

ISSN 2039-1218

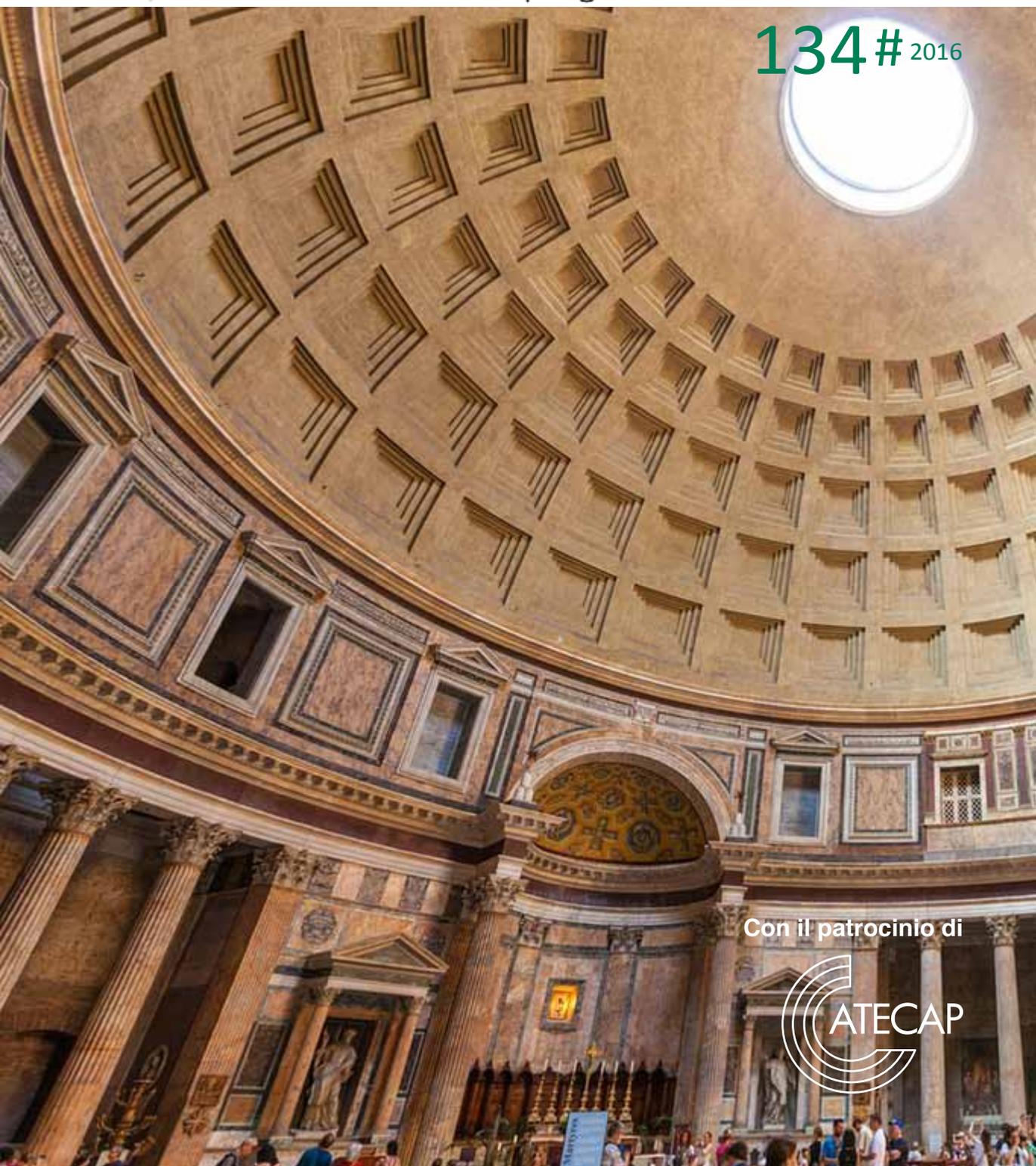
E D I Z I O N I
READY



inCONCRETO

dedicato a chi progetta e costruisce in c.a.

134# 2016



Con il patrocinio di



#Primo_Piano

Norme Tecniche: il Ministero ha dato l'OK, e così il Dipartimento di Protezione Civile. E adesso ...

L'onorevole **Claudia Mannino**, architetto e deputato del movimento 5 stelle aveva sollevato con una interrogazione parlamentare il problema delle Norme Tecniche delle Costruzioni, ossia a che punto si trovi l'iter di definizione delle stesse e quindi la relativa pubblicazione.

L'interrogazione a Risposta Immediata è stata affrontata in Commissione Ambiente, territorio e lavori pubblici della Camera Giovedì 21 gennaio 2016, con la Presidenza del vicepresidente Tino IANNUZZI l'intervento del sottosegretario di Stato per le infrastrutture, **Umberto Del Basso De Caro**.

L'interrogazione dell'Onorevole Mannino sulle iniziative in merito alla redazione del decreto ministeriale di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC) è stata la prima affrontata.

Il sottosegretario Umberto DEL BASSO DE CARO ha risposto all'interrogazione in merito allo stato dell'iter legislativo per la redazione del decreto ministeriale di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni nel seguente modo: **"confermo che il Consiglio superiore dei lavori pubblici ha espresso parere favorevole con voto n. 53 reso nell'adunanza del 14 novembre 2014.**

Sullo schema di tale decreto, il Ministero dell'interno ha espresso il concerto il 15 aprile 2015, mentre il

Dipartimento della protezione civile, in data 29 settembre 2015, trasmetteva alcune osservazioni.

