ... farlo sul serio.

Non esiste un settore che si sviluppa solo grazie alla domanda. Gli smartphone sono diventati un prodotto di successo solo quando l'APPLE ha creato ITUNES e un mercato delle APP, non bastato produrre i Fresh&Clean per farli diventare un prodotto di successo. Occorre quindi non solo creare l'innovazione ma stimolarne l'adozione. Dico questo perchè troppe volte mi sono sentito dire "non produco l'SCC perchè non me lo chiede nessuno ...).

Il valore del cemento

Su inCONCRETO abbiamo di recente pubblicato un'intervista alla Prof. Andriani collegata al libro CEMENTO FUTURO ([CEMENTO FUTURO: Carmen Andriani risponde a cinque domande di Andrea Dari](#)). Nell'intervista la Professoressa si evidenzia "il cemento ha ottime prospettive non solo di sopravvivenza ma di nuova vita.

Il grattacielo di Gehry ad esempio, torna a privilegiare la struttura in cemento rispetto alle tradizionali strutture in acciaio. Gli ultimi brevetti (dal TX Millenium utilizzato per la Chiesa Dives in Misericordia di Richard Meier a Roma al foto catalitico biodinamico utilizzato per il Padiglione Italiano a Shanghai) lavorano in linea con quella che è la direttiva ormai vicina del 2020 : rendere gli edifici attivi e non più passivi rispetto al consumo energetico. Questo dato unito al preoccupante cambiamento climatico ed alle condizioni di rischio globale cui il nostro ambiente va soggetto, pone le ricerche

sui nuovi brevetti cementizi su un piano di necessità non più prorogabile.

Materia attiva e non più inerte: questa è la sfida di questo millennio.

La ricerca tecnologica si intreccia a quella formale , la qualità degli spazi non può essere disgiunta dalla loro adeguatezza a far fronte al cambiamento."

Dovremmo leggere più spesso queste parole. Sono uno stimolo per l'intera industria del cemento a "riconquistare" quella consapevolezza sulle qualità del proprio prodotto e trovare quindi lo slancio per farlo tornare protagonista del costruire italiano.

[vai al sito](#)



Comunica Smart, l'innovazione Unical

Un nuovo modo di progettare il calcestruzzo



s m a r t

Noi di Unical conosciamo bene il nostro prodotto e sappiamo guidare con precisione i nostri clienti nella scelta delle proprietà più adatte alla realizzazione delle strutture progettate.

Unical Smart è la nostra capacità di progettare calcestruzzi su misura, soluzioni mirate che diventano, giorno dopo giorno, un sinonimo di garanzia per i nostri clienti.

www.unicalsmart.it
www.unicalcestruzzi.it

 **Unical**

#Primo_Piano

CEMENTO FUTURO: Carmen Andriani risponde a cinque domande di Andrea Dari

Carmen Andriani - Full Professor for Architecture and Urban Design, University of Genova
Andrea Dari - Editore



Nei mesi scorsi la casa editrice SKIRA ha pubblicato il libro CEMENTO FUTURO della Professoressa Carmen Andriani, full professor di Architecture and Urban Design dell'università di Genova.

*Questa pubblicazione riassume **plasticamente lo stato dell'arte del prodotto cemento**, permettendo di scoprire i reali benefici di questo materiale, l'infinita qualità delle sue applicazioni e la sua indiscutibile modernità. Ne accredita, però, anche il luminoso futuro se, come si prospetta, l'evoluzione dell'edilizia si muoverà nella direzione della rigenerazione e della sostenibilità del costruito.*

È un libro scritto a più mani, che a mio parere dovrebbe essere letto non solo da chi si occupa di progettazione, ma

anche da chi è parte dell'industria del cemento per riconquistare quella consapevolezza del valore del proprio prodotto che gli consenta di affrontare il mercato con nuove forze e nuove idee.

Con questa breve intervista all'autrice e curatrice della pubblicazione ho cercato di comprendere quale sia stato il filo conduttore che ha portato a questo significativo risultato, e quali quindi gli obiettivi finali.

Andrea Dari: Partiamo dal titolo: in italiano "Cemento Futuro" mentre in inglese "Future Concrete": perchè nella nostra lingua ha privilegiato la parola cemento rispetto a quella di calcestruzzo?

Carmen Andriani: Il termine 'cemento' è entrato da tempo nel linguaggio corrente con un doppio significato. Il primo è un significato tecnico : è la pasta cementizia

che lega insieme materiali inerti di diversa natura nella costituzione del calcestruzzo. Il secondo è invece riferito ad un significato più ampio ed astratto del termine. Prendendo la parte per il tutto, chiamiamo cemento quella materia che ha reso possibile nel corso del novecento forme e strutture mai viste prima d'allora; cemento è la pietra liquida del moderno che Pier Luigi Nervi ha celebrato nel famoso testo 'Costruire correttamente'. Ma è anche, secondo l'opinione pubblica, sinonimo di cattiva costruzione. Cementificazione è infatti il termine dispregiativo con cui si attribuisce al materiale una responsabilità estranea sia alla sua natura che alle sue potenzialità. Cemento Futuro parla dunque di queste potenzialità, della ricerca continua che ha luogo in laboratori ed istituti di ricerca , dei brevetti che nascono dalle sollecitazioni del progetto e dalle intuizioni dei progettisti. Si parla di cemento come brevetto e come materia in continuo divenire: più adatta dunque alle mutazioni continue dei nostri contesti. Il libro è stato voluto da Aitec (Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento) e si aggiunge ad una serie di quattro volumi che , editati negli anni precedenti hanno passato in rassegna le maggiori opere di architettura e di ingegneria realizzate nel novecento e in questo inizio di terzo millennio. (collana Le Forme del Cemento, Ed Gangemi, Roma, AITEC, a cura di C. Andriani)

AD: Nel realizzare questo libro si è avvalsa anche della collaborazione di importanti esperti di architettura e tecnologia. Qual è il messaggio di insieme che esce da questa preziosa collaborazione?

Il libro è integralmente tradotto in inglese, sia per la presenza di diversi autori stranieri che per l'interesse che, soprattutto all'estero, suscitano questi argomenti. E' presentato, in prefazione, da Antoine Picon, uno dei più autorevoli studiosi di Storia delle Costruzioni, e raccoglie al suo interno il contributo di importanti autori, quali Philippe Morel, Tullia Iori, Roberto Gargiani, Francisco Arquez Soler, oltre a documentare le opere di studi internazionali di architettura, quali quelli di Ricciotti, Cucinella, Burgi, Toyo Ito e molti altri.

Documenta anche attraverso interviste ed articoli l'attività di ricerca sperimentale di diverse imprese ed istituti di ricerca : basti pensare all'I.Lab di Bergamo, all'Istituto di Ricerca Edoardo Torroja (IETcc) di Madrid, alle sperimentazioni che Philippe Morel porta avanti nel suo laboratorio parigino o presso la Bartlett di Londra.

Tutto questo fermento porta con sé grandi promesse e grande versatilità d'uso.

...continua



#Primo_Piano

ACI Italy Chapter incontra il presidente dell'American Concrete Institute, Michael J. Schneider

Redazione inCONCRETO



MILANO - Sostenibilità, durabilità del calcestruzzo e innovazione come leva imprescindibile per mantenere la competitività del settore delle costruzioni. Sono solo alcuni dei temi trattati in occasione della visita a Milano del Presidente dell'American Concrete Institute (ACI), Michael J. Schneider.

All'incontro, organizzato da ACI Italy Chapter (ACI IC) in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano, hanno partecipato alcuni consiglieri italiani di ACI, rappresentanti del mondo accademico e dell'industria.

«È stata una occasione di confronto su questioni che riguardano, ad esempio,

il momento critico del mercato delle costruzioni in calcestruzzo armato ed anche per questo è stato molto importante poter avere in questa sede una folta ed autorevole componente industriale» ha detto Roberto Realfonzo, presidente di ACI Italy Chapter. L'American Concrete Institute, fondata nel 1904 in Michigan, è riconosciuta come la principale associazione al mondo impegnata nello sviluppo della conoscenza e delle tecniche pratiche inerenti i materiali e le strutture in calcestruzzo armato. ACI, che svolge anche una intensa attività pre-normativa e normativa, oggi conta oltre 150 Chapter di cui circa la metà sono negli Stati Uniti e, come sottolineato dal presidente Schneider, entrato nell'organizzazione nel 1978, rappresentano la «base dell'Associazione, in quanto partner fondamentali per diffondere conoscenza e informazioni e contribuire alle strategie di ACI». La «sezione» italiana, fondata nel 2003, si occupa di divulgare ricerche scientifiche, organizza conferenze e workshop a livello nazionale ed internazionale, oltre a realizzare eventi dedicati alla formazione ed alla certificazione di tecnici e professionisti.

«Svolgiamo attività di promozione sia a livello accademico che industriale - ha continuato Realfonzo - con Federbeton abbiamo organizzato un premio per i Dottori di ricerca italiani che hanno sviluppato tesi su temi relativi al calcestruzzo e recentemente abbiamo promosso la candidatura di Palazzo Italia all'Excellence in Concrete

Construction Award di ACI. Ed il Padiglione italiano dell'EXPO di Milano si è aggiudicato il Premio essendo stato ritenuto il migliore tra oltre 50 qualificatissimi concorrenti». «L'Oscar degli edifici» è stato assegnato a «un'opera dell'industria, dell'ingegneria e dell'architettura italiana - ha evidenziato Realfonzo - per la qualità non solo estetica, ma anche per la tecnologia costruttiva e per gli innovativi materiali usati».

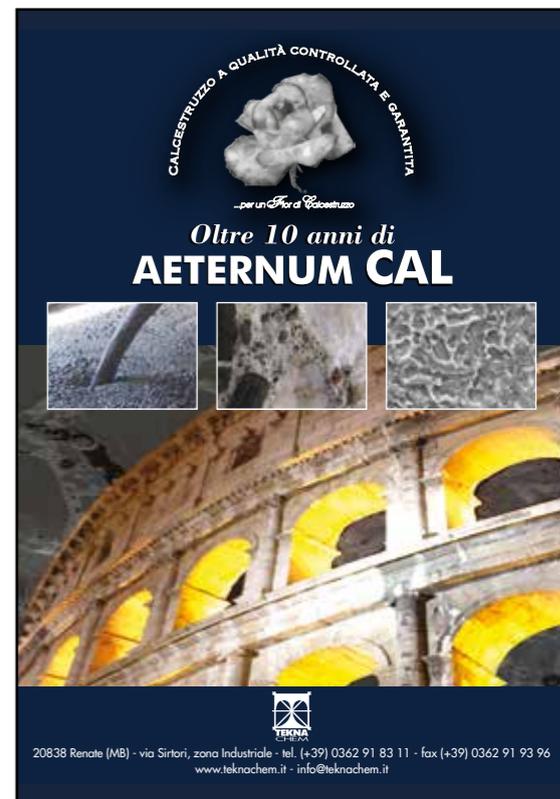
Secondo l'ultimo rapporto Istat sull'innovazione nelle imprese, tra il 2012 e il 2014, il 30,5 per cento delle aziende del settore delle costruzioni hanno avviato attività innovative di processo e/o prodotto.

Proprio l'innovazione è «tra le sfide che il mondo delle costruzioni, specialmente quelle in calcestruzzo, deve affrontare - ha affermato il presidente Schneider a margine dell'incontro al Politecnico - per essere più competitivi nei confronti dell'industria del legno o dell'acciaio e l'innovazione lo consente, in tutto questo le Università e gli istituti tecnici giocano un ruolo importante fornendo nuove idee e portando progresso nelle nostre industrie».

La sostenibilità, per il numero uno di ACI deve andare di pari passo. «È un aspetto molto importante - ha affermato - come i nativi americani, credo che noi siamo semplicemente custodi dell'ambiente che ci è stato affidato ed è importante renderlo migliore e trasmetterlo alle generazioni future sano, integro e sostenibile. Per questo dobbiamo impegnarci a non esaurire le tante risorse naturali che abbiamo a disposizione». «Il calcestruzzo è un prodotto veramente sostenibile e può essere riciclato - ha aggiunto - ACI crede fortemente nella sostenibilità, a cui abbiamo dedicato un Comitato tra i più attivi».

Dello stesso avviso anche il presidente di Federbeton Sergio Crippa. «Abbiamo il piacere di ricevere il presidente americano Schneider in un momento particolarmente difficile per il mercato del calcestruzzo in Italia - ha commentato - ma questo non deve fare recedere le nostre imprese da un continuo sforzo e da una continua capacità di elaborazione di nuovi materiali e soluzioni tecnologiche. Credo che il recente premio dato a una impresa italiana per la realizzazione dei pannelli del Palazzo Italia di Expo, sia il significato più importante della capacità del Bel Paese di saper rispondere, attraverso l'innovazione e la ricerca, a una situazione di mercato complessa».

[vai al sito](#)



CALCESTRUZZO A QUALITÀ CONTROLLATA E GARANTITA
...per un'Opera di Calcestruzzo

Oltre 10 anni di
AETERNUM CAL

20838 Renate (MB) - via Sirtori, zona Industriale - tel. (+39) 0362 91 83 11 - fax (+39) 0362 91 93 96
www.teknachem.it - info@teknachem.it

#Primo_Piano

Qualificazione dei compositi FRCM: approvate dal Consiglio Superiore dei LL.PP. le Linee Guida

Andrea Dari

Approvate nel corso della riunione di ieri le Linee Guida per la qualificazione dei compositi FRCM. Il documento è stato presentato dalla commissione relatrice alla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. e ora passa alla firma del Presidente: mancano quindi solo passaggi formali, avendo il documento superato lo "scoglio tecnico" dell'esame della prima sezione.

Il documento è la base per la qualificazione dei sistemi Fibre Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) che da oggi potranno essere sottoposti a questo procedimento, ed è stato predisposto da un gruppo di lavoro coordinato dall'arch. Mario Avagnina del MIT. Dopo una estesa campagna sperimentale condotta dai componenti del gruppo presso laboratori universitari su una vasta gamma di prodotti presenti sul mercato e realizzati con diversi tipi di matrici e fibre, il gruppo di lavoro ha predisposto una bozza finale di Linea Guida, rispetto alla quale la Commissione relatrice ha proposto alla Sezione alcune modifiche. La Sezione ha quindi discusso ed approvato il documento.

Commissione relatrice: Dott. Arch. M. Elisabetta D'Antonio, Prof. Ing. Pietro D'Asdia, Prof. Ing. Marco di Prisco, Prof. Ing. Marco Menegotto, Prof. Ing. Giovanni Plizzari, Prof. Ing. Luca Sanpaolesi, Dott. Ing. Salvatore Fiadini.

Commissione incaricata delle predisposizioni del documento: coordinata dall'arch. Mario Avagnina del MIT, era composta da funzionari del MIT: ingegneri Pietro Baratono, Antonio Lucchese ed Emanuele Renzi; e da rappresentanti del mondo accademico: Luigi Ascione, Giancarlo Caprino, Giuseppe Ferro, Roberto Frassine, Gaetano Manfredi, Giorgio Monti, Antonio Nanni, Carlo Poggi, Gianni Royer Carfagni, Marco Savoia.