*Si è reso dunque necessario **chiedere al Consiglio superiore dei lavori pubblici di esprimere elementi di valutazione su dette osservazioni.***

*Proprio ieri, tale Consesso ha osservato, tra l'altro, che circa il contenuto tecnico degli emendamenti proposti da parte del Dipartimento della protezione civile, ai fini della concertazione, si rileva che gli stessi sono costituiti per la maggior parte da **correzioni di natura meramente redazionale ed in minor misura da emendamenti suscettibili di accoglimento in quanto non vanno a modificare, nella sostanza, i principi informativi del testo su cui si è favorevolmente espressa l'Assemblea generale.***

*In buona sostanza, **il Consesso ritiene che tutti gli emendamenti proposti, non entrando in contrasto con l'avviso espresso nell'adunanza del 14 novembre 2014, possano essere recepiti nell'ambito del testo normativo.***

In tale stato di cose, i competenti uffici del MIT provvederanno ad attivarsi tempestivamente per definire il concerto delle Amministrazioni interessate per poi trasmettere il testo così come concordato alla Conferenza Unificata." Claudia MANNINO (M5S), replicando, pur ringraziando il sottosegretario, si è



dichiarata insoddisfatta per la risposta da lui resa, che non fornisce indicazioni circa il perfezionamento dell'iter per la redazione del decreto ministeriale di approvazione delle norme tecniche per le costruzioni (NTC), dalla cui osservanza dipendono la qualità e la sicurezza delle opere. Auspica, pertanto, che il decreto ministeriale citato sia definitivamente approvato e, quindi, quanto prima pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale.

Commento

Il testo deve ora superare l'esame delle Regioni. Per diventare operativo e sostituire le NTC 2008 (DM 14 gennaio 2008) e dovrà essere pubblicato in Gazzetta Ufficiale.

Il lungo percorso ha quindi proseguito il suo lento corso, e ancora non siamo arrivati alla pubblicazione di un documento che ha iniziato il suo percorso tra la fine del 2010 e l'inizio del 2011, con la nomina da parte del

Presidente Karrer di una Commissione Redattrice composta da vari esperti individuati, come previsto dalla legge, direttamente dal Consiglio Superiore dei LL.PP..

Questo processo di revisione si concluse nel luglio 2012 con la trasmissione della nuova bozza di revisione delle norme alla Commissione Relatrice che il Presidente Karrer aveva nel frattempo nominato e che con uno sforzo di grande intensità arrivò a consegnare, nell'ottobre 2012, all'Assemblea del CSLPP un testo, approvato all'unanimità dalla commissione stessa, per l'esame di rito previsto nella riunione del novembre 2012.

L'Assemblea dopo discussione ritenne necessario fare alcuni approfondimenti dando un tempo di 15 gg per far pervenire le eventuali osservazioni scaturite dal dibattito. A valle di questa riunione il CSLPP, ritenne poi utile integrare la Commissione Relatrice con nuovi esperti e nuove competenze. ►

#Primo_Piano

Siamo al dicembre 2012; cosa successe poi? Si è proceduto ad una revisione sostanziale del testo Karrer del novembre 2012, nella direzione di una maggiore aderenza all'attuale testo del 2008. Il risultato si concretizza nella proposta all'Assemblea del CSLPP di un testo non condiviso dalla commissione nella sua interezza, con proposte alternative per alcuni punti importanti come quello relativo al capitolo 8 delle costruzioni esistenti.

E l'Assemblea si è espressa a larga maggioranza a favore del documento, scegliendo per il punto più controverso, quello sugli edifici esistenti il testo A, il cosiddetto "testo Braga".

Un'Assemblea composta per la maggior parte da persone che del calcolo strutturale non hanno la minima conoscenza.

Dal 14 novembre 2014, sono passati altri 15 mesi, e scopriamo che l'iter è andato avanti solo perchè un'onorevole del Movimento 5 stelle ha fatto una interrogazione parlamentare.

Interrogazione che era stata preannunciata per il giorno 21 gennaio e, guarda caso, ha avuto un progresso istituzionale il 20 gennaio 2016, il giorno prima. **Sono passati 8 anni dalla pubblicazione di una norma che era stata completata 2 anni prima: quindi la normativa tecnica italiana ha oggi 10 anni.**

Sono passati 6 anni da quando Karrer diede vita alla predisposizione di questa normativa.

Il nostro processo di normazione è particolarmente lungo e non tiene conto che nel frattempo non solo la tecnologia si evolve molto velocemente, ma anche le norme europee e americane

cambiano in modo continuativo, con tempi diversi.

Nel frattempo sono usciti nuovi eurocodici, nuove norme internazionali e quindi chi opera oggi deve utilizzare un testo, tecnologicamente e tecnicamente, molto vecchio.

Appare chiaro che il problema principale è l'iter italiano, un iter che è troppo lungo, laborioso e intriso di politica. **Dietro all'approvazione di un coefficiente, di un numero tecnico è sufficiente una commissione tecnica, che aggiorni i riferimenti non ogni 7 anni, ma in modo continuativo.**

Siamo il Paese delle NORME TECNICHE, delle norme UNI, delle Istruzioni CNR, delle Linee Guida del Consiglio Superiore dei LL.PP., delle raccomandazioni tecniche dei Comitati ... se si arrivasse a una semplificazione fatta di testi unici molto snelli che assegnano le responsabilità e norme internazionali tecniche (p.e. gli eurocodici) che stabiliscono gli aspetti tecnici forse sarebbe, forse, un enorme passo avanti.

Nel frattempo segnaliamo al Ministro che sul suo tavolo c'è un documento predisposto dalle migliori personalità tecniche italiani, eccellenze a livello internazionale, sul tema della sismica: il documento per la classificazione sismica degli edifici.

...continua



Performance biodinamica.



i.active BIODYNAMIC è una malta estremamente fluida destinata a strutture complesse a elevato valore estetico. La sua lavorabilità ha consentito la realizzazione di forme architettoniche ambiziose come quella di Palazzo Italia a EXPO 2015.

80% **materiale riciclato** proveniente dal marmo di Carrara che conferisce una brillantezza superiore ai cementi bianchi

3 volte **più fluido** di una malta ordinaria

2 volte **più resistente** rispetto a una malta ordinaria

Scopri le performance dei prodotti Italcementi **active** a base del principio attivo fotocatalitico TX Active®. Con le sue proprietà autopulenti, disinfettanti, batteriostatiche ed elimina-odori è il sigillo di qualità per i prodotti cementizi fotoattivi realizzati per migliorare la vita delle nostre città.



MALTA AD ALTE PRESTAZIONI PER IL DESIGN E LA CREATIVITA'



RASANTI CHE TRASFORMANO UNA PARETE IN UN ELEMENTO ATTIVO



CEMENTO AD ALTISSIMA RESISTENZA PER STRUTTURE SNELLE E ARDITE



CEMENTO PER ILLUMINARE L'ARCHITETTURA



ITALIA
EXPO MILANO 2015

www.i-nova.net



i.nova
Italcementi

#Primo_Piano

Nasce la FNIC, la Federazione Nazionale dell'Ingegneria Civile



AGI, AICAP, ANIDIS, CTA e CTE hanno firmato l'atto costitutivo della FNIC, la Federazione Nazionale dell'Ingegneria Civile.

I presidenti delle 5 prestigiose e storiche associazioni, Nicola Moraci per AGI, Marco Menegotto per AICAP, Franco Braga per ANIDIS, Bruno Finzi per CTA e Marco Di Prisco per CTE, hanno firmato l'atto costitutivo della Federazione che rappresenterà culturalmente il mondo dell'ingegneria civile italiana, dalla sismica alla geotecnica, dal cemento armato all'Acciaio.

Si tratta un accordo importante, che pone le basi per future collaborazioni e avrà un sicuro effetto positivo sia sulla ricerca che sull'evoluzione normativa del Paese.

INGENIO si congratula con la nuova

Federazione, rendendosi fin da subito disponibile per dare ospitalità alle iniziative, ai comunicati e alle informazioni delle Associazioni.

Il commento

Una decisione importante per tutto il mondo dell'ingegneria e per le costruzioni.

Ho avuto modo di frequentare in questi anni le associazioni che hanno deciso di dare luogo alla FNIC. Si tratta di associazioni che hanno almeno due meriti: conservare la storia dell'ingegneria italiana e contribuire alla diffusione delle conoscenze e dell'innovazione tecnica negli specifici settori.

Associazioni dove si lavora gratis, animati da un profondo affetto per la cultura tecnica e dalla voglia di dare un

contributo attivo, rubando spazio al lavoro, al tempo libero, mettendosi a disposizione di colleghi universitari e professionisti. Associazioni che rappresentano una parte importante del mondo accademico e professionale, dell'industria e delle istituzioni.

Luoghi dove spesso si costruiscono le basi per lo sviluppo normativo, dove si avviano confronti serrati e, al tempo stesso, rispettosi.

Ho partecipato a numerosi congressi, seminari e corsi, ho collaborato in tanti eventi, ho usufruito della disponibilità dei consiglieri e membri di queste associazioni per la mia attività editoriale e le mie iniziative.

Senza queste associazioni il nostro Paese sarebbe oggi più povero, la nostra professione avrebbe perso parte delle sue radici, e di certo non avremmo quel

ruolo internazionale che invece ricopriamo.

La nascita della Federazione è un passaggio importante, perchè pone la basi non solo per una maggiore collaborazione, ma anche per rafforzare questo patrimonio della cultura tecnica in una fase di ricambio generazionale, che coinvolge sia le figure chiave del settore che l'intero mondo delle professioni tecniche.

Un plauso quindi ai presidenti che hanno compiuto questo passo importante, e un augurio perchè il progetto abbia successo.

Andrea Dari
Direttore di In Concreto
[vai al sito](#)

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

#Primo_Piano

In GU le norme per gli INCENTIVI per gli appalti verdi: ecco come cambiano le regole

In GU gli INCENTIVI per gli appalti verdi

Publicata sulla Gazzetta Ufficiale (n. 13 del 18 gennaio 2016) la legge 28 dicembre 2015, n. 221 recante «Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali» (il cosiddetto collegato Ambiente).

Al centro della legge sono previste agevolazioni per le imprese con certificazioni ambientali Emas e Ecolabel che partecipano alle gare pubbliche; sconti sull'importo delle garanzie fideiussorie richieste nei bandi di gara e valutazioni premiali in sede di offerta.