I sistemi FRCM - Fibre Reinforced Cementitious Matrix

I compositi fibrorinforzati FRCM (Fibre Reinforced Cementitious Matrix) sono il risultato dell'accoppiamento di reti, realizzate con fibre di diversi materiali (acciaio, aramide, basalto, carbonio, PBO - Poliparafenilenbenzobisoxazolo, vetro) e di una matrice inorganica a base di malta cementizia. La matrice inorganica, a base di malta cementizia o di malta bastarda, presenta numerosi vantaggi rispetto a quella organica degli FRP, soprattutto per le applicazioni alle fabbriche murarie, attesa la sua maggiore affinità con questo tipo di supporti.

Perché le Linee Guida

Le vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate con D.M. 14 gennaio 2008

prescrivono, al §11.1, che tutti i materiali e prodotti da costruzione, quando impiegati per uso strutturale, debbano essere identificabili, in possesso di specifica qualificazione all'uso previsto e debbano altresì essere oggetto di controllo in fase di accettazione da parte del Direttore dei lavori.

A tal fine il citato Decreto prevede che i materiali ed i prodotti da costruzione per uso strutturale, quando non marcati CE ai sensi del Regolamento UE n.305/2011 o non provvisti di Benestare Tecnico Europeo, attualmente denominato ETAss (European Technical Assessment) ai sensi dell'art. 26 del Regolamento (UE) n. 305/2011, debbano essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (CIT) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Gli interventi con FRCM su costruzioni esistenti risultano sempre più frequenti soprattutto per la riparazione di edifici danneggiati dal sisma, come le recenti esperienze in Abruzzo ed in Emilia dimostrano. Ma a dispetto della loro ampia diffusione, l'utilizzo di tali materiali sta progredendo senza che essi siano identificati, qualificati ed accettati nel rispetto di quanto prescritto al §11.1 delle NTC (D.M. del 14 gennaio 2008). Per ovviare a ciò dall'aprile scorso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) ha insediato un'apposita commissione incaricata di elaborare una Linea Guida per la qualificazione dei compositi FRCM.

I materiali oggetto della Linea Guida

I materiali trattati nella Linea Guida sono utilizzabili per realizzare sistemi di rinforzo esterni di strutture esistenti di muratura o di conglomerato cementizio armato, da realizzare in situ applicando alla struttura da consolidare uno strato di malta nella quale è annegata la rete di rinforzo. Sono presi in considerazione esclusivamente sistemi di rinforzo FRCM costituiti da fasi, legante inorganico e rete di rinforzo, commercializzate da uno stesso Fornitore.

Gli elementi della rete, sottoposta a puntuali prescrizioni di carattere geometrico, possono essere costituiti a loro volta da fibre assemblate con resine di tipo organico o da fili messi in opera sotto forma di piccoli trefoli. Le fibre possono essere di vetro, carbonio, arammide, basalto, PBO ed acciaio.

La malta della matrice funge anche da adesivo al substrato interessato dall'intervento di rinforzo. E' possibile che nello strato di malta, di adeguato spessore, siano presenti più reti di rinforzo, opportunamente distanziate. Sono contemplate malte cementizie, aeree, idrauliche, bastarde e malte a base di calce naturale. Eventuali componenti di tipo organico presenti nella matrice non devono eccedere il 5% del peso totale dei componenti della miscela.

Qualificazione dei Fornitori

La Linea Guida prevede sia una qualificazione del Fornitore che una qualificazione iniziale dei sistemi di rinforzo FRCM realizzabili con le fasi (matrice inorganica e reti) commercializzate dal Fornitore.

...continua

#Primo_Piano

Delrio fissa le caratteristiche tecniche minime per la ricostruzione di immobili colpiti dal sisma

Redazione *INGENIO*

Siglato dal Ministro Delrio il decreto di Definizione delle caratteristiche tecniche per la ricostruzione di immobili danneggiati dal sisma del 24 agosto 2016 (art. 7, comma 1, lett. a) del decreto-legge n. 189 del 2016, conv. dalla legge n. 229 del 2016).

Il decreto contiene, nella tabella allegata, i valori minimi e massimi della capacità di resistenza degli immobili alle azioni sismiche ai fini della concessione dei contributi di cui all'articolo 7, comma 1), lett. a), del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.

[Leggi il decreto - LINK](#)

[vai al sito](#)

CAPACITA' DI RESISTENZA ALLE AZIONI SISMICHE (Art. 7, comma 1, lett. a) del D. L. 17.10.2016 n. 189)		
	CAPACITA' MINIMA (R _{MIN})	CAPACITA' MASSIMA (R _{MAX})
ZONE SISIMICHE	1 - 2 - 3	1 - 2 - 3
TIPOLOGIE	CALCESTRUZZO ARMATO MURATURA MISTA O ALTRO	CALCESTRUZZO ARMATO MURATURA MISTA O ALTRO
CLASSI D'USO	IV (non di interesse strategico)	R _{MIN} + 0,1
	III (non ad uso scolastico)	R _{MIN} + 0,1
	II	R _{MIN} + 0,2
	I	R _{MIN} + 0,2

Sistema PENETRON ADMIX

✚ = Particolari costruttivi (elementi accessori)

La capacità "attiva nel tempo" di autocicatizzazione veicolo umidità nelle strutture interrate o idrauliche

Penetron ADMIX affronta la sfida con l'acqua prima che diventi un problema, riducendo drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e aumentando la sua durabilità "fin dal principio". Scegliere il "Sistema Penetron ADMIX" significa concepire la "vasca strutturale impermeabile" in calcestruzzo, senza ulteriori trattamenti esterni-superficiali, ottenendo così molteplici benefici nella flessibilità e programmazione di cantiere.

(*) Visione al microscopio elettronico della crescita cristallina all'interno di una fessurazione del calcestruzzo additivato con Penetron Admix

ISO 9001:2000

Distributore esclusivo del sistema Penetron®

Via Italia 2/b - 10093 Collegno (TO)
Tel. +39 011.7740744 - Fax +39 011.7504341
Info@penetron.it - www.penetron.it

Sistema PENETRON®

#Architettura_e_Design

Il cemento cuore e struttura del Messner Mountain Museum Coronas

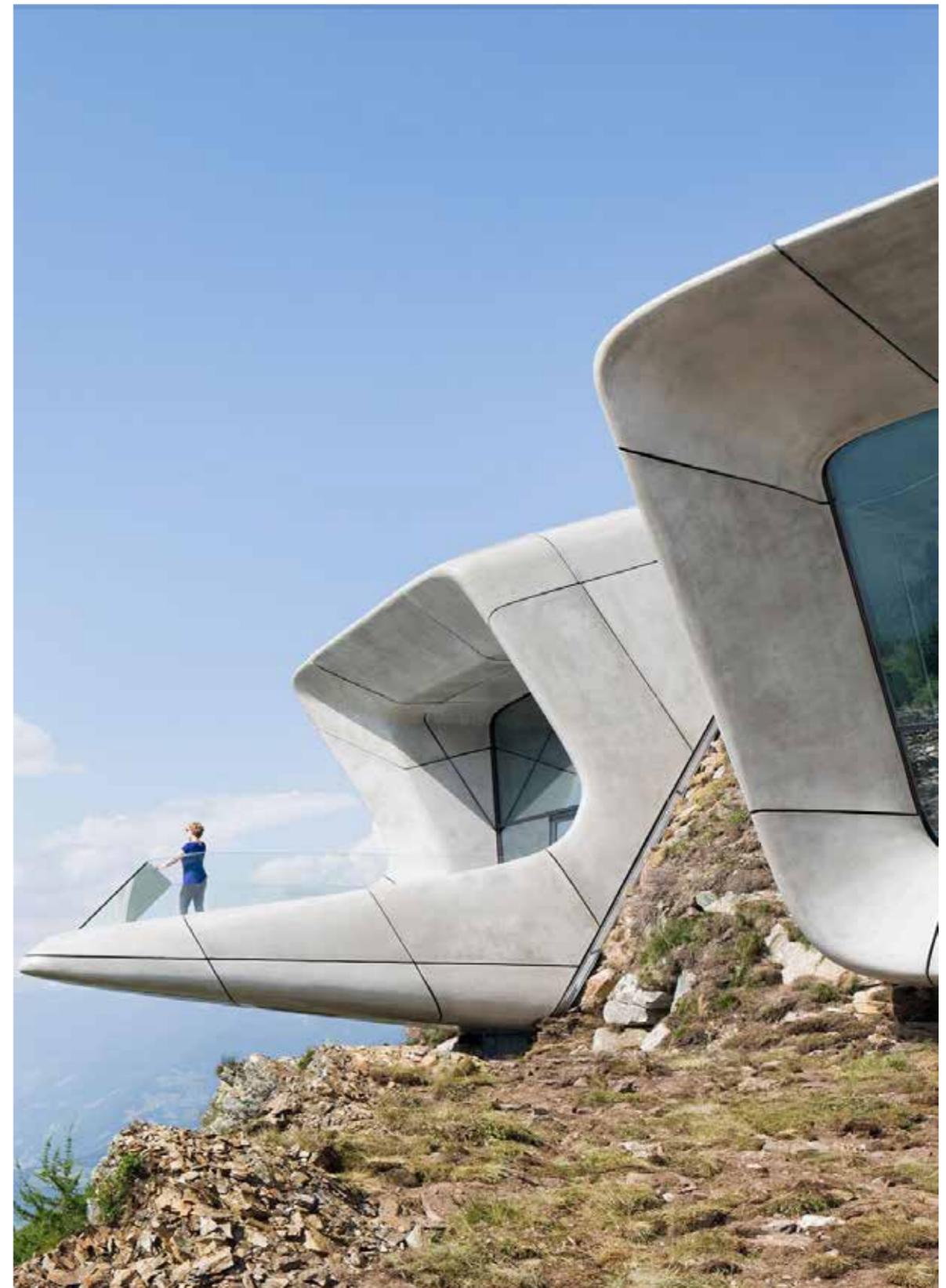
Federica Calò - Architetto

Sulla vetta del Monte Plan de Coronas a 2.275 m sul livello del mare, in Alto Adige fra le cime alpine del Zillertal, dell'Ortles e delle Dolomiti, è stato inaugurato il nuovo Messner Mountain Museum Coronas, sesta attrazione voluta dal famoso scalatore Reinhold Messner, dove sarà possibile conoscere più da vicino la storia e la disciplina dell'alpinismo.

Era desiderio del committente far sorgere questo museo in un punto specifico di osservazione, chiamato Kronplatz proprio per la vista che è in grado di regalare, di là dai confini dell'Alto Adige per tutti i punti cardinali da dove si guardi e Zaha Hadid, recentemente scomparsa, è stata l'architetto a cui è stato affidato l'affascinante compito di un progetto così avveniristico.

La forma articolata che ora svetta su queste cime è il risultato di uno studio approfondito del comportamento dei materiali usati e delle loro caratteristiche e in particolare di un composto fatto di cemento mescolato a fibre di vetro colato in appositi stampi in grado di ottenere elementi plastici e sinuosi.

Le superfici complesse che danno corpo a quest'architettura sono state costruite in 3D al computer secondo il modello dell'architetto Zaha Hadid e ricavate da enormi blocchi di polistirolo, impiegando una fresa robotizzata CNC e con gettate di cemento e fibra di vetro mediante casseri di forma conica. In questi stampi, con un procedimento multistrato, sono stati "gettati" alternativamente il cemento e la fibra di vetro così che al termine sono risultati sistemi dall'altissima stabilità costruttiva ►



#Architettura_e_Design

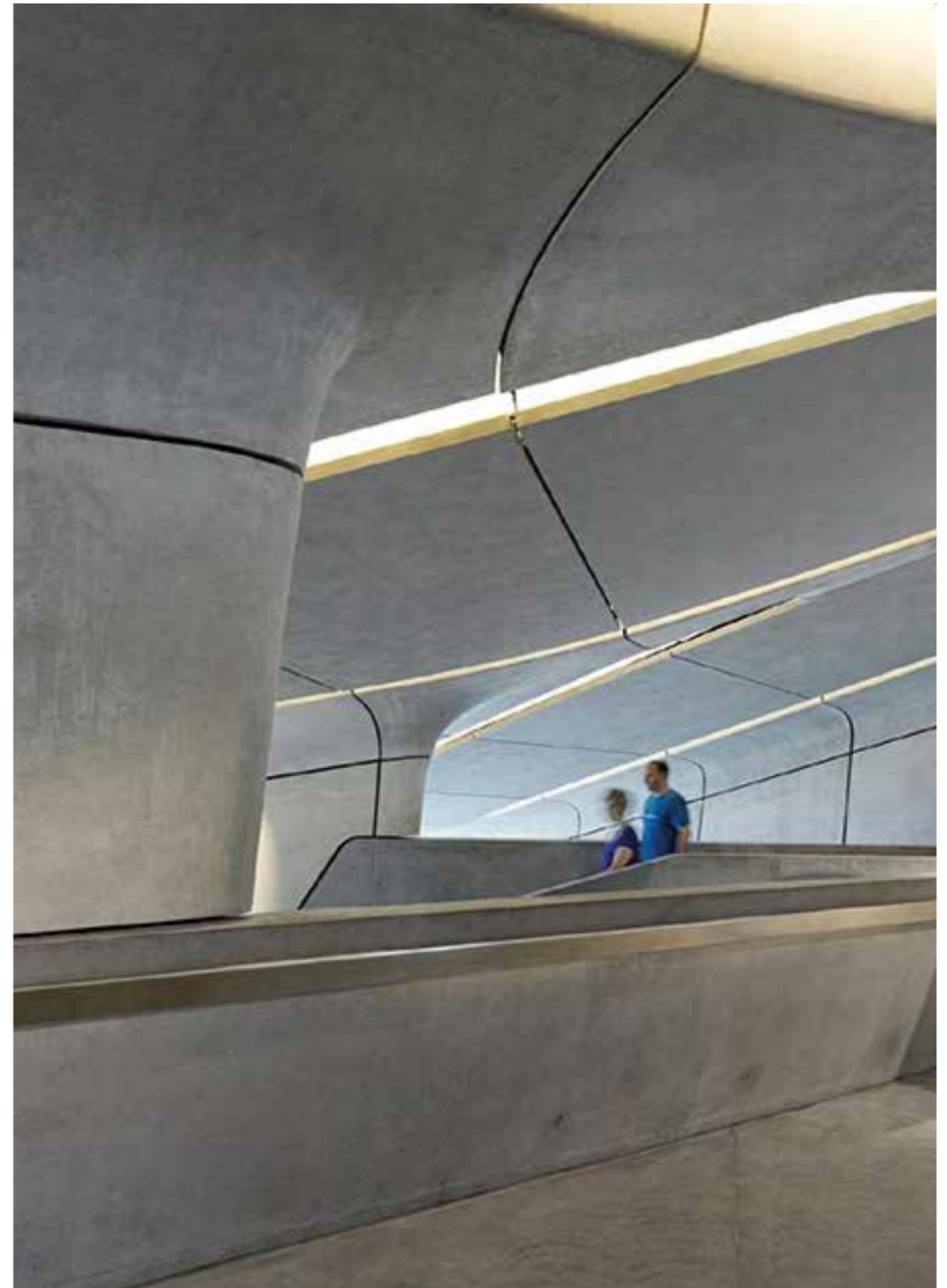
con dimensioni fuori norma ma, allo stesso tempo, risultati elementi snelli e flessibili. La dinamica di queste forme è diventata unica, ininterrotta e consequenziale su quasi 400 pannelli tra quelli posizionati internamente e quelli esternamente.

L'edificio è stato costruito sopra un basamento in cemento armato e la sua struttura è composta di pareti dallo spessore che varia dai 40 ai 50 cm, mentre la copertura, dovendo sostenere la terra di protezione e la roccia che incorpora parte del museo nella montagna, ha uno spessore che arriva fino a 70 cm.

Un ponteggio di profilati di acciaio con staffe regolabili per compensare le tolleranze costituisce la sottostruttura del museo. Le contro-piastre per le staffe di collegamento sono state inserite direttamente all'interno di ogni pannello durante il processo di prefabbricazione. Il rivestimento ha voluto riprendere i colori chiari e i toni freddi delle cime calcaree frastagliate tipiche delle Dolomiti e sono così stati predisposti come rivestimento esterno dei pannelli di fibra di cemento rinforzato con vetro, effetto materico che è stato riproposto anche nelle pareti interne del museo, ma con una colorazione più scura per assomigliare maggiormente alla lucentezza dell'antracite, pietra ritrovata in profondità sotto la superficie. In questo museo, una delle ultime memorie di Zaha Hadid, gli elementi in cemento, assemblati insieme secondo il progetto, non esercitano solamente il ruolo di struttura e scheletro dell'edificio, ma diventano essi stessi vera e propria architettura.

La struttura museale è stata inaugurata il 23 luglio 2015 ed è raggiungibile con la funivia Riscone

“Sito a Plan de Corones, tra val Badia, Valdaora e val Pusteria, l'MMM Corones completa il circuito Messner Mountain Museum, un percorso che si compone di sei musei. Ai margini del più spettacolare belvedere montano del Sudtirolo, dove sorge la singolare sede del museo progettata da Zaha Hadid, si narra la storia dell'alpinismo tradizionale. Da Plan de Corones, lo sguardo spazia nelle quattro direzioni, ►



#Architettura_e_Design

spingendosi oltre i confini provinciali: dalle Dolomiti di Linz a est all'Ortles a ovest, dalla Marmolada a sud alle cime della Zillertal a nord. Le vetrate del museo restituiscono le immagini della mia infanzia – le Odle e il Pilastro di Mezzo del Sasso di Monte Croce, l'ascensione più difficile della mia vita – così come i ghiacciai granitici che sovrastano la valle Aurina. All'interno della montagna, il museo ripercorre l'evoluzione dell'alpinismo moderno, i miglioramenti ottenuti nel corso degli ultimi 250 anni per ciò che riguarda l'attrezzatura, i trionfi e le tragedie che si sono consumati sui fianchi delle più famose montagne del mondo, dal Cervino al Cerro Torre al K2, e la rappresentazione delle imprese di noi alpinisti, per quanto contraddittorie esse possano apparire. Come negli altri musei del circuito, l'alpinismo è raccontato attraverso reliquie, citazioni, opere d'arte (dipinti e sculture) e la trasposizione, all'interno dell'MMM Coronas, della scenografia montana che lo circonda.

Nel mio ruolo di narratore dell'alpinismo tradizionale non intendo né esprimere giudizi né drammatizzare. Piuttosto, l'obiettivo è quello di condensare le esperienze di chi, come me, ha fatto proprio il confronto tra l'uomo e la montagna. Al centro del museo non vi sono imprese sportive o primati bensì i grandi personaggi dell'alpinismo, oltre a filosofi e pionieri che hanno osato "la transizione aurea" dall'idea al fare, prescindendo dal perché. In lingua ladina, Coronas significa corona. Plan de Coronas, la celebre montagna dello sci e delle escursioni, la vetta dei deltaplanisti e dei parapendisi, ospita oggi quello che considero il punto culminante del mio progetto museale: un luogo del silenzio e della decelerazione che offre panorami indimenticabili, uno spazio in cui ritirarsi e lasciare che la percezione si apra verso l'alto, verso l'oltre. La montagna diviene così uno spazio esperienziale, parte della nostra cultura.

Viviamola in modo nuovo, facendo volare lo spirito al di sopra di ogni vetta."
Reinhold Messner
[vai al sito](#)





Performance drenante



i.idro DRAIN L'innovativa formulazione di calcestruzzo per pavimentazioni continue ad altissima capacità drenante, particolarmente indicata per la realizzazione di piste ciclabili e aree green.

25%	La percentuale dei vuoti che garantisce alti valori di drenaggio.
200	Litri/m²/minuto capacità drenante minima.
-30°C	La riduzione del calore rispetto ad una pavimentazione in asfalto.



Expo 2015: Biodiversity Park



Expo 2015: Padiglione Santa Sede



Greenway



Parco giochi

Applicazioni

- Marciapiedi
- Piste ciclabili
- Parcheggi
- Aree green
- Aree pedonali
- Aree di sosta

www.italcementi.it
www.i-nova.net

 @italcementi
 @italcementi



Italcementi
HEIDELBERGCEMENT Group

Dongdaemun Design Park + Plaza: Tecnologia BIM per l'architettura

Federica Calò - Architetto



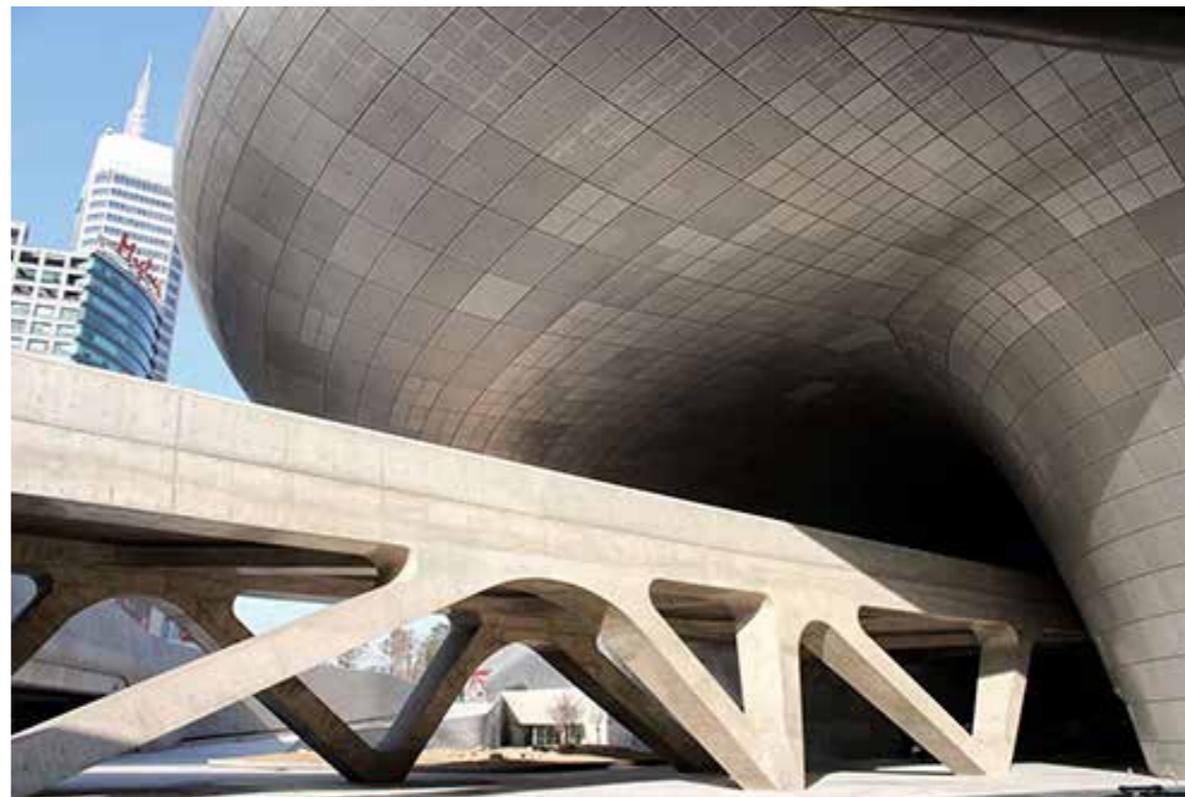
Il Dongdaemun Design Park è uno degli avveniristici progetti lasciati da Zaha Hadid, realizzato in Corea del Sud, nel cuore di Seul utilizzando, per la prima volta in questo paese, la tecnologia BIM Building Information Modeling.

Un'architettura questa, che è stata possibile osservare fin dalle prime fasi progettuali grazie a un modello virtuale tridimensionale che è la combinazione di tutti i dati inseriti nel software.

La necessità di ricorrere al BIM per questo articolato progetto si è resa necessaria data appunto la sua complessità, tipica delle architetture di Zaha Hadid.

La dimensione e la forma libera dell'anima dell'edificio composto di elementi prefabbricati in cemento armato sono stati tra i principali aspetti che hanno condotto alla scelta dell'uso del BIM, seguito immediatamente dall'articolato rivestimento composto di ben 45.000 pannelli in lamiera di alluminio.

La previsione di un processo di progettazione, fabbricazione e installazione, lungo e



complesso, che avrebbe fatto interagire i professionisti operanti da diverse parti del mondo, ha ulteriormente sostenuto la scelta di ricorrere al BIM mediante il quale è stato possibile risolvere agevolmente le numerose questioni che normalmente sorgono durante l'iter progettuale e costruttivo degli edifici complessi.

Il Dongdaemun Design Park è un affascinante luogo pubblico che ha occupato il posto dell'ex stadio omonimo, situato in un quartiere di Seul di recente diventato un hub per la moda, i media e le nuove tecnologie.

L'edificio, insieme al suo parco, occupa una superficie di circa 87.000 mq e ospita spazi per mostre d'arte, convegni, Design Museum, laboratori di progettazione e un media center.

Predisporre la struttura di elementi prefabbricati in cemento armato (fibrorinforzato) dalle forme decisamente stravaganti, in parte lasciate a vista e in parte annegate dietro al rivestimento esterno di facciate di alluminio, è stata un'operazione particolarmente complessa.

L'uso del BIM ha facilitato l'elaborazione di queste componenti costruttive che esigevano un'alta precisione nell'identificazione dei dettagli e una frequente interazione fra i vari professionisti coinvolti al fine della risoluzione celere di tutti i problemi.

Per ridurre al minimo il rischio di errore sono stati, infatti, realizzati dei modelli virtuali ►

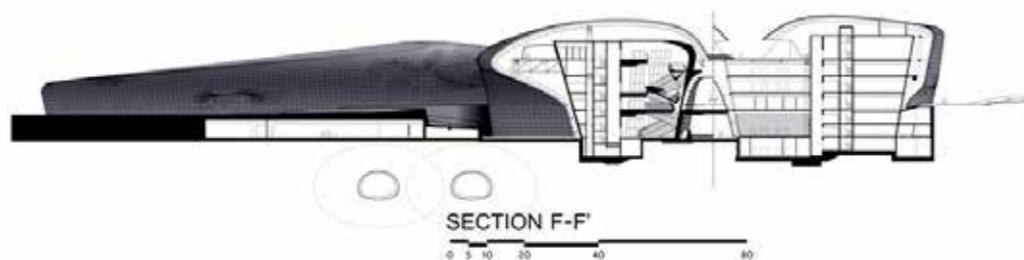
#Architettura_e_Design

sezionati ogni 30 cm per estrarre informazioni il più dettagliate possibili.

Fondamentale è stata anche la possibilità di mettere a confronto, già in fase progettuale, i vari reticoli impiantistici, partendo dalla struttura in cemento armato combinata con i complessi sistemi meccanici, elettrici e idraulici.

Captare fin da subito le eventuali criticità e cercare di risolverle è un vantaggio che non ha quindi confronti in termini di risparmio di tempi e costi, in particolare in un progetto così complesso, che ha dovuto, inoltre, tenere conto anche dell'interazione del nuovo edificio con due linee della metropolitana esistenti nelle vicinanze.

Avere la possibilità di poter interrogare in qualsiasi momento un modello virtuale che è anche un contenitore di dati e renderli condivisi con tutti gli attori del processo, ha fatto in modo che anche le operazioni più complesse si sono risolte, sia in fase progettuale, esecutiva e di cantiere.



Credits:

Luogo: Seoul, South Korea

Committente: Seoul Metropolitan Government

Dimensioni:

Building: 86,574m²

Site: 65,000m²

Park: 30,000m²

Architect: ZAHA HADID ARCHITECTS

Design: Zaha Hadid with Patrik Schumacher

Project Architect: Eddie Can

Project Managers: Craig Kiner and Charles Walker

Project Team: Kaloyan Erevinov, Hooman Talebi, Matthew Wong, Martin Self, Carlos S. Martinez, Camiel Weijenberg, Florian Goscheff, Maaïke Hawinkels, Aditya Chandra, Andy Chang, Arianna Russo, Ayat Fadaifard, Josias Hamid, Shuojiong Zhang, Natalie Koerner, Jae Yoon Lee, Federico Rossi, John Klein, Chikara Inamura, Alan Lu

Competition Team: Kaloyan Erevinov, Paloma Gormley, Hee Seung Lee, Kelly Lee, Andres Madrid, Deniz Manisali, Kevin McClellan, Claus Voigtmann, Maurits Fennis

Local Architect: Samoo Architects & Engineers (Seoul, Korea)

Local Consultants - Structural: Postech



#Architettura_e_Design

Local Consultants - Mechanical:

Samoo Mechanical Consulting (SMC)

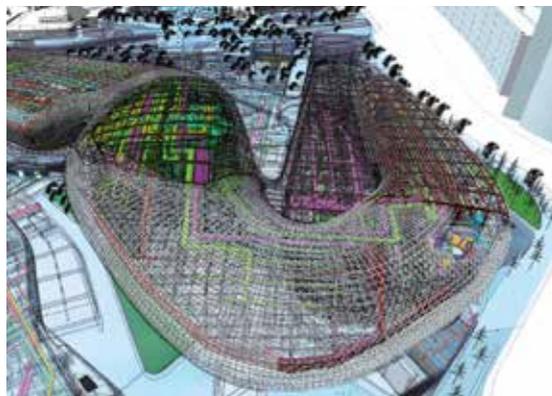
Local Consultants - Electrical and Telecom: Samoo TEC

Local Consultants - Facade: Mac M&C

Local Consultants - Civil: Saegil Engineering & Consulting

Local Consultants - Landscaping: Dong Sim Won

Local Consultants - Fire: Korean Fire Protection Engineering



Local Consultants - Lighting: Huel Lighting Design

Local Consultants - Quantity Survey: Kyoung Won

Local Consultants - Cultural Asset: Josun

Local Consultants - Acoustic: OSD

Local Consultants - Local Consultants - Noise / Vibration: RMS Technology

Local Consultants - Energy Analytics: Daeil ENC

Local Consultants - Maintenance: Doall CMC

Local Consultants - Environmental Impact: Soosung Engineering

Local Consultants - Planning Permission: Sewon P&D

International Consultants - Structure/M.E.P.F. Services/Lighting/Acoustic: ARUP Engineers (London, U.K.)

International Consultants - Landscape: Gross Max (Edinburgh, U.K.)

International Consultants - Facade: Group 5F (Basel, Switzerland)

International Consultants - Geometry: Evolute (Vennia, Austria)

International Consultants - Quantity Survey: Davis Langdon & Everest (London, U.K.)

vai al sito

Immagini concesse da Zaha Hadid Architects e Fotografo Virgile Simon Bertrand

**Scegli
da che parte stare**

**Aderisci
al Club inCONCRETO**
e scopri tutte le opportunità su
<http://www.inconcreto.net/Pubblicita.php>

inCONCRETO VIREADY

2017 sarà l'Anno dell'Ambiente Costruito? Evoluzione, Riconfigurazione, Trasformazione e Transizione

Angelo Luigi Camillo Ciribini - DICATAM, Università degli Studi di Brescia e ISTeA

Premessa

Questa crisi ha lasciato segni, ma c'è l'idea che bisogna affermare un ruolo diverso dell'impresa: essere gestori di fattori complessi, essere più innovativi. La selezione è stata durissima ma molte imprese che sono uscite dalla crisi lo hanno fatto in modo brillante. Dobbiamo prendere esempio da queste...Dobbiamo crescere in innovazione di processo e prodotto, possiamo farlo solo attraverso alleanze serie che vanno premiate dai committenti. E dobbiamo, con gradualità, far diventare il nostro prodotto un prodotto industriale di cui governare i costi di gestione e di utilizzo.