Il testo contiene alcune novità (e ulteriori modifiche al codice dei contratti pubblici) che, in particolare, mirano a introdurre i cosiddetti «appalti verdi» attraverso un incentivo per gli operatori economici che partecipano ad appalti pubblici e sono muniti di attestazione Emas (che certifica la qualità ambientale dell'organizzazione aziendale) o di marchio Ecolabel (che certifica la qualità ecologica di «prodotti», comprensivi di beni e servizi). Il beneficio previsto dalla legge 221 consiste in una riduzione del 30% per i possessori di registrazioni Emas; del 20% per i possessori della certificazione Uni En Iso 14001, o del marchio Ecolabel, della «cauzione» a corredo dell'offerta prevista dall'articolo 75, comma 7, del Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture. Per promuovere l'adozione

dei sistemi Emas ed Ecolabel si dispone che nella formulazione della graduatoria costituisca elemento di preferenza la registrazione Emas delle organizzazioni pubbliche e private e la richiesta di contributi per l'ottenimento della certificazione Ecolabel di prodotti e servizi, per l'assegnazione di contributi, agevolazioni e finanziamenti in materia ambientale. La legge stabilisce, inoltre, come procedere all'applicazione dei «criteri ambientali minimi» negli appalti pubblici per le forniture e negli affidamenti di servizi: si prevede l'obbligo, per gli appalti di forniture di beni e di servizi, di prevedere nei relativi bandi e documenti di gara l'inserimento almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei «Criteri ambientali minimi (Cam)», ai sensi del piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici, di attrezzature per l'ufficio e di lampade. La legge affida un ulteriore compito all'Osservatorio dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, ossia monitorare l'applicazione dei criteri ambientali minimi, (modifica l'articolo 7 del Codice dei contratti) e dispone che i bandi tipo contengano indicazioni per l'integrazione dei criteri ambientali minimi di cui ai decreti attuativi del piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (modifica l'articolo 64 del Codice dei contratti). [vai al sito](#)



#Architettura

The Guardian: i 10 edifici più importanti della storia del calcestruzzo

Andrea Dari

Il prestigioso The Guardian ha stilato la classifica dei 10 edifici più importanti della storia del calcestruzzo.

Al primo posto, ovviamente, il Pantheon, il grande edificio costruito come tempio dedicato a tutte le divinità passate, presenti e future. Fu fondato nel 27 a.C. da Marco Vipsanio Agrippa, genero di Augusto.

Fu fatto ricostruire dall'imperatore Adriano tra il 120 e il 124 d.C., dopo che gli incendi dell'80 e del 110 d.C. avevano danneggiato la costruzione precedente di età augustea.

La rotonda è stata eretta su una robusta fondazione formata da un anello in calcestruzzo spesso 7,3 m e profondo 4,5 m. Cronologicamente, dapprima fu realizzata la cella circolare, quindi l'avancorpo e, infine, il pronao. Lo spazio interno della cella rotonda è costituito da un cilindro coperto da una semisfera. Il cilindro ha altezza uguale al raggio (21,72 m) e l'altezza totale dell'interno è uguale al diametro (43,44 m). e con

più di 5,000 tonnellate di peso, è l'archetipo delle cupole costruite nei secoli successivi in Europa e nel Mediterraneo, sia nelle chiese cristiane, sia nelle moschee musulmane. Per ciò che concerne il diametro, oggi, se non si considera la copertura del CNIT (Centre des nouvelles industries et technologies) di Parigi come una cupola (in realtà è una volta a crociera), la cupola del Pantheon è tuttora la cupola più grande al mondo, superando sia la cupola di San Pietro (diametro 42,52 m) sia la cupola del Brunelleschi a Firenze (diametro 41,47 m).

Seguono poi al secondo posto la "Unité d'Habitation", a Marsiglia, progettata da Le Corbusier e realizzata nel 1952. L'Unité d'Habitation de Marseille, conosciuta anche come Cité Radieuse, è un edificio civile di Marsiglia, progetta-

to dall'architetto svizzero Le Corbusier. L'edificio è il primo dei cinque analoghi realizzati in Europa e rappresenta una delle realizzazioni pratiche delle teorie ideate dal celebre architetto circa il nuovo concetto di costruire la città, nonché uno dei punti di arrivo fondamentali del Movimento Moderno nel concepire l'architettura e l'urbanistica. Al terzo posto "Los Manantiales restaurant" a Città del Messico progettata da Félix Candela e realizzata nel 1958.

Seguono:

- 4 - Bank of London and South America, Buenos Aires - Clorindo Testa, 1966
- 5 - Saint-Jean-de-Montmartre, Paris - Anatole de Baudot, 1904 (interior)
- 6 - SESC Pompéia, São Paulo - Lina Bo Bardi, 1986 (sports towers)
- 7 - Portuguese National Pavilion, ►



Interior of the Pantheon



Le Corbusier's Unité d'Habitation

#Architettura

- Expo 98, Lisbon - Álvaro Siza 1998
- 8 - Eberswalde technical school library, Germany - Herzog and de Meuron, 1999
- 9 - St John's Abbey Church, Collegeville, Minnesota - Marcel Breuer, 1961

- 10 - Poli House (interior), Coliumo, Chile - Pezo von Ellrichshausen, 2005

Per leggere l'articolo: [LINK](#)



Los Manantiales restaurant



Bank of London and South America



CALCESTRUZZO A QUALITÀ CONTROLLATA E GARANTITA

...per un Fior di Calcestruzzo

*Oltre
10 anni di*

**AETERNUM
CAL**

 **TEKNA CHEM S.r.l.**
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

#Architettura

Una nuvola disegnata in calcestruzzo per il Forest of Meditation

Pietro Mencagli - Ph. D., Università di Roma La Sapienza

Il calcestruzzo dipinge gli spazi sinuosi della Forest of Meditation, Crematorium Center.



Figura 1. Forest of Meditation, Crematorium Center, Gifu, Japan, Toyo Ito & Associates, 2006. Vista durante le ore notturne del Crematorium Center. L'edificio è caratterizzato da una copertura ondulata realizzata in calcestruzzo gettato in opera.

Il progetto caso studio

Nella città di Kakamigahara, in Giappone, ai piedi delle colline della città ed immerso in un bosco naturale nasce una maestosa opera architettonica: il Crematorium Center. Progettato dallo studio di architettura Giapponese Toyo Ito & Associates, quest'edificio è caratterizzato da una linea accattivante che ricorda quella delle colline che lo circondano, e la sua forma ondulata si riflette

nell'acqua tranquilla del lago artificiale fronte stante. La prima impressione è quella di un'architettura mistica, di un luogo tranquillo e contemplativo in cui si possono osservare i riti della cremazione e onorare i defunti e che rispecchia, attraverso delle scelte moderne la funzione ospitata.

L'edificio a due piani, realizzato su un'area di 6.695 mq, occupa un totale di 2.269 mq e ospita diversificate



Figura 2. Forest of Meditation, Crematorium Center, Gifu, Japan, Toyo Ito & Associates, 2006. Vista del prospetto frontale adiacente al laghetto artificiale. La struttura verticale è progettata in modo da sembrare una naturale estensione della copertura.

funzioni di supporto: spazi cerimoniali, aree per la cremazione e per i servizi di supporto necessari, camere per la congregazione, uffici amministrativi, uno spazio di attesa, e i percorsi connettivi verticali ed orizzontali.

Il segno architettonico che contraddistingue quest'edificio è riconosciuto nell'ideazione e realizzazione di una copertura tanto affascinante quando complessa. Infatti i parallelepipedi che ospitano le funzioni sono "protette" da una copertura ondulata realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera. Gli architetti e l'ingegnere Mutsuro Sasaki, che ha sviluppato il metodo di calcolo per elaborare la più efficiente risposta strutturale alle idee formali dello studio Toyo Ito & Associates, hanno collaborato sul design e sui processi ideativi e tecnologici per la costruzione

della copertura. **Caratteristica principale del progetto è la realizzazione di un sottile, parliamo all'incirca di 20 cm di spessore, piano ondulato, realizzato in calcestruzzo armato,** che curva in più direzioni e composto da diverse curve di livello in modo tale da creare un paesaggio che si integri con la natura collinare del sito. Ad una prima impressione, la copertura sembra un foglio di carta che si appoggia sul terreno, quasi a ricordare una nuvola, e ne disegna il prolungamento delle sinuose colline.

Oltre a rappresentare il gesto formale di un'architettura innovativa nel suo genere, fornisce una notevole stabilità strutturale. Le affascinanti e leggere vetrate che caratterizzano le facciate dell'edificio, amplificano ancor di più la leggerezza della copertura, ed allo ►

#Architettura

stesso tempo lasciano intravedere i segni strutturali, i pilastri, che si succedono dall'esterno all'interno. Nonostante la copertura sembri essere libera da ogni forma premeditata, in realtà il processo tecnico è stato accompagnato da una rigorosa analisi strutturale, attraverso l'utilizzo di particolari software parametrici. Il Crematorium Center di Kakamigahara rappresenta sicuramente un'architettura unica e spettacolare, che sintetizza le possibilità formali e tecnologiche di un materiale quale il calcestruzzo.

La Struttura Tecnologica

La struttura principale del Crematorium Center di Toyo Ito è realizzata in calcestruzzo armato. L'aspetto più innovativo della struttura tecnologica è la copertura che si fa carico di sostenere l'intero edificio. Le curve plastiche del calcestruzzo definiscono non solo la forma esterna ma anche quella interna. In questo edificio la struttura diventa segno compositivo. Per raggiungere la realizzazione di una struttura così complessa, ma in apparenza così semplice e lineare, lo studio di ingegneria strutturale Mutsuro Sasaki ha ricorso all'ausilio di software parametrici e metodi di calcolo computazionali capaci di prevedere gli sforzi e quindi programmare i ferri per l'intera sezione della copertura. Il metodo utilizza un algoritmo che coinvolge la generazione di forme strutturali razionali utilizzando i principi di evoluzione e auto-organizzazione della struttura "vivente" (attribuendo a tale analisi la cinematica dell'edificio). La forma della copertura è stata determinata con precisione utilizzando

3.700 punti di controllo sulla griglia primaria. È stata costruita attraverso l'uso di calcestruzzo a getto continuo, e la posizione delle armature incrociate sono controllate punto per punto attraverso l'utilizzo del laser finder per garantire, come risultato finale, uno spessore costante di calcestruzzo di 200 mm, con una tolleranza di soli 10 mm. Il processo è stato fondamentale sia per la progettazione architettonica che per quella strutturale, ed ha consentito di diminuire la sezione strutturale della copertura dove lo stress strutturale era più forte e quindi la possibilità di correggere l'inclinazione e l'altezza delle onde dove necessario. La copertura è stata realizzata in cinque fasi utilizzando un calcestruzzo particolare a miscela a presa rapida per eliminare la possibilità che corresse sulle forti pendenze. Una volta indurito, tutte le fessure dei giunti sono state rimosse con macchine di rettifica e l'intera superficie spatolata con malta per creare un singolo piano ondulato. Uno strato impermeabilizzante in poliuretano flessibile è interposto tra il getto di calcestruzzo ed il calcestruzzo di finitura. Di particolare importanza è stato il procedimento per la realizzazione delle casseformi. Tutte le sezioni sono state progettate e realizzate da uno specialista ed è stata posta molta attenzione alle casseformi dei pilastri e delle giunzioni tra questi e le parti lineari della copertura. Quest'opera architettonica rappresenta un esempio delle qualità tecnologiche, strutturali, e formali del calcestruzzo, e dell'evoluzione dei software parametrici di progettazione.