Claudio De Albertis

Se si volesse elencare alcuni fattori ostativi, per come sono percepiti attualmente dai Protagonisti, tra di essi figurerebbero Restrizione del Credito, Condizioni di Concorrenzialità nei Contratti di Lavoro, Complessità Amministrativa, Fiscalità Immobiliare, Scarsità degli Investimenti in Conto Capitale, Ritardati Pagamenti e, in maniera altalenante, il Codice dei Contratti Pubblici.

Diversi sono, invece, i Temi che oggi sembrano emergere in fatto di Innovazione per le Costruzioni, tra cui, naturalmente, spiccano Circolarità, Resilienza e Sostenibilità.

Tra di essi, però, quello che promette di essere davvero sradicante è legato alla cosiddetta Digitalizzazione, vale a dire, letteralmente, alla conversione di Segnali Analogici in Dati Digitali, Numericamente Computabili.

La presente Nota intende collocare, appunto, la Digitalizzazione al centro di una Politica Industriale per il Settore delle Costruzioni, che nella sua attesa Risalita, «non priva di insidie», come sostiene ANCE, anche in Italia sta per essere ridenominato come Settore dell'Ambiente Costruito: Industry of the Built Environment.

Non si tratta, però, di un semplice artificio di cosmesi lessicale, poiché si cerca in essa di circoscrivere i principali elementi che sono desumibili da una osservazione sistematica dell'Evoluzione Digitale dell'Industria delle Costruzioni, nazionalmente e internazionalmente. Ciò che emerge prepotentemente dalle frequentazioni internazionali di chi scrive è, infatti, l'assenza del Paese nel tracciare le Linee Diretrici, i Mainstream, del Settore Digitalizzato nelle sedi estere, nonostante la presenza

individuale, non trascurabile di molti suoi Rappresentanti che, tuttavia, non riflettono un Mandato di Sistema.

Nel Contesto Internazionale, perciò, non è scorretto, anche se provocatorio, a prescindere dai casi singoli, ipotizzare una Marginalità, non tanto dei Campioni Nazionali, quanto della Attrattività del Mercato Domestico.

Il che non significa necessariamente che, ad esempio, a dispetto della Complessità Amministrativa, non vi siano per nulla Investitori Esteri, ma piuttosto che il Nostro Mercato non sia Paradigmatico, non si guardi a esso come Luogo di Innovazione e di Sperimentazione.

La conoscenza diretta dello scrivente delle Attività in corso relativamente alla Digitalizzazione del Settore delle Costruzioni presso la Commissione Europea, la Francia, la Germania, il Regno Unito, la Spagna (ma anche, tra gli altri, la Russia e la Svizzera) testimonia della crucialità di uno Spirito di Sistema che difetta storicamente al Nostro Paese sin dall'Età Cavouriana e Liberale.

È evidente, come tale condizione non sia più sostenibile e che all'Accademia competa il compito, improbo, di proporre una Visione, Culturale, ma anche Operativa, alle Rappresentanze, prima che la finestra temporale di Avvio del Grande Cambiamento si chiuda per i Competitori Nazionali, almeno sul Mercato Domestico.

Al contempo, parere dell'autore è che **occorra una grande cautela nel giudicare irreversibili certi passaggi, legati alla Grande Trasformazione, ma, soprattutto, è possibile, anche se non probabile, che essi rafforzino gli equilibri esistenti, anziché stravolgerli, come lo storytelling dell'Innovazione frequentemente sosterebbe.**

Vi è, infatti, almeno retoricamente, un punto fisso da difendere, per molti dato dalla Unicità e dall'Artigianalità delle Piccole e delle Medie Organizzazioni che, in realtà, sono prevalentemente Micro e Piccole, spesso abili «colle Mani» ma non «coi Dati».

I fatto che il Manufatto muti di natura, che esso divenga Contenitore di Informazioni che possono valere più del Cespite Fisico, pone una seria ipoteca su questa convinzione.

Questo duplice timbro, della Incrementalità e della Radicalità, che ha connotato tutto il dibattito sui Livelli della Maturità della Digitalizzazione nel Settore delle Costruzioni, non si estinguerà per molti anni ancora, costringendo a una difficile coesistenza tra diverse tipologie di Innovazioni e di Innovatori.

I Primati e le Contraddizioni del Settore

Other activities in the middle range of the technical potential for automation involve large amounts of physical activity or the operation of machinery in unpredictable ►

#Bim,_Digitalizzazione_e_Stampa_3D

environments. These types of activities make up a high proportion of the work in sectors such as farming, forestry, and construction and can be found in many other sectors as well. Examples include operating a crane on a construction site, providing medical care as a first responder, collecting trash in public areas, setting up classroom materials and equipment, and making beds in hotel rooms. The latter two activities are unpredictable largely because the environment keeps changing. Schoolchildren leave bags, books, and coats in a seemingly random manner. Likewise, in a hotel room, different guests throw pillows in different places, may or may not leave clothing on their beds, and clutter up the floor space in different ways.

McKinsey

A livello globale, l'Industria delle Costruzioni, che incide considerevolmente sui Prodotti Interni e sui Prodotti Nazionali Lordi dei diversi Paesi, si avvia verso il periodo di maggiore Crescita di sempre (dell'ordine di diverse decine di trilioni di USD entro il 2030 solo per le Infrastrutture, secondo McKinsey), ma, allo stesso tempo, essa figura tra i Settori meno Produttivi e meno Innovativi in senso assoluto, con una scarsa propensione all'Investimento nella Ricerca e nello Sviluppo, a paragone del Settore dell'Aerospazio e di quello dell'Autoveicolo, e tra quelli meno Digitalizzati in senso relativo.

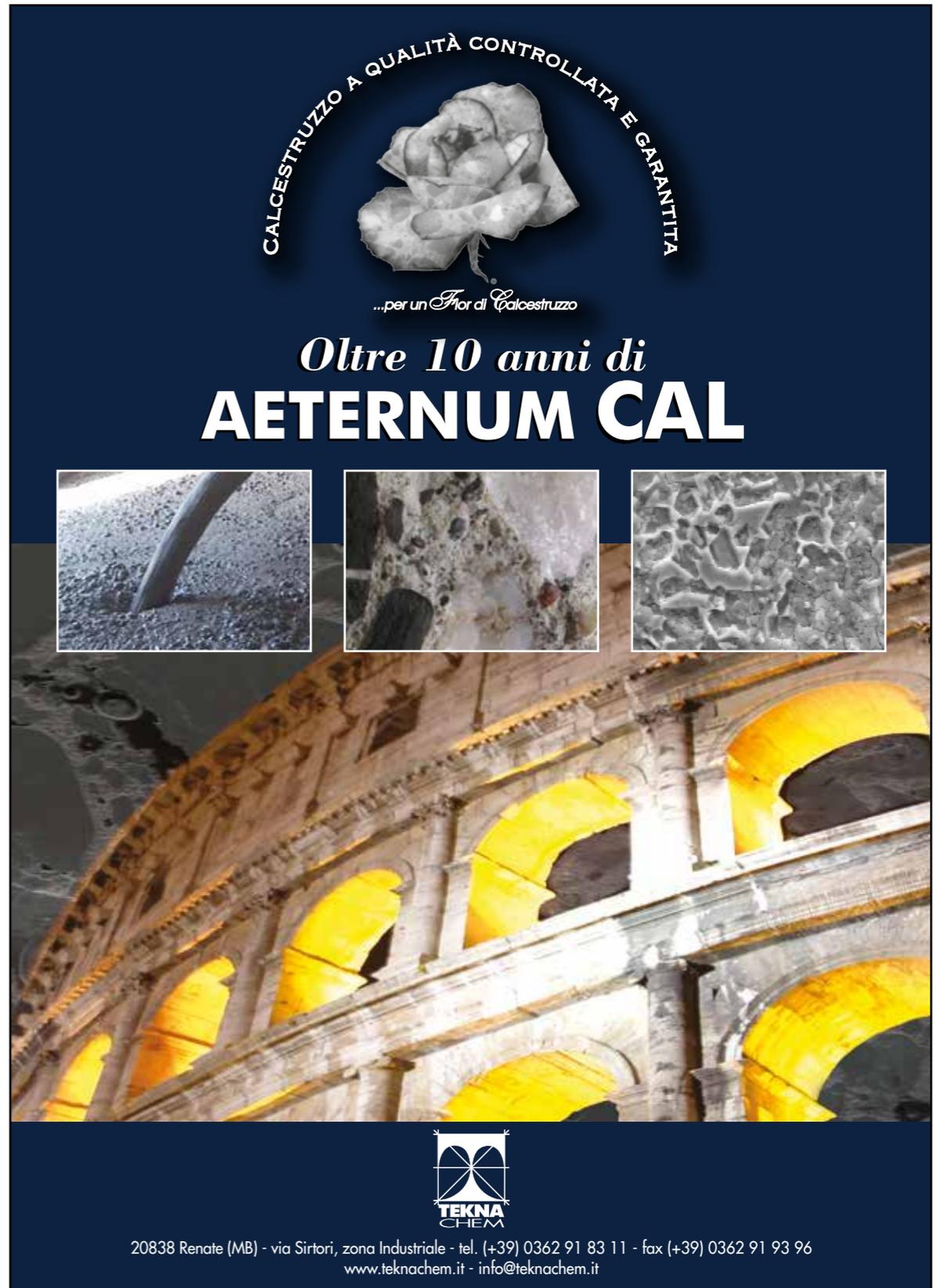
Il Mercato Italiano, invero, alla pari di quello Irlandese o di quello Spagnolo, si è nutrito, però, sin dal 2008, della Crisi che pesantemente lo ha afflitto, ma che lo ha notevolmente segnato come riferimento imprescindibile, ragion per cui è difficile in esso adoperare parole come Espansione in luogo di Ridimensionamento.

La Recessione, per molti versi, ha generato una Regressione, quanto meno in termini di Volumi Produttivi che ha suggerito un rimando alla situazione immediatamente post-bellica, per cui si è parlato di Ricostruzione del Settore Economico e di Riqualficazione del Patrimonio Immobiliare Inefficiente che esso medesimo aveva realizzato nei decenni precedenti, come è insito nelle dichiarazioni relative alla Rigenerazione, al Rammendo e così via.

Al medesimo tempo, la Ripresa, nella analisi del CRESME, è talmente differenziata da non permettere interpretazioni omogenee e facilmente riproducibili.

Il Comparto vanta, comunque, anche una serie di Insuccessi Economici-Finanziari e Temporali clamorosi a scala mondiale, oltre che nazionale, essendo pure connotato, non solo da Complessità, da Incertezza, da Frammentazione, da Conservatorismo, ma, soprattutto, dallo Short-Termism, dal Short-Term Thinking. La presenza di numerose inchieste giudiziarie sulla Corruzione, dagli esiti tutti da verificare, relative, ad esempio, alle Opere Infrastrutturali o al Facility Management, ha, intanto, aggiunto un ulteriore Fattore di Distorsione delle Logiche del Mercato che, sfortunatamente ha agito sovente quale unico elemento esplicativo dell'Inefficienza.

...continua



CALCESTRUZZO A QUALITÀ CONTROLLATA E GARANTITA

...per un Fior di Calcestruzzo

Oltre 10 anni di
AETERNUM CAL

TEKNA
CHEM

20838 Renate (MB) - via Sirtori, zona Industriale - tel. (+39) 0362 91 83 11 - fax (+39) 0362 91 93 96
www.teknachem.it - info@teknachem.it

#Bim,_Digitalizzazione_e_Stampa_3D

Ecco le nuove norme BIM: approvata la norma UNI 11337 parti 1, 4 e 5

Alberto Pavan - Architetto, BAEC studio associato

Nella riunione in UNI del 22 dicembre 2016 è stata definitivamente approvata la norma UNI 11337 che andrà in pubblicazione a fine gennaio 2017.

Viene ritirata la 11337:2009 parte 1 sostituita dalla nuova 11337 parti 1, 4 e 5. Resterà ancora in vigore, almeno per il 2017, la vecchia parte 3 del 2013. A seguire, a fine febbraio 2017, uscirà invece la nuova parte 6 con l'esempio di Capitolato Informativo.

Le nuove parti 1, 4, 5 e 6 costituiscono l'ossatura portante della norma italiana sul BIM che prenderà il nome completo di "Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni".

Dopo ampia discussione, dalla mattina sino al pomeriggio, sono state apportate le ultime modifiche ai testi secondo le osservazioni ricevute nell'inchiesta pubblica conclusi i primi di dicembre. L'approvazione è stata data all'unanimità da un nutrito tavolo, circa 35 dei 40 soggetti partecipanti al tavolo con diritto di voto. Il tavolo ha anche approvato l'inserimento di una nuova parte 8 nella serie, rivolta ai flussi informativi e che dovrà accogliere la traduzione ed accordarsi con la ISO 19650 di prossima uscita per una piena rispondenza ai dettami internazionali.

Il tavolo è stato inoltre informato che la direzione del gruppo di lavoro CEN sui LOD europei è stata affidata all'Italia (Marzia Bolpagni) cui spetterà di scrivere il testo iniziale sulla base della 11337 parte 4 (particolarmente apprezzati al CEN il LOD sul ciclo di vita, dopo l'as-built, ed i LOD del restauro).

Dopo questo importante successo, raggiunta questa prima tappa, il tavolo si riunirà il 20 gennaio per finire le parti 2 e 7, per il rifacimento della vecchia 3 e per la strutturazione della nuovissima parte 8. Un lungo cammino che porterà nel 2018 ad avere la serie completa in ogni suo punto, pur essendo la norma, ad oggi, già pienamente applicabile.

Un intenso lavoro che ha visto tutti i più importanti stakeholder della filiera: stazioni appaltanti, committenti, imprese, aziende, professionisti, case software, ecc., collaborare assieme per un obiettivo comune. Un passo importante che ha permesso all'Italia di tornare a sedersi a pieno titolo sui tavoli internazionali (ISO) e comunitari (CEN).

Ora la prova del mercato per arrivare al 2018 con una norma condivisa ma anche testata sul campo.

...continua



MASTER BUILDERS SOLUTIONS

**ABBIAMO BISOGNO DI
ADDITIVI INNOVATIVI
PER REALIZZARE
I PROGETTI PIÙ AMBIZIOSI**

RELIABLE, PUMPABLE, LONG-LIVING, HIGH END, HIGH STRENGTH, SUPPORTED, DURABLE, SUSTAINABLE, ECONOMIC, SUPPORTED, RELIABLE, LONG-LIVING, ECONOMIC, SUSTAINABLE, DURABLE

In ogni nuovo edificio c'è sempre qualcosa di speciale. Utilizzare il corretto additivo per calcestruzzo non solo permette di realizzare in modo facile grandi progetti ma è a volte essenziale per trasformare un design innovativo in realtà. Master Builders Solutions di BASF Vi offre un team di esperti in grado di proporre le migliori e più diverse soluzioni per la realizzazione di costruzioni dai design moderni ed accattivanti. MasterGlenium SKY è una linea di prodotti che impartisce al calcestruzzo proprietà uniche come il facile pompaggio ad altezze superiori ai 600 metri con eccellenti risultati in lavorabilità e durabilità. MasterGlenium SKY supera ogni limite.