...continua

Sistema PENETRON ADMIX

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

Heroic: salviamo l'architettura in calcestruzzo

Andrea Dari



Kallmann, McKinnell, & Knowles, Boston City Hall (1962 - 69). Image © Mark Pasnik

Nel 2007, quando il sindaco Thomas Menino ha annunciato le sue intenzioni di demolire il "Kallmann, McKinnell, & Knowles, Boston City Hall", ha preso vita un movimento di discussione nel mondo degli architetti, preoccupati per la salvaguardia di un patrimonio dell'architettura in calcestruzzo realizzata a Boston nel dopo guerra.

Tre architetti - Marco Pasnik, Chris Grimley, e Michael Kubo - hanno unito le forze poco dopo per lanciare "Il progetto Heroic": oltre a creare un archivio web, hanno avviato un'indagine storica che ha portato alla realizzazione di un libro "Heroic: Architettura in calcestruzzo e la New Boston", pubblicato da The Monacelli Press nel mese ottobre (2015), che riformula la storia culturale e politica dietro il patrimonio dell'archi-

tettura in calcestruzzo dell'America.

Heroic è una indagine profonda di una ampia parte dell'architettura in calcestruzzo di Boston spesso erroneamente definita con il termine "Brutalism". In tutto il mondo la costruzione con il calcestruzzo ha rappresentato uno dei maggiori movimenti architettonici degli anni del dopoguerra, con un acme a Boston, dove vi è la più grande concentrazione di architettura in calcestruzzo per progetti civici, culturali e accademici che in qualsiasi altra grande città degli Stati Uniti.

Con trenta edifici profilati, il libro presenta le strutture in cemento armato che hanno dato un'identità a Boston durante questo periodo straordinario, che mostra la città come laboratorio di

raffinata esperimenti in costruzione in cemento. Include centinaia di immagini di archivio e contemporanee, saggi di rinomati storici dell'architettura, e interviste con alcuni degli architetti che hanno prodotto opere grandiose a Boston in questo periodo".

Su ArchDaily un'intervista ai tre autori, gli architetti Pasnik, Grimley, e Kubo, in cui si cerca di comprendere il perché questa architettura sia stata marcata con il termine Brutalism e ora venga definita Heroic. Un Libro che si concentra su Boston perché si vuole utilizzare quanto accaduto in questa città come un caso di studio per questioni nazionali più grandi: le domande sulla natura di questi edifici e come sono venuti in essere hanno bisogno di essere oggi meglio comprese, in particolare in un momento in cui molti edifici moderni in cemento in tutto il paese stanno raggiungendo la fine della loro prima vita. Boston offre una lente focalizzata attraverso la quale possiamo esaminare tali questioni di rilevanza nazionale. Perché Boston?

perché ha sviluppato questo linguaggio



Le Corbuier with Sert, Lackson, Gourley. Carpenter Center for the Visual Arts (1963). Image © Mark Pasnik

in modo coerente, in quanto la città è stata una confluenza incredibile di vari fattori storici, alla presenza di personalità molto forti come Ed Logue, che ha spinto un programma di modernizzazione. Nel 1950, Boston era in una fase di forte ristagno economico dovuta a decenni di incuria e mancanza di costruzioni, causata dalla situazione di stallo politico tra l'amministrazione Curley, che era notoriamente corrotta, e powerbrokers economiche che si sono rifiutate di investire in città.

...continua



I.M. Pei & Partners, Green Center for Earth Sciences (1959 - 76). Image © Mark Pasnik

#Architettura

Concrete Cube Design con espressioni minimalistiche per la Aatrial House in Polonia

La casa si trova in Polonia, vicino a Opole, un'area a bassa densità abitativa dove la maggioranza degli insediamenti è costituita da "cubo - case", tipiche costruzioni degli anni '70. Con un ingresso rivestito in pietra, il Aatrial Alta Slesia vanta una posizione privilegiata sulla cima di una strada privata rampa inclinata: l'edificio è un monolite in cemento armato; il calcestruzzo è allo

stesso tempo il materiale strutturale e quello di finitura del cubo, mentre tutti gli altri elementi sono rifiniti con ebano scuro.

Il gateway è situato nel punto più alto del sito degradante verso il lato est. I 10 metri di larghezza del vialetto seguono declivio della collina, che è stato ulteriormente abbassato sotto il livello del suolo, mentre il giardino è stato in

parte sollevato sopra di questo livello. Come risultato, il giardino è separato dalla strada e l'ambiente con un alto muro di sostegno 2.5 m.

I muri di sostegno vialetto e sono stati realizzati in blocchi di granito di cava, la caratteristica del materiale per le frazioni. Il design degli interni di questa casa ottiene un brillante concettualizzazione del lusso moderno, mantenendo una forma di raffinata ispirazione cubica con soluzioni semplicistiche. La struttura in calcestruzzo emana una sensazione di spaziosità all'interno, e di chiusura dall'esterno.

La facciata che segue con pannelli in vetro di grandi dimensioni, incorniciate da strisce di cemento, si apre su una piattaforma di cemento con una piscina coperta.

Un giardino circonda questo spazio

esilarante privata sulla trasformazione di proprietà 2.49 acri.

L'edificio misura 7.104 piedi quadrati all'interno con 3 camere da letto e 4 bagni posizioni su 2 livelli.