Per maggiori informazioni: www.master-builders-solutions.basf.it

BASF
We create chemistry

A MADRID un ponte pedonale stampato in 3D in cemento armato da Enrico Dini

Redazione inCONCRETO

L'opera realizzata con la strumentazione inventata dall'ing. Enrico Dini, ed inaugurata nei giorni scorsi, è composta da otto pezzi separati che si incastrano e misura 12 metri di lunghezza e 1,75 metri di larghezza. Si trova nel parco Castilla-La Mancha ad Alcobendas.

[LINK al video del modello del ponte](#)

Questa costruzione interamente stampata in 3D in calcestruzzo fibrorinforzato (fibre in polipropilene) è il risultato di una collaborazione tra l'Institut d'Architecture Avancée de Catalogne (IAAC), Acciona, gruppo spagnolo specializzato nelle costruzioni ed Enrico Dini.

La struttura rappresenta una pietra miliare nella ingegneria civile. "Il risultato estetico finale stabilisce un'evidente connessione con la storia spagnola ricordando l'organicità di Gaudí - dice Enrico Dini - tale legame arricchisce il progetto. Oltre ovviamente le importanti caratteristiche tecniche: minimo peso e massima resistenza". Il sistema utilizzato ha infatti consentito di evitare degli "sprechi di materiale" non solo per il riutilizzo degli scarti generati durante la stampa, ma perchè la stampa 3D consente di "mettere del materiale" dove serve, ovvero dove vi è la richiesta strutturale.

Enrico Dini è considerato a livello mondiale uno dei pionieri della stampa 3D per le costruzioni. Negli Stati Uniti lo chiamano "l'uomo che stampa le case" e in altri luoghi ►



#Bim,_Digitalizzazione_e_Stampa_3D

del mondo è noto per essere l'uomo che stampa le barriere coralline.

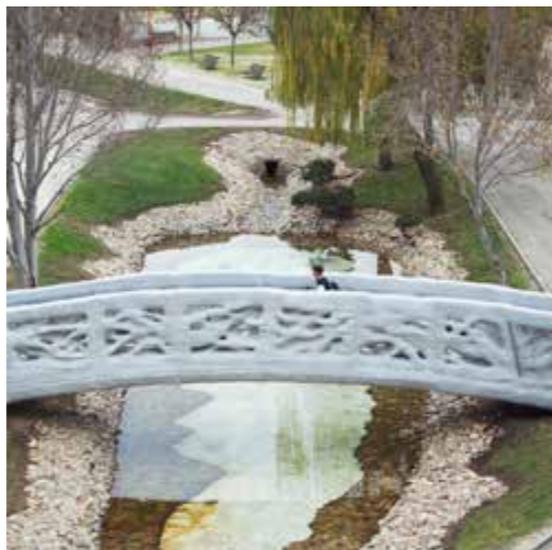
Le sue macchine D-shape, dalla sabbia possono creare oggetti reali.

“Si può stampare qualsiasi cosa - dice Dini - Da modelli abitativi per un primo villaggio lunare, a nuovi habitat per i pesci: la fauna ittica ha un grande senso estetico e la stampa 3d permette ai pesci di incrementare la loro popolazione, perché dà alloggio in tane e caverne impossibili da trovare nei fondali, proteggendoli dai predatori”. Dopo aver ripopolato di pesci le acque del Bahrein, grazie ai suoi scogli corallini stampati in 3D, Enrico Dini è stato incaricato dalla fondazione Prince Albert II di Monaco di stampare una barriera di sabbia e manganese destinata alla riserva del Larvotto e realizzata per conto del colosso olandese Boskalis.

Il futuro? Non ha limiti per l'ingegnere di Potedera che proprio in queste settimane sta lavorando ad un progetto ancora più ambizioso che si snoda tra Kuwait all'emiro Abu Dhabi: il progetto si chiama «The Leaf» e consiste nella realizzazione di un impianto pilota che permetta la bonifica permanente dei suoli aridi. Ma come? «Stampando in 3d una colonia di pini marittimi, il tronco dell'albero sarà fatto di calcestruzzo misto a sabbie locali, mentre le foglie saranno dei pannelli fotovoltaici flessibili che si aprono e chiudono come un fiore di Avatar. Un sistema d'irrigazione dal basso farà il resto». Lo scopo? «Non una bonifica a scopo agricolo, ma la creazione di un ambiente utile alla vita delle persone». All'opera, ancora una volta, ci sarà la sua stampante D-Shape, declinata in varie dimensioni e tipologie.

Il sogno che ha animato in questi anni Enrico Dini è stato quello di arrivare a utilizzare la stampa 3D per edificare abitazioni ecosostenibili di grandi dimensioni.

Tra tutti i progetti in cui la stampa 3D è chiamata a giocare un ruolo chiave, ce n'è uno che non può non riempire di gioia chi ha a cuore il patrimonio artistico e culturale del nostro pianeta.



...continua



General Admixtures spa (G.A.) nasce nel 2004 per fornire tecnologia e valore all'industria delle costruzioni, attraverso l'Innovazione ed un Approccio di Sistema.

L'azienda è leader di mercato nella Tecnologia del Sistema "Additivi + Ceneri Volanti Micro-Pozz PFA" applicata al calcestruzzo.

Il Sistema composto da Additivi Acrilici specifici e Ceneri Volanti messo a punto dalla G.A. permette di migliorare tutte le prestazioni del calcestruzzo e di ridurne i costi.

Gli Additivi sono quelli delle linee "PR/MIUM" e "GiNIUS", costituiti da superfluidificanti a base acrilica formulati per ottenere le migliori prestazioni in combinazione con le Ceneri Volanti.

La Ceneri Volante è la "MICRO-POZZ PFA", materiale ad elevata capacità pozzolanica, marcata CE secondo le norme UNI EN 450-1 (aggiunta minerale con attività pozzolanica) e UNI EN 12620 (filler).

L'impiego di questi additivi con la Ceneri Volante Micro-Pozz PFA, permette di ottimizzare le miscele di calcestruzzo in termini di costi e prestazioni.

La struttura di G.A. è composta da un "Sistema Logistico di Stoccaggio e di Distribuzione" che rende disponibile la Ceneri Volante Micro-Pozz PFA tutto l'anno e su tutto il territorio nazionale.

G.A. fornisce anche l'assistenza tecnica ed amministrativa per l'utilizzo delle Ceneri e degli Additivi presso i cantieri e le centrali di betonaggio.

G.A. realizza inoltre una vasta gamma di additivi per calcestruzzo preconfezionato e prefabbricato e linee di prodotto specifiche anche per le pavimentazioni industriali.

G.A. fornisce agli Architetti e agli Ingegneri nuove tecnologie per realizzare i loro progetti e, ai Produttori di Calcestruzzo, ai Prefabbricatori ed alle Imprese, prodotti e servizi con un approccio di sistema per rafforzare la loro competitività.



Azienda certificata per la Gestione dei Sistemi Qualità e Ambiente conformi alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001

General Admixtures spa
Via delle Industrie n. 14/16
31050 Ponzano Veneto (TV)
ITALY

Tel. + 39 0422 966911
Fax + 39 0422 969740
E-mail info@gageneral.com
Sito www.gageneral.com

Prove non distruttive per la diagnosi delle costruzioni - Parte I

Mario COLLEPARDI, Silvia COLLEPARDI, J.Jacob OGOUMAH OLAGOT, Roberto TROLI - ENCO

Salvo le solite meritorie eccezioni, né l'ingegnere civile/edile né l'architetto sono in grado, al contrario dei medici, di scegliere il mezzo analitico più adatto per arrivare alla diagnosi.

Né spesso sono in grado di precisare dove fare il prelievo del campione dell'edificio e della struttura da sottoporre ad analisi diagnostica.

È come se il clinico o il chirurgo non sapesse se l'analisi del contenuto di azoto va fatta sul sangue o sulla saliva.

La ragione di questa distonia tra la scienza medica e quella delle costruzioni sta soprattutto nel fatto che nei corsi universitari i medici apprendono – sia pure da studenti e non certo da specialisti – le possibilità offerte dalle tecniche chimiche, fisiche, biologiche per una corretta emissione della diagnosi; al contrario, i geometri nelle scuole superiori, gli ingegneri civili/edili e gli architetti nelle università sono pressoché digiuni dei progressi nel settore diagnostico. Pertanto essi sono costretti spesso ad affidarsi allo stregone di turno solitamente chiamato “il chimico” – anche se poi spesso le prove sono di carattere fisico, mineralogico, ingegneristico oltre che chimico – perché sia lui a stabilire quali e quanti prelievi effettuare, quali tipi di misure eseguire ed interpretare, per arrivare non solo alla diagnosi ma possibilmente anche al rimedio proposto.

L'obiettivo di questo articolo è quello di offrire, sia pure in modo non esaustivo, ai tecnici delle costruzioni gli elementi fondamentali delle varie tecniche diagnostiche, affinché siano in grado di scegliere autonomamente quali siano le più appropriate allo specifico caso, e soprattutto di interpretarne i risultati insieme a tutte le altre informazioni al contorno. Diagnosi e prove: La diagnosi del deterioramento di un edificio storico o di una struttura in c.a. consiste nella raccolta di dati sperimentali

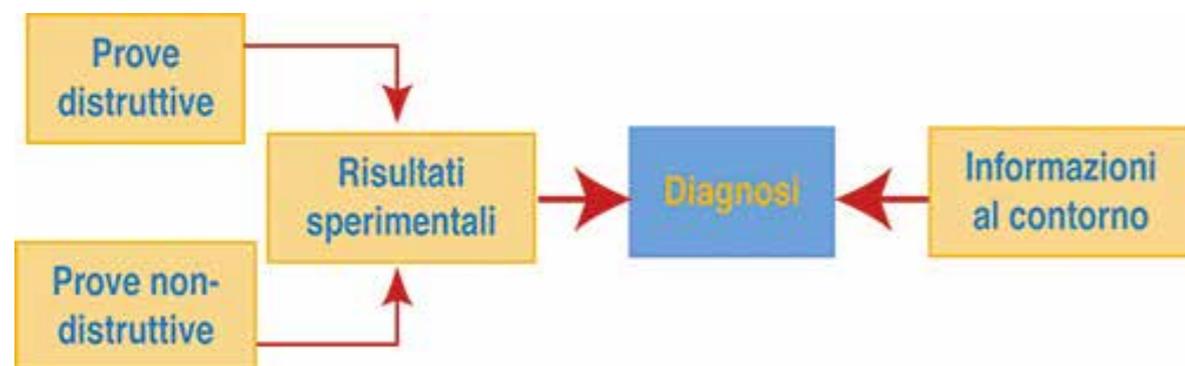


Figura 1.

che – unitamente alle informazioni al contorno, di carattere ambientale, climatico, storico, strutturale – consente di stabilire le cause del deterioramento della struttura in genere, e del degrado dei materiali in particolare, come è schematicamente illustrato nella Figura 1.

La raccolta di dati sperimentali si basa sull'esecuzione di prove che possono essere suddivise in distruttive o non-distruttive.

La distinzione tra prove distruttive e prove non-distruttive (1) consiste fondamentalmente nel fatto che le prime si basano su prove sperimentali, generalmente eseguite in laboratorio, effettuate su provini geometrici o campioni informi (schegge o polvere) prelevati dalla struttura: ne consegue che esse prevedono in genere lo scrostamento di frammenti di intonaco, il sollevamento sia pure parziale di un rivestimento del pavimento, il carotaggio di una muratura, ecc., tutte operazioni che possono arrecare una compromissione, sia pure modesta o trascurabile, a costruzioni quantomeno sospettate di essere coinvolte da un processo di deterioramento. Le prove non-distruttive, invece, presentano il vantaggio di fornire elementi utili alla interpretazione del potenziale deterioramento in atto, senza minimamente danneggiare lo stato dell'edificio o della struttura in c.a. dal punto di vista estetico o strutturale.

Le prove non-distruttive consistono in test di carattere prevalentemente fisico o fisico-meccanico da eseguire in sito sulla struttura; le prove distruttive, invece, sono prevalentemente di carattere chimico o chimico-fisico da effettuare in laboratorio. Inoltre, le prove non-distruttive in sito forniscono dei dati soprattutto sul dissesto delle strutture (per esempio: cedimenti fondazionali, sovraccarichi, ecc.) che non necessariamente coinvolgono il degrado dei materiali.

Le prove distruttive effettuate in laboratorio, invece, sono prevalentemente finalizzate alla valutazione del degrado dei materiali (per esempio: distacco parziale di intonaco, rigonfiamento di una muratura, corrosione di un metallo, ecc.) che non necessariamente significano un dissesto strutturale dell'edificio.

In generale, è molto difficile che con le sole prove non-distruttive si possa arrivare ad una diagnosi corretta del degrado di una struttura. Molto spesso, esse devono essere accompagnate da quelle distruttive.

L'accoppiamento di prove distruttive e non-distruttive, oltre al carattere di complementarità e di completezza dell'informazione desunta, presenta anche il vantaggio di ridurre globalmente il numero totale delle prove da eseguire e quindi il costo generale della diagnosi: infatti, in linea di massima, il costo della singola prova di laboratorio è relativamente basso, ma si richiede un numero relativamente elevato di prove sui diversi prelievi, rispetto alle prove non-distruttive, per poter emettere una diagnosi.

Nella Tabella 1 sono schematicamente riassunte le caratteristiche sopra menzionate delle prove distruttive e non-distruttive.

Lo scopo principale delle prove non-distruttive in sito è quello di fornire elementi utili non tanto e non solo per emettere direttamente una diagnosi, quanto e soprattutto per guidare il tecnico in un prelievo finalizzato dei campioni e dei provini da sottoporre a poche e ben mirate prove di laboratorio. ►

#Tecnica_delle_Costruzioni

Tabella 1. Caratteristiche generali delle prove distruttive e non distruttive

Tipo di prova	Distruttiva	Non-distruttiva
Carattere prevalente	Chimico Chimico-fisico	Fisico Fisico-meccanico
Costo unitario	Basso	Alto
Numero delle prove	Alto	Basso
Contributo interpretativo	Buona	Mediocre
Valutazione della localizzazione e dell'estensione del degrado	Scarsa Costosa Lenta	Buona Economica Rapida

Il contributo delle prove distruttive all'interpretazione del degrado dei materiali è molto maggiore che non di quelle non-distruttive. Infatti, le prove non-distruttive possono evidenziare dove e in che misura il degrado è in atto nell'ambito globale di un edificio (per esempio: un processo fessurativo localizzato in una parete) ma non sempre, senza le prove di laboratorio, potranno spiegare perché il degrado si è innescato e propagato. D'altra parte, senza una comprensione del meccanismo di degrado, si rischia con una diagnosi incompleta di mettere in atto un restauro inefficace e che, a distanza di tempo, ripropone, e talvolta aggrava, i mali originari. Nei paragrafi che seguono verranno esaminate le principali prove non-distruttive e distruttive, precisando subito che nelle seconde, salvo quelle di carattere meccanico, la massa del campione occorrente per la singola prova è in genere piuttosto modesta (da qualche milligrammo a qualche grammo).