Questa casa moderna contemporanea in Polonia esemplifica l'attuale tendenza verso la modernizzazione ultra e l'uso di cemento per le nuove case di lusso in tutto il mondo. [vai al sito](#)

Credits:

Architects: KWK PROMES

Location: Opole, Poland

Architects: KWK PROMES

Project Architect: Robert Konieczny

Collaborators: Marlena Wolnik, ?ukasz Pra?uch

Area: 10057.0 sqm

Project Year: 2003




READY MESH®
FIBRE PER CALCESTRUZZO
www.readymesh.it

Fibre poliolefiniche strutturali certificate, specifiche per pavimentazioni in calcestruzzo, anche in sostituzione della rete elettrosaldata

READY MESH PF-540

aziChem
www.azichem.com

#BIM

De Albertis - ANCE: la Crisi dobbiamo risolvercela da soli, e il BIM è lo strumento per farlo

“Io credo che il BIM sia la più grande opportunità in questo momento per il nostro settore per ripartire dalla crisi, per un vero rinnovamento, penso che sia una opportunità che non ci si debba far sfuggire. Lo stesso legislatore nazionale, adesso, anche dietro nostro stimolo, ha introdotto questo concetto nell’ambito lavori pubblici.”



È stata questa la frase chiave della splendida introduzione di Claudio De Albertis, Presidente di ANCE, nel convegno che l’Associazione dei Costruttori ha organizzato presso la sua sede a Roma il 14 gennaio scorso.

L’evento ha sottolineato l’**importanza che l’Ance assegna al BIM (Building Information Modelling) quale fattore competitivo e di innovazione per le imprese di costruzione**, e ha costituito l’occasione per conoscere le potenzialità dello strumento per tutte le tipologie di lavori, compresi quelli di non grandi dimensioni. L’intervento di De Albertis è stato breve, 12 minuti circa, ma estremamente efficace, e ha segnato un netto cambio di rotta, non solo per l’associazione che rappresenta, ma per l’intera filiera delle costruzioni.

Sono anni che sentiamo i rappresentanti del mondo industriale che invocano, in ogni occasione, l’aiuto

del governo, che incolpano i sindacati, che accusano i rappresentanti di filiere concorrenti.

De Albertis ha cambiato passo: *“Questo settore è un settore che dopo un periodo di profondissima crisi è così alla ricerca di una via d’uscita, ed è abbastanza consapevole in tutte le sue componenti, che siano progettisti, che siano imprese, che siano assemblatori, che siano produttori di componenti, **che questa via d’uscita dalla crisi ce la possiamo trovare solo da soli, con nuovo modello di fare impresa, quindi nuovi processi e conseguentemente nuovi prodotti.**”*

Un cambio di passo che parte da una regola non scritta e oggi spesso dimenticata: non si può pensare che qualcosa cambi se non siamo noi stessi a cambiare.

E se pensiamo di uscire da una crisi strutturale solo attraverso l’intervento di chi sta al governo o il finanziamento di opere pubbliche (che prima o poi dovranno pure finire), mantenendo le stesse organizzazioni, le stesse strategie, lo stesso approccio al mercato ante 2008, purtroppo (o per fortuna) non potremo conseguire alcun risultato.

Il fatto che gli scenari siano cambiati, ce lo ricorda sempre De Albertis *“Il nostro è un lavoro molto, molto complesso,*

che è diventato ancor più complesso; il governo dei fattori della produzione è una questione ormai difficilissima se affrontata con i metodi e i sistemi e anche gli strumenti tradizionali: oggi per affrontare seriamente per governare i processi - che poi vuol dire alla fine essere in condizioni di ottemperare in termini prestazionali, di tempi e di valore a un rapporto contrattuale, ma anche di creare quel valore aggiunto che consente all’impresa di raggiungere il suo scopo, che è anche quello di creare ricchezza - e bene, oggi, con gli strumenti tradizionali, questo è sempre più difficile.”

Ecco perchè è fondamentale modernizzare tutto il mondo delle costruzioni, e per le imprese e tutta la filiera adeguarsi a una crescente digitalizzazione delle costruzioni, a cominciare dall’adozione del BIM. Un modello che in alcuni paesi è già una realtà, in altri lo sta per diventare. Un modello che tocca trasversalmente tutti gli stakeholder, e non solo quelli interni al settore delle costruzioni. Un concetto richiamato anche da De Albertis: *“Allora oggi all’orizzonte si presenta, e oggi ne parliamo, questo famoso BIM, che in realtà è un sistema di gestione dell’azienda e conseguentemente dei modelli di processo e di governo del prodotto anche nel tempo. Questo oggetto, questo strano acronimo? credo che valga la pena di essere esaminato nel dettaglio, anche perché molto spesso viene confuso per una parte dell’obiettivo complessivo del processo che è la progettazione tridimensionale. Il problema è una questione diversa: sta in uno dei fulcri, secondo me, del successo di un’impresa del futuro, sta nel creare un nuovo*

rapporto tra la filiera dei protagonisti di quel processo produttivo. Quindi creando un diverso rapporto, un rapporto fatto di fidelizzazione, un rapporto che se costruito adeguatamente, e con gli strumenti che oggi la digitalizzazione ci mette a disposizione, può essere davvero virtuoso, perché quella ricerca, quella sperimentazione, quella innovazioni che altrimenti nessuno di noi sarebbe in grado di fare, a questo punto invece, con questi nuovi modelli si può realmente perseguire con risultati che io credo virtuosi.”

Un percorso necessario anche perchè ci troviamo - al termine di 7 anni di crisi - con un settore delle costruzioni distrutto. Un’Osservatorio sul Rischio (di insoliti) realizzata da CRIBIS evidenzia che in Italia, prendendo in esame tutto il mondo industriale nel 2015 il 7,18% delle aziende (ca 5 milioni di aziende) sia a bassa rischiosità, il 38,14% a medio bassa rischiosità, il 44,91% a rischiosità media, il 9,77 a rischiosità alta. Se si passa al settore delle costruzioni, sempre nel 2015, le percentuali diventano: il 1,92% delle aziende sia a bassa rischiosità, il 13,37% a medio bassa rischiosità, il 72,02% a rischiosità media, il 12,69 a rischiosità alta.