Prove non-distruttive

Le prove non-distruttive possono essere formalmente suddivise in due tipi: passive ed attive. Le prime rilevano quei fenomeni fisici che si verificano naturalmente, mentre le seconde richiedono un'eccitazione artificiale, di natura termica, elettrica, acustica, ecc. a seconda del fenomeno fisico coinvolto nella prova.

Nella Tabella 2 è mostrato un elenco delle principali prove non-distruttive.

Le prove non-distruttive sono in genere caratterizzate dalle seguenti proprietà:

- mantengono integra la struttura indagata;
- informano in modo globale, rapido e semplice;
- forniscono risultati sia qualitativi che quantitativi (o comunque comparativi).

Fotografia: Per quanto banale possa sembrare, la documentazione fotografica è una prova non-distruttiva che sempre dovrebbe accompagnare una diagnosi, anche e soprattutto se seguita da prove distruttive in laboratorio, per evidenziare dove sono localizzati i pre-

Tabella 2. Principali non-distruttive

Fotografia	Ascoltazione sonora
Termografia	Prove con ultrasuoni
Endoscopia	Prove con martinetti piatti
Magnetometria	Monitoraggio delle fessure
Gammagrafia	Sclerometria

lievi sottoposti alle altre osservazioni o analisi (Fig. 2).

Essa dovrebbe includere sia la visione d'insieme della struttura da indagare, sia il dettaglio dei particolari esaminati, ripresi con tele- o macro-obiettivi, possibilmente identificati con un codice per consentire al lettore un facile ed immediato riferimento alla struttura generale. A questo scopo una rappresentazione grafica di piante, sezioni, ecc. dell'opera da esaminare possono essere alle-

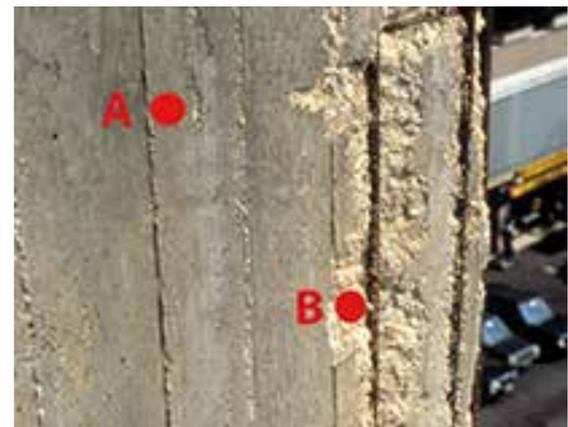


Figura 2.

legate alla documentazione fotografica per meglio chiarire la distribuzione dei difetti e dei prelievi.

Ovviamente si può anche arrivare ad un vero e proprio rilievo topografico.

Termografia: Il principio teorico della termografia è basato sul fatto che qualsiasi oggetto che si trova ad una determinata temperatura emette un flusso di energia regolato dalla legge di Stefan-Bolzman: $E = \epsilon \sigma T^4$

dove T è la temperatura assoluta (in °K) della superficie da cui proviene il flusso energetico E (in W/m^2), σ è una costante universale che vale $5,67 \cdot 10^{-8} W/(m^2 \cdot K^4)$, ed ϵ una costante adimensionale - detta emissività - che dipende dal materiale che ►



#Tecnica_delle_Costruzioni

Tabella 3. Caratteristiche termiche di alcuni tipici materiali da costruzione

Materiale	Massa volumica (kg/m ³)	Calore specifico kJ/(kg·°C)	Conducibilità termica kJ/(m·h·°C)
pietra calcarea	2600	0,8	25
mattone ceramico	2000	0,9	6
malta di calce	1900	0,9	4
calcestruzzo	2400	1,1	10

costituisce la superficie. Immaginando che una struttura composita, come una muratura, sia esposta nelle stesse condizioni termiche (per esempio all'irraggiamento solare), i singoli elementi (pietra, mattone, ecc.) si porteranno ad una diversa temperatura in funzione delle loro proprietà termiche, ed in particolare del loro calore specifico e della loro conducibilità termica (Tabella 3): per esempio, una pietra caratterizzata in genere da una maggiore conducibilità termica e da un minor calore specifico, rispetto ad un mattone, raggiungerà più rapidamente una maggiore temperatura, dopo un determinato periodo di insolazione (Fig. 3 A); ancor maggiore è la differenza di comportamento tra la pietra e l'eventuale intonaco. A seguito di queste diverse proprietà la pietra si riscalderà più del mattone e questo più della malta con la conseguenza che, a parità di irraggiamento solare, assumeranno temperature diverse.

...continua

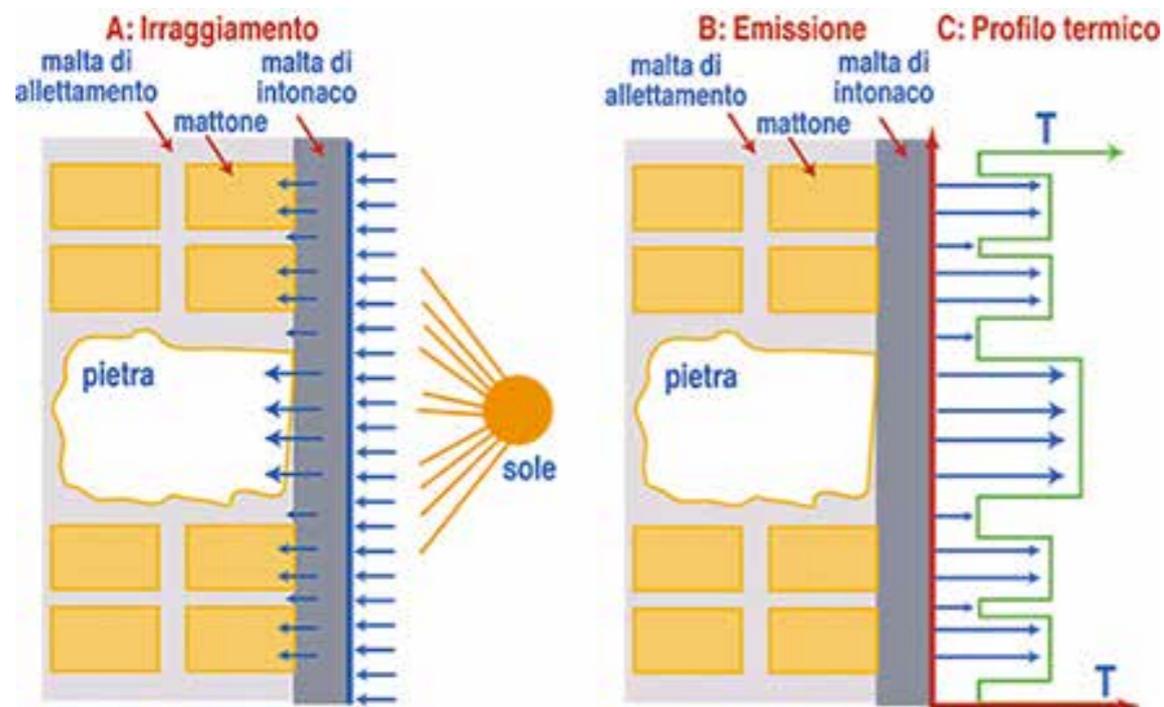


Figura 3. Una muratura mista (in pietra e mattone) in fase di irraggiamento solare (A) ed emissione termica (B): a destra il profilo termico (C) rilevato con la termografia (T=temperatura). La lunghezza delle frecce p è proporzionale alla temperatura

A.N.A.S. SI AFFIDA AD ED.CUBE

LA TRACCIABILITÀ DEI "CAMPIONI" IN PIENA TRASPARENZA GRAZIE AL SISTEMA ELETTRONDATA

IL SISTEMA BREVETTATO ED.CUBE

ED.CUBE SERVER
MANIPOLAZIONE
OTTIMIZZAZIONE DELLE MISCELE
GESTIONE DEL LABORATORIO
TECNOLOGICO

LABORATORIO
PER PROVE DI CARICO
E CILINDRARI (CUBETTI)

PC+ED.CUBE
CLIENT

AMMINISTRAZIONE
AZIENDALE

TARSA
PERIBERE

STAMPANTE
PER FIDUCIARIE
DOCUMENTI

CAMPIONI
ORALOSCUZZO
PER PROVE DI CARICO

ED.CUBE
CLIENT
SERVER

MAGNETIC
TAG
RISCRIVIBILI

Affidandosi alla pluriennale esperienza maturata da Elettrondata, il compartimento Anas della Calabria con sede a Catanzaro ha riscontrato ottimi risultati nell'utilizzo del sistema di identificazione ED.CUBE per la tracciabilità dei campioni di calcestruzzo.

La tecnologia brevettata e messa a punto da Elettrondata ha contribuito alla verifica delle caratteristiche funzionali del calcestruzzo fornito per tale opera.

VISITA IL NOSTRO SITO PER LEGGERE L'ARTICOLO COMPLETO

www.elettrondata.it

Elettrondata S.R.L. Via del Lavoro, 1- 41014 - Solignano Nuovo di Castelvetto (Mo) - Tel. +39 059 7577800 - E-mail: info@elettrondata.it

La corrosione delle armature per carbonatazione del calcestruzzo

Il degrado delle strutture in cemento armato: tra teoria e sperimentazione

Renato Iovino - Straordinario di Architettura Tecnica, Università Telematica Pegaso
Emanuele La Mantia, Simonetti Simonetti - Phd students Ingegneria delle Costruzioni, Università degli Studi di Napoli Federico II

Premessa

Le strutture in conglomerato cementizio armato, realizzate dal secondo dopoguerra ad oggi, presentano in gran parte manifesti segni di degrado indotti dagli attacchi chimico-fisici e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo (Figure 1 - 3). Ci si potrebbe chiedere perché le strutture in cemento armato realizzate nel secondo dopoguerra presentano, in gran parte, tanto degrado.

Perché il matrimonio calcestruzzo/acciaio è stato un errore ed è ora di celebrarne il divorzio? Perché l'acciaio impiegato è scadente? Perché l'impresa ha lavorato male? Perché la centrale di betonaggio ha fornito un calcestruzzo di qualità scadente? Forse anche per tutto questo, ma principalmente perché il progettista non si è preoccupato di studiare opportunamente il mix design del calcestruzzo; perché il progettista non si è preoccupato di verificare il numero di tondini di acciaio presenti nelle sezioni delle travi, dei pilastri e nei nodi; perché il progettista non ha fissato un adeguato copriferro; perché il calcestruzzo del nodo pilastro-travepilastro non è opportunamente confinato; perché il direttore dei lavori ed il collaudatore in corso d'opera non hanno controllato la fase dei getti.

Il degrado delle strutture in cemento armato

Il Comitato Intereuropeo del Calcestruzzo (CEB) e la Federazione Internazionale del Precompresso (FIP) definiscono la durabilità come l'Attitudine di un'opera a sopportare agenti aggressivi di diversa natura mantenendo inalterate le caratteristiche



Figura 1. Trave reticolare in c.a.

L'immagine testimonia le condizioni di degrado della struttura. La corrosione delle armature metalliche ha provocato l'espulsione del copriferro. Appare evidente lo spessore ridotto del copriferro e la presenza di un'amatura molto fitta che ha impedito al calcestruzzo di penetrare tra gli interferri.

meccaniche e funzionali. In generale, per le strutture in cemento armato la durabilità è legata alla capacità del calcestruzzo di proteggere le armature metalliche dai processi di corrosione provocati dall'attacco degli agenti aggressivi presenti nell'aria, nell'acqua e nei terreni. La durabilità, per tanto, è strettamente legata all'esposizione ambientale della struttura.

La durabilità delle strutture in cemento armato

Le NTC 2008, al § 11.2.11, stabiliscono che per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato, ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare quei provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo. In particolare, le NTC 2008 stabiliscono: In fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione. Per la valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. ▶



Figura 2. Trave emergente in c.a.

È evidente la mancanza, all'intradosso della trave, di un copriferro adeguato alle condizioni di esposizione ambientale.



Figura 3. Pilastro in c.a.

L'immagine testimonia le condizioni di degrado della struttura. Anche in questo caso è molto evidente la corrosione delle armature metalliche provocata, tra l'altro, da un copriferro mancante del tutto o insufficiente.

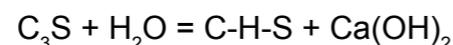
#Tecnica_delle_Costruzioni

A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm, in base a quanto indicato nella norma UNI EN 12390- 8:2002. Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

La corrosione delle armature metalliche indotta dal fenomeno della carbonatazione del calcestruzzo

Per carbonatazione del calcestruzzo s'intende la formazione di carbonato di calcio nella massa di questo materiale allo stato indurito. Per effetto della carbonatazione diminuisce il ph del calcestruzzo e si stabiliscono le condizioni favorevoli alla ossidazione delle armature metalliche presenti nelle strutture. In particolare le sostanze che provocano il fenomeno sono l'anidride carbonica, l'ossigeno e l'acqua, contenuta sotto forma di vapore nell'aria.

Durante la presa e l'indurimento del calcestruzzo i componenti del cemento, quali i composti C_2S e C_3S , sono interessati dalle reazioni di idratazione e formano la famiglia dei composti C-H-S (Calcium-Silicate-Hidrated), e l'idrossido di calcio $Ca(OH)_2$:



L'idrossido di calcio abbassa l'acidità del calcestruzzo, fino a valori del ph maggiori di 13, e la basicità del composto favorisce la passivazione delle armature metalliche, ovvero la formazione di una pellicola di ossido di ferro, Fe_2O_3 , che viene a ricoprire i tondini metallici.

La pellicola, impermeabile e compatta, isola la massa dell'armatura dal contatto con l'ossigeno e con l'acqua, impedendo la formazione della ruggine.

Purtuttavia la presenza nella massa del calcestruzzo sia dell'idrossido di calcio derivante dalla idratazione del cemento, sia dell'anidride carbonica legata alla penetrazione dell'aria, provoca la formazione di carbonato di calcio - $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3$ - che innalza l'acidità fino a valori del ph minori di 11.

La riduzione del ph provoca la depassivazione del ferro, ovvero quella che era la pellicola protettiva dell'armatura diventa porosa ed incoerente, consentendo all'ossigeno ed all'acqua di attaccare l'armatura metallica.

L'acqua e l'ossigeno provocano l'ossidazione del ferro secondo la nota reazione:



All'ossidazione dell'armatura metallica corrisponde un aumento del volume del metallo, di circa 6-7 volte rispetto al volume iniziale, con conseguente fessurazione del copriferro, prima, ed espulsione dello stesso, dopo.

In conclusione, la carbonatazione non provoca direttamente il degrado del calcestruzzo,

né tanto meno quello dell'armatura metallica, ma determina le condizioni favorevoli per l'azione aggressiva dell'ossigeno e dell'umidità ambientali penetrati nella massa del calcestruzzo insieme all'anidride carbonica.

L'avanzamento del fenomeno della carbonatazione nella massa strutturale avviene secondo la relazione:

$$x = k^n \sqrt{t}$$

nella quale:

- x è lo spessore di calcestruzzo interessato dalla carbonatazione, in mm
- t è il tempo, in anni
- n è un coefficiente che dipende dalla porosità del conglomerato: n=2 per calcestruzzi porosi, n>2 per quelli compatti
- k è un coefficiente complesso funzione del rapporto A/C, del titolo del cemento e dell'umidità relativa dell'aria. Il coefficiente k assume il valore massimo per una umidità relativa compresa tra il 60 e il 70%.

Nella Tabella 1 sono riportati i valori di k, al variare del rapporto A/C, per un cemento tipo II A-L 42.5 con umidità relativa $\phi=65\%$.

Le classi di esposizione ambientale

La norma UNI 11104 e le Linee Guida del Consiglio Superiore dei LL.PP. definiscono ►



aziChem
PRODOTTI SPECIALI PER L'EDILIZIA E LA BIOEDILIZIA

Una gamma completa di prodotti e accessori per i pavimenti industriali

- MICROSILICATI E FIBRE DI RINFORZO
- SPOLVERI INDURENTI AL QUARZO-BASALTO-CORINDONE
- PROTETTIVI ANTIEVAPORANTI
- TRATTAMENTI INDURENTI E CONSOLIDANTI
- TRATTAMENTI COLORANTI
- SIGILLANTI PER GIUNTI

www.azichem.com

#Tecnica_delle_Costruzioni

sei Classi di Esposizione agli agenti aggressivi:

- X0 Assenza di rischio
- XC Corrosione da Carbonatazione
- XD Corrosione da Cloruri ad esclusione di quelli di mare
- XS Corrosione da Cloruri di mare
- XF Degrado per gelo e disgelo
- XA Degrado chimico

In funzione della classe di esposizione si determinano i valori di Rck (min), del rapporto A/C (max), del dosaggio di cemento C (min), dello spessore del copriferro s (min). La classe XC è relativa alle condizioni di rischio di corrosione indotta dalla carbonatazione del calcestruzzo ed è suddivisa nelle quattro sottoclassi XC1, XC2, XC3 e XC4, in funzione delle condizioni di umidità dell'ambiente. La UNI 11104 precisa che le condizioni di umidità si devono riferire a quelle esistenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici. Purtroppo, in molti casi si può ritenere che tali condizioni corrispondano a quelle dell'ambiente circostante come nel caso di strutture a faccia vista.

Le Linee Guida definiscono quattro classi climatiche caratterizzate da specifici valori dell'umidità relativa media (Tab. 2).

Nella sottoclasse XC1, caratterizzata da ambiente asciutto o permanentemente bagnato, rientrano le parti di strutture in c.a., o c.a.p., interne ad edifici con umidità relativa bassa ($\phi < 45\%$), con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.

Nella sottoclasse XC2, caratterizzata da ambiente bagnato o raramente asciutto ($\phi > 80\%$), rientrano le parti di strutture di contenimento di liquidi non aggressivi e le fondazioni in terreni non aggressivi.

Nella sottoclasse XC3, caratterizzata da ambiente con umidità moderata ($65\% < \phi < 80\%$), rientrano le parti di strutture esterne, ma riparate dalla pioggia, nonché le parti di strutture interne all'edificio con contenuto di umidità da moderata ad alta (ϕ anche oltre l'80%).

Nella sottoclasse XC4, caratterizzata da variazione ciclica di asciutto o bagnato, rientrano le parti di strutture esposte ai cicli climatici dell'ambiente urbano nonché le parti di strutture a contatto con acqua non compresa nella classe XC2. La sottoclasse XC4 è la più gravosa in quanto durante il periodo asciutto nel calcestruzzo penetra aria secca contenente O₂ e CO₂, mentre durante il periodo bagnato penetra H₂O.

Tabella 2. Classi climatiche di cui alle Linee Guida

Classi climatiche		umidità relativa media ϕ
Classe U	Umida	> 80%
Classe M	Moderata	tra 65% e 80%
Classe S	Secca	tra 45% e 65%
Classe SS	Molto secca	< 45%

Tabella 1. Valori di k per il cemento II A-L 42.5 con $\phi=65\%$

A/C	k (mm anno ^{-1/2})
0,40	3,80
0,50	8,60
0,60	10,10
0,70	12,30
0,80	15,10

Le prescrizioni per le classi di esposizione ambientale

Per garantire la durabilità del calcestruzzo per una vita utile di circa 50 anni per le opere ordinarie e di 100 anni per le opere sensibili, le norme che disciplinano la progettazione delle strutture in c.a. hanno individuato per i tre parametri Resistenza caratteristica Rck, Rapporto A/C e Contenuto di cemento C, i vincoli che devono essere rispettati per ottenere un calcestruzzo che consenta di realizzare strutture durevoli.

L'Eurocodice 2, inoltre, fissa la dimensione minima dello spessore del copriferro mentre le Linee Guida e la UNI fissano il tipo di cemento più opportuno per resistere agli attacchi chimici.

Per la classe di esposizione XC, riguardante la corrosione delle armature per l'effetto della carbonatazione del calcestruzzo, l'Eurocodice fissa gli spessori minimi del copriferro, per strutture in c.a. e in c.a.p., riportati nella Tabella 3.

...continua

Tabella 3. Spessori del copriferro in mm

Classe di esposizione	XC1	XC2	XC3	XC4
c.a. ordinario	15	25	25	30
c.a.p.	25	35	35	40

FILLER CALCAREO NICEM
NEL TUO CALCESTRUZZO

per un risultato che è un'opera d'arte

NICEM
Via Nazionale 1 24060 Casazza, Bergamo - info@nicemsrl.it

SCEGLI IL FILLER CALCAREO **NICEM**

La società NICEM, presente ormai da 40 anni nel settore dell'estrazione, si pone tra i primi produttori di carbonato di calcio a livello nazionale, sia per l'alto grado di tecnologia adottato sia per la vastissima gamma di prodotti proposti.

Il carbonato di calcio della NICEM Srl, non è un comune "filler", ma un prodotto di altissima qualità studiato con lo scopo di offrire ad un mercato sempre più in evoluzione alternative adatte, non solo al miglioramento delle realizzazioni, ma anche con uno sguardo al contenimento dei prezzi.

www.nicemsrl.it / tel: +39 035 810069

VANTAGGI DEL FILLER CALCAREO NICEM

- ✓ mantenimento delle resistenze
- ✓ riduzione delle micro porosità
- ✓ migliore adesione degli aggregati
- ✓ maggiore lavorabilità
- ✓ ottimi risultati di faccia a vista

Dal progetto al cantiere: la pavimentazione strutturale per l'impianto sportivo di Molteno

Massimo Fumagalli - Fibrocev



Introduzione

Le pavimentazioni in calcestruzzo spesso vengono concepite come struttura completamente separata dall'involucro dell'edificio. Il presente articolo riporta un caso reale di pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato realizzata con funzione strutturale, atta a garantire resistenze indispensabili per la stabilità dell'opera.

Descrizione dell'opera

Lo schema strutturale di copertura è costituito da un sistema di archi in legno lamellare il cui schema statico è quello di archi a due cerniere. Gli archi sono collegati da arcarecci in legno lamellare che assolvono la funzione statica di montanti delle reticolari di falda delle campate controventate.

Tipologia strutturale

La **pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato** deve assumere una **funzione strutturale**, in quanto deve essere in grado di assorbire le azioni orizzontali trasmesse dagli archi in legno lamellare della copertura, incernierati ai cordoli laterali. La presenza della pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato dello spessore di 13 cm elimina i problemi legati al ribaltamento e allo slittamento dei cordoli di fondazione e alle pressioni eccentriche sul terreno. Di fatto la platea contrasta questi fenomeni andando ad assorbire le reazioni orizzontali generate dalle spinte degli archi. Per fare ciò la pavimentazione deve essere efficacemente legata ai cordoli stessi. I cordoli sono collegati direttamente alla pavimentazione tramite dei ferri di armatura in acciaio ad aderenza migliorata (Figura1).

FIBRAG® Lab, ha contribuito alla definizione del mix design del calcestruzzo fibrorinforzato ed al controllo prestazionale preventivo dello stesso, attraverso la verifica tramite travetti 60x15x15cm, in accordo con la normativa UNI EN 14651: ricavare le resistenze residue del calcestruzzo fibrorinforzato verifiche di calcolo.

Nel dettaglio la pavimentazione è stata verificata per opporsi ed opporsi ai fenomeni di rottura a trazione sotto le spinte orizzontali degli archi.

In aggiunta a quanto sopra evidenziato, è stato svolto anche un calcolo elastico ►



Figura 1.

#Tecnica_delle_Costruzioni

per quantificare gli sforzi di trazione nella sezione della pavimentazione, causati dai carichi accidentali previsti dalla Normativa Vigente: è stato considerato un carico variabile di 5,00 KN/m² (Cat. C3 - Ambienti suscettibili di affollamento_D.M.08_3.1.4) e le tensioni di trazioni indotte dai fenomeni di ritiro e dilatazione termica della pavimentazione in relazione alle caratteristiche intrinseche del calcestruzzo accentuate dalla presenza del riscaldamento a pavimento.

Pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato

Per garantire, le prestazioni richieste, il calcestruzzo è stato additivato con fibre polimeriche strutturali **FIBRAG® POLY: PSF55-TP**: miscelabilità e di distribuzione, forniscono un eccellente rinforzo tridimensionale della sezione, incrementando la resistenza ultima a trazione del calcestruzzo.

Getto del calcestruzzo

Il getto del calcestruzzo è stato eseguito con l'ausilio della autopompa, in quanto la logistica di cantiere e la presenza del riscaldamento a pavimento, non ha permesso il getto diretto da autobetoniera.

Il mix design del calcestruzzo sopracitato, è stato studiato appositamente per permettere la pompabilità e favorire la stesa manuale del calcestruzzo della pavimentazione.

...continua



Particolare ferri di collegamento Cordolo-Pavimentazione

#Tecnologie

Agenti espansivi per Calcestruzzo e reattività alcali aggregati: 4 norme UNI in inchiesta pubblica

UNI

4 progetti in inchiesta pubblica a cura della Commissione Cemento, malte, calcestruzzi e cemento armato.

Tre di essi riguardano gli agenti espansivi non metallici per impasti cementizi:

- UNI1601923 descrive i procedimenti da seguire per il controllo dell'idoneità a svolgere la loro azione specifica;
- UNI1601924 stabilisce le modalità per misurare l'espansione prodotta nella malta contenente l'agente espansivo non metallico, in condizioni di espansione contrastata;
- UNI1601925 stabilisce invece le modalità per misurare l'espansione prodotta nel calcestruzzo contenente un agente espansivo non metallico, in condizioni di espansione contrastata.

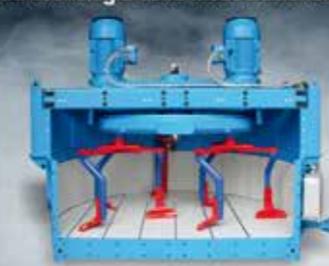
Anche questi documenti sostituiscono norme superate. Nell'ordine: UNI 8146:2008, UNI 8147:2008, UNI 8148:2008.

...continua

CONCRETE QUALITY

Leader nella tecnologia della mescolazione. Rapido, omogeneo, affidabile, riconosciuto a livello mondiale

Mescolatore PLANETARIO
fino a 4 m³ di calcestruzzo
reso vibrato.



Mescolatore a DOPPIO ASSE
fino a 8 m³ di calcestruzzo
reso vibrato.



Mescolatore laboratorio



Vasta gamma di accessori





S.I.CO.MA. s.r.l.
Via Brenta, 3 - 06135 Ponte Valleceppi - Perugia - Italy
Tel. +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71
sicoma@sicoma.it
www.sicoma.it




La realizzazione di una pavimentazione industriale post tesa destinata a carichi pesanti

Silvio Cocco, Valeria Campioni - Istituto Italiano per il calcestruzzo



Figura 1. Vista panoramica della pavimentazione post-tesa nel Magazzino 7 "Multiservice" a Marghera (VE)

Il lavoro oggetto del presente articolo riguarda la realizzazione di una pavimentazione industriale di dimensioni estese al Porto Merci di Marghera (VE), con la tecnica costruttiva della post-tensione. La destinazione d'uso del capannone è quella di stoccaggio di coils di lamiera metallica.

Le richieste della committenza erano specificatamente legate all'ingente carico che insiste sulla pavimentazione. I coils sono impilati su due file che scaricano a pavimento su due traversine in legno ed hanno il peso massimo di 250 kN cadauno.

Il progetto della pavimentazione presenta una pianta per lo più rettangolare, ma con un perimetro irregolare. Su richiesta del committente questa area irregolare è stata divisa in due parti - per consentire la realizzazione della pavimentazione in due fasi - una delle quali contiene un percorso carrabile, la cui percorribilità deve essere sempre garantita, essendo l'unico collegamento tra le due parti.

Coils da 25.1 stoccati su due livelli

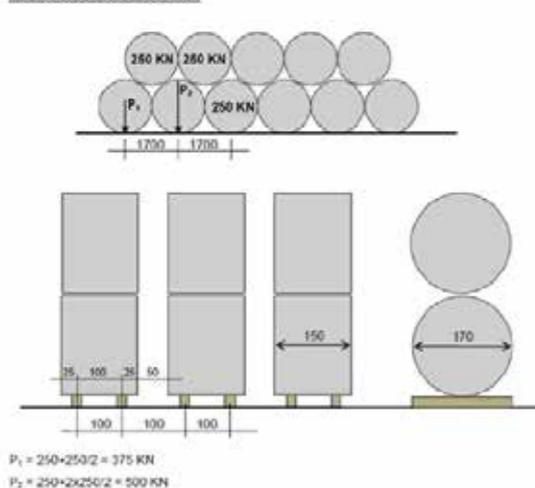


Figura 2. schema di carico coils

La realizzazione avviene su una pavimentazione esistente.

Lo stato di fatto presenta una pavimentazione in evidente stato di usura, a causa proprio dell'ingente carico sopra citato (Figura 3).

Le azioni a cui la pavimentazione industriale deve resistere non sono solo di tipo meccanico: poiché il cantiere si trova in laguna ed è praticamente privo di pareti protettive, la pavimentazione deve e dovrà resistere a condizioni climatiche estremamente sfavorevoli ed aggressive.

La richiesta della committenza era



Figura 3. pavimentazione esistente

quella di realizzare la pavimentazione in due momenti diversi per poter avere la possibilità di tenere i coils sempre all'interno del capannone, spostandoli a seconda dell'area da realizzare.

Lo spostamento dei coils e quindi il carico delle aree appena realizzate nel giro di poco tempo, ha richiesto un calcestruzzo chiaramente molto performante, omogeneo, ripetibile e che fosse in grado di garantire elevate resistenze a pochissimi giorni. Caratteristiche largamente rispettate sia per l'utilizzo del sistema AETERNUM CAL sia per l'affidabilità e collaborazione riscontrata nel fornitore del calcestruzzo. Riassumendo il committente richiedeva la realizzazione di un'opera che prevedeva le seguenti difficoltà:

- Realizzazione in inverno, con temperature molto basse e sfavorevoli al calcestruzzo;
- Pavimentazione in grado di sostenere elevati carichi a breve;
- Problematiche del sottofondo;
- Calcestruzzo in grado di garantire alte resistenze in pochi giorni;
- Pavimentazione senza fessurazioni superficiali in condizioni fortemente ventilate;
- Calcestruzzo in grado di resistere ad ambienti aggressivi e corrosivi

Tabella 1. Caratteristiche calcestruzzo da progetto

Classe di Resistenza	Classe di Consistenza	Dmax (mm)	Classe di Esposizione
C40/50	S5	32	XS1

La soluzione: una pavimentazione post-tesa realizzata con il sistema AETERNUM CAL.

#Dal_Mercato

La realizzazione della prima fase

Come si può vedere dai dati riportati in Tabella 2 la realizzazione della prima fase si è conclusa da pochi giorni e le resistenze raggiunte a 7 giorni dal calcestruzzo hanno permesso di caricare all'ottavo giorno dalla realizzazione, le aree appena gettate.

Come si è riusciti ad ottenere questi primi risultati? Innanzitutto attraverso l'applicazione della tecnologia della post-tensione (sistema FLOORTEK).

FLOORTEK è un sistema di esecuzione di una pavimentazione post-tesa che prevede un controllo tecnico vigile e costante durante tutta la sua fase di realizzazione. Grazie quindi alla presenza continua in cantiere dei tecnici dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo (dalla preparazione del sottofondo sul quale insisterà la pavimentazione, alla realizzazione del post-teso, ai getti, alla loro finitura, fino alla tesatura finale), si è potuto garantire la qualità e l'idoneità dei materiali impiegati, la loro posa e finitura e la verifica finale dei risultati.

La tecnica della post-tensione consiste nel disporre dei trefoli metallici viplati secondo uno specifico progetto, annegarli in un calcestruzzo adeguato e poi tesarli successivamente con martinetto, mettendo tutta la piastra di calcestruzzo in compressione, aumentandone la capacità portante ed evitando così ogni tipo di giunto e fessure. È doveroso quindi che le operazioni siano fatte in modo corretto e che il calcestruzzo impiegato si comporti "come previsto" in fase progettuale. Aspetto che evidenzia ancor più l'importanza della presenza sistematica del controllo tecnico qualificato in cantiere.

Da protocollo FLOORTEK, le prime operazioni effettuate in cantiere dai tecnici dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, sono state le prove di piastra, la qualifica del calcestruzzo e dell'impianto di betonaggio. ▶

Tabella 2. dati identificativi progetto di realizzazione della pavimentazione post-tesa nel Magazzino 7 "Multiservice" a Marghera (VE)

Lavoro	Realizzazione pavimentazione industriale in post-tensione
Indirizzo	Magazzino 7 Multiservice, Via dei Sali, Porto di Marghera (VE)
Committenza	APV INVESTIMENTI
Direzione lavori	C&T Engineering
Impresa appaltante	C.R.L. S.r.l.
Fornitore calcestruzzo	SUPERBETON S.P.A. - Centrale di Marghera (VE)
Realizzazione Pavimentazione	FLOOR TEK - POSTENSION TEAM
Area realizzata	8280 mq - Fase 1
Area da realizzare	5865 mq - Fase 2
Materiali	AETERNUM PROOF, TREFOLO fpu 1860 MPa, ACCIAIO ARMATURA B450C
Tempistiche fase 1	08/11/2016 - 30/11/2016 (Tot. giorni lavorati: 21)



FLOOR TEK
POSTENSION TEAM
La soluzione globale

**UNA RETE DI PROFESSIONISTI
SPECIALIZZATI IN POSTENSIONE**

PAIMO
PAIMO S.r.l.
Via C. Levi, 14/3
59100 Prato (PO)
0574.66.15.76
www.paimo.it
info@paimo.it

S.T.PAV.
S.T. PAV. S.a.s.
via Masaccio, 13/A
31039 Riese Pio X (TV)
0423.75.54.84
www.stpav.it
stefano.troiello@alice.it

I.I.C.
ISTITUTO ITALIANO
PER IL CALCESTRUZZO
via Sirtori, z.i.
20838 Renate (MB)
0362.91.83.11
www.istic.it
iic@istic.it

TENSO FLOOR
TENSO FLOOR S.r.l.
via Sirtori, z.i.
20838 Renate (MB)
0362.91.83.11
www.tensofloor.it
info@tensofloor.it

TEKNA CHEM
TEKNA CHEM S.r.l.
via Sirtori, z.i.
20838 Renate (MB)
0362.91.83.11
www.teknachem.it
info@teknachem.it

#Dal_Mercato



Figura 4. personale di Tenso Floor e IIC a controllo delle operazioni in cantiere

La prova di Piastra

Il valore della costante di sottofondo (ottenuto dalle prove di piastra), il valore dei carichi che insisteranno sulla pavimentazione ed il coefficiente di attrito tra sottofondo e pavimentazione, sono dati indispensabili per calcolare e verificare il progetto della pavimentazione stessa.

Le prove di piastra sono state effettuate conformemente alla CNR-DT 211/2014, con una piastra rigida del diametro di 760 mm, ottenendo una reazione del terreno su una profondità d'indagine di almeno 1,20 m.

A compattazioni ultimate del sottofondo, sono stati riscontrati i seguenti valori della capacità portante (costante k), riportati in Tabella 3.

La qualifica del Calcestruzzo e Centrale di Betonaggio

Le richieste iniziali imponevano un mix design che rispondesse ai seguenti requisiti:

- Basso rapporto acqua/cemento;
- Ottima consistenza e mantenimento della lavorabilità, per garantire un corretto annegamento dei cavi;

Tabella 3. dati prove di piastra

Prova	k [kg/cm ²]
1	7,6
2	7,8
3	7,7
4	7,5



Figura 5. prove di piastra con mezzo di contrasto

- Rapido sviluppo delle resistenze;
- Elevata durabilità agli agenti atmosferici ed alle aggressioni chimiche, sia in fase di realizzazione che durante la vita in servizio
- Ripetibilità ed omogeneità dei getti
- Tolleranza con le esigenze di getto (orari di lavoro, metrature da eseguire, ...)

La centrale di betonaggio doveva essere scelta in base alla qualità dei materiali, degli impianti e attrezzature utilizzate ed alla disponibilità di fornire il cantiere con costanza e continuità.

Per questo si è avviata un'attività di qualifica dell'impianto prescelto.

Le operazioni di qualifica della centrale di betonaggio sono iniziate con i controlli sul corretto funzionamento dell'impianto (verificando la taratura delle bilance, delle sonde per l'umidità e la mescolazione), sono stati poi analizzati i componenti primari del calcestruzzo (aggregati, cementi, acqua) ed infine è stata qualificata la miscela di calcestruzzo con l'AETERNUM PROOF, da destinarsi al cantiere in oggetto.

...continua

#Dal_Mercato

IKEA Centre - ELNÒS Shopping Roncadelle realizzata con calcestruzzo Holcim

redazione inCONCRETO



Il secondo centro commerciale di IKEA Centres in Italia con un negozio IKEA integrato: 240.000 mq di pavimentazione e un modo completamente diverso di concepire lo shopping, innovativo e unico nel suo genere.

La pavimentazione dell' IKEA di Roncadelle non teme fessurazioni grazie al calcestruzzo Holcim.

Il mix prescelto ha infatti permesso di ottenere un valore di espansione positivo che consente di non avere ritiro e a questo scopo è stata definita una quantità di prodotti espansivi che in queste dosi è stata usata in Italia per la prima volta.

Il centro, ELNÒS Shopping, è progettato per avere una forte interconnessione con il territorio, diventando un "meeting point" di riferimento con aree destinate non solo allo shopping ma anche al tempo libero.

Il più grande della provincia di Brescia e uno dei primi centri commerciali in Italia a basso impatto ambientale e con certificazione energetica in Classe A. I centri commerciali di IKEA Centres combinano il meglio di marchi internazionali con il meglio dei marchi locali, insieme ad una forte attenzione alla famiglia.

La ristrutturazione e l'ampliamento del negozio IKEA di Roncadelle si sviluppa intorno all'evoluzione del concetto di shopping su 88mila metri quadrati.

Oltre al negozio IKEA, sono presenti un ipermercato e un'ampia e distintiva offerta di prodotti e servizi su misura per le famiglie moderne: casa, elettronica, sport, fashion, salute e bellezza cui si aggiunge un'area relax e di intrattenimento per tutte le età e le esigenze.

La pavimentazione dell' IKEA di Roncadelle non teme fessurazioni grazie al calcestruzzo Holcim.

Da che mondo è mondo il calcestruzzo tende a ritirarsi a causa della perdita d'acqua; per questo la particolarissima richiesta del progettista della pavimentazione del nuovo corpo dell' IKEA di Roncadelle (BS) è apparsa ad Holcim come una sfida.

L'ampliamento della struttura IKEA preesistente prevede 240.000 mq di pavimentazioni destinati a parcheggi, scarico merci e galleria negozi.

Soggetti coinvolti

- Committenza: IKEA Centres Italia S.r.l.
- Progettazione: Jacobs Italia SpA
- Team di progettazione architettonica: Benoy, CREW Cremonesi Workshop
- Direzione Lavori: Bertonazzi Associati Srl
- Imprese di costruzione: Martini Prefabbricati SpA, Carron Costruzioni Generali Srl

Esigenze del cliente

Il problema della fessurazione è abbastanza frequente nelle pavimentazioni ed in questo caso, essendo la lastra esposta superficialmente, anche abbastanza immediato, visto il rischio di evaporazione rapida. Il progettista ha pertanto avanzato una richiesta molto particolare per contrastare il fenomeno di fessurazione: un'espansione del calcestruzzo di 1.000 micron / metro.

L'impresa non è stata da poco: dal momento che ogni miscela ha il proprio grado di ritiro, bisogna calcolarlo attentamente, anche in base alla quantità di ferro, in modo da compensarlo adeguatamente attraverso additivi chimici. La procedura di conservazione per evitare il ritiro, che deve durare almeno 7 giorni, è stata anch'essa adeguatamente monitorata.

Caratteristiche dell'offerta integrata

Attraverso le prove di laboratorio sono state testate una ventina di miscele di calcestruzzo in C32/40, S5 a ritiro compensato, ottenuto attraverso diverse formulazioni ►

#Dal_Mercato

contenenti agente espansivo ed altri additivi. Il mix prescelto ha permesso di ottenere un valore di espansione positivo che consente di non avere ritiro e a questo scopo è stata definita una quantità di prodotti espansivi che in queste dosi è stata usata in Italia per la prima volta.

La pavimentazione è stata poi ricoperta da una corazzatura antiusura attraverso lo spolvero al quarzo: miscela di cemento e quarzo. Per evitare fenomeni di ritiro serve mettere in atto la procedura di copertura del calcestruzzo. Nel caso specifico è stato deciso di tenere il calcestruzzo bagnato 24/24h per 7 giorni.

L'operazione di ristrutturazione ed ampliamento ha dunque previsto:

- circa 30.000 mc di calcestruzzo C32/40 in S5 per le pavimentazioni destinate a showroom, negozi e parcheggi;
- circa 50.000 mc di calcestruzzo forniti per la struttura, di cui una parte in C40/50 faccia a vista.

Si tratta di un prodotto che doveva essere inizialmente intonacato ma la cui resa ha permesso di evitare questo passaggio;

- Calcestruzzo Legério® 600 formulato con polistirolo espanso pompato in tratte di linea tubi orizzontali fino ad oltre 200 mt nella copertura con spessore che varia da 20 a 50 cm, con l'obiettivo di recuperare dispersione termica grazie alle proprietà termoisolanti del prodotto.

La Direzione Lavori ha seguito tutte le fasi di lavorazione.

vai al sito



**Scegli
da che parte stare**

**Aderisci
al Club Ingenio**
e scopri tutte le opportunità su
http://www.ingenio-web.it/Club_Ingenio.php

ingenio **READY**

#Dal_Mercato

GABRIELE BUIA nuovo presidente ANCE

Redazione inGENIO



È Gabriele Buia il nuovo presidente dell'Ance, che proseguirà il percorso iniziato da Claudio De Albertis, scomparso lo scorso 2 dicembre.

Attuale Vice Presidente per la linea sindacale dell'Associazione ha affiancato in questi anni De Albertis, svolgendo il ruolo di Vice Presidente Vicario. Consigliere delegato dell'azienda di famiglia, Buia vanta un grande impegno e una lunga carriera associativi che lo hanno portato a ricoprire diversi incarichi, prima a livello provinciale e regiona-

le in Emilia Romagna, e poi in Ance nazionale.

La necessità di sostenere le imprese e di aiutarle a vincere le nuove sfide che il mercato e le grandi trasformazioni economiche in corso impongono è al centro del mandato di Buia che punta a un'associazione forte in grado di fare squadra e di attivare sinergie con le altre realtà imprenditoriali, professionali e produttive.

[vai al sito](#)

AISEM: in Italia il sollevamento occupa 10.300 addetti per un fatturato di 2,7 miliardi di euro

AISEM

In Aisem, Associazione italiana sistemi di sollevamento, elevazione e movimentazione, confluiscono otto tipologie merceologiche, suddivise in 4 sezioni, che fanno capo ai comparti sollevamento e trasporto, carrelli industriali semoventi e gru mobili. Il primo occupa in Italia 10.300 addetti per un fatturato di 2,7 miliardi di euro con una quota export/fatturato del 32%, mentre il comparto carrelli industriali occupa 4.180 unità con un fatturato di 1,36 miliardi di euro e una quota export/fatturato del 32%. Da febbraio 2016 Aisem rappresenta anche le imprese costruttrici di scaffalature metalliche, raggiungendo quota 66 aziende associate.

Nel 2016 l'associazione ha sviluppato numerosi progetti in campo normativo, sia in Italia che all'estero, nel rapporto con le fiere del settore di riferimento e con le Istituzioni.

«L'anno che sta arrivando al capolinea ha offerto alle nostre associazioni molte possibilità che ci hanno permesso di crescere in rappresentanza e identità.

[...continua](#)

Con il patrocinio di ATECAP
Associazione Tecnico - Economica
del Calcestruzzo Preconfezionato



In Redazione

Casa Editrice
Imready Srl
Strada Cardio, 4
47891 Galazzano - RSM
T. 0549.909090
segreteria@imready.it

Pubblicità
Idra.pro Srl
info@idra.pro

Grafica
Imready Srl

Autorizzazioni
Segreteria di Stato Affari Interni
Prot. n. 1459/75/2008 del 25/07/2008.
Copia depositata presso il Tribunale
della Rep. di San Marino

Segreteria di Stato Affari Interni
Prot. n. 72/75/2008 del 15/01/2008.
Copia depositata presso il Tribunale
della Rep. di San Marino

Direttore Responsabile
Andrea Dari

Segreteria di Redazione
Stefania Alessandrini



La responsabilità di quanto espresso negli articoli firmati rimane esclusivamente agli Autori. La Direzione del giornale si riserva di non pubblicare materiale non conforme alla propria linea editoriale. Tutti i diritti di riproduzione, anche parziale, sono riservati a norma di legge.

ingenio
Informazione
tecnica e progettuale

Per approfondire l'argomento del calcestruzzo, consulta la Libreria di Ingenio dove potrai trovare numerose pubblicazioni tra cui:

- **Atti**
- **Pubblicazioni Tecniche**
- **Pubblicazioni Universitarie**



ABBIAMO BISOGNO DI ADDITIVI INNOVATIVI PER REALIZZARE I PROGETTI PIÙ AMBIZIOSI

In ogni nuovo edificio c'è sempre qualcosa di speciale. Utilizzare il corretto additivo per calcestruzzo non solo permette di realizzare in modo facile grandi progetti ma è a volte essenziale per trasformare un design innovativo in realtà. Master Builders Solutions di BASF Vi offre un team di esperti in grado di proporre le migliori e più diverse soluzioni per la realizzazione di costruzioni dai design moderni ed accattivanti. MasterGlenium SKY è una linea di prodotti che impartisce al calcestruzzo proprietà uniche come il facile pompaggio ad altezze superiori ai 600 metri con eccellenti risultati in lavorabilità e durabilità. MasterGlenium SKY supera ogni limite.

Per maggiori informazioni: www.master-builders-solutions.basf.it

 **BASF**

We create chemistry