Per capirci meglio, nell’industria abbiamo il 54% delle imprese con rischio da medio ad alto, nell’edilizia siamo all’85%.

Ma non è stato sempre così. Nel 2008 le percentuali erano, rispettivamente, di 9,16% - 51,74% - 29,16% - 9,84%.

Quindi in 7 anni siamo passati dall’essere un settore a basso tasso di rischi (38% di imprese nella fascia rossa) a un settore terribile (85% ►

#BIM

delle imprese nella fascia rossa).

Un crollo che ha inciso anche sulla qualità del fare impresa.

De Albertis non chiude gli occhi su questa situazione: *“il leitmotiv, oggi, è che sostanzialmente si produce molto peggio di un tempo, per cui a questo punto io credo che un salto di orgoglio, una presa di coscienza debba portare il nostro sistema verso modelli completamente diversi.”*

E il BIM è una soluzione importante, un percorso obbligato, non perchè questo sarà oggetto di un obbligo di legge, ma perchè rappresenta un'opportunità, interna ed esterna.

Interna, per migliorare l'organizzazione, esterna per competere sui mercati internazionali, che ormai dobbiamo constatare sono partiti prima di noi. E quindi godranno di un vantaggio competitivo rispetto alle nostre imprese.

Lo ricorda a tutti De Albertis *“Alcuni paesi, alcuni anche a noi vicini come l'Inghilterra, hanno intrapreso preso questa strada già da tempo, ; l'hanno intrapresa al punto che in Gran Bretagna dal primo gennaio 2016 si debba operare negli appalti pubblici con questi strumenti. Bene, leggendo le carte fondative di questo processo, vengono fuori quelli che sostanzialmente poi sono i risultati concreti che la Gran Bretagna voleva perseguire sostanzialmente 10 anni: 30% di minori costi, 50% di riduzione dei tempi di costruzione, 50% di minori emissioni inquinanti, 50% di maggior esportazione.*

Su quest'ultima parola, il 50% di maggior esportazione, ci sta anche l'orgoglio britannico del fatto di conquistarsi per primi il loro grande mercato di cinque miliardi di sterline, di conquistarlo

completamente subito, prima che arrivino gli altri. E quando questi se ne accorgeranno, saranno 5 anni avanti e quindi avranno 5 anni di vacche grasse.”

Occorre quindi avviare questo processo, ma con grande attenzione.

L'ho scritto già più volte nei miei editoriali su INGENIO. Dobbiamo sperare che il BIM sia richiamato dal prossimo Codice degli Appalti, sia un elemento qualificante, ma **non diventi in tempi brevi un obbligo.**

Non abbiamo committenti pronti e gli appalti potrebbero risultare sbilanciati, incompleti, errati. Non abbiamo imprese pronte e il processo per un'adozione veloce, non meditata, non compresa, porterebbe solo a dei disastri. Non abbiamo professionisti pronti. Il nostro mondo della professione è caratterizzato da una microframmentazione che mal si sposa con l'esigenza dello sviluppo di progetti creati in team in modo interoperativo, con lo sviluppo di un nuovo metodo progettuale in cui modellazione e simulazione sono due passaggi fondamentali per arrivare a una corretta e moderna prescrizione e progettazione, e in cui il BIM è ancora un quasi sconosciuto strumento.

Non abbiamo una filiera dei fornitori pronti, e questo significa che mancano le informazioni da inserire nei progetti. Personalmente, lo dico da tempo, mi auguro che si avvi un percorso serio e premiale, che abbia al proprio cardine la formazione della pubblica amministrazione.

Perchè altrimenti il rischio è quello di fare il BUM (Building Unformation Modelling) e non il BIM.

...continua



GENERAL **G.A.** ADMIXTURES

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

Una Teoria Generale della Digitalizzazione nel Settore dell'Ambiente Costruito

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

Considerations of the ineffable aesthetic quality of design will never be computerized, but the architect's digital assistants will provide more time, insight, and financial resource to improve design on that front as well (...) Leveraging the information and insight generated from the design process to predict built results and taking responsibility for outcomes while managing the attendant risks addresses the client's greatest concern in the building enterprise: the quality and efficacy of the finished product. This combination of expanded service, managed risk assumption, and commitment to measure and compensable outcomes is the architect's best bet for creating and converting value

Phillip Bernstein

This self-image of the architect as collaborator is a radical departure from the traditional idea of the architect as heroic creator. Somehow, in spite of their experience to the contrary, architects have preserved the latter idea to an absurd degree. Certainly there are creative moments in design, but the vast bulk of the work is done together with others to realize the project. One of the greatest challenges BIM presents to architects is maintaining their creative role while adapting to the collaborative nature of their work

David Ross Scheer

La Digitalizzazione

La doverosa premessa a queste Note, che tentano una sistematizzazione in termini di Teoria e di Metodo sulla Digitalizzazione nel Settore delle Costruzioni, è l'attribuzione di un valore trasformativo profondo alla Economia Digitale, in connessione all'Economia Circolare, a livello comunitario per quanto attiene al Settore delle Costruzioni, contrariamente a quanto nel Nostro Paese, invero piuttosto scettico sull'argomento, appare. È, peraltro, molto interessante notare come, almeno retoricamente, la Tematica Ambientale e Sostenibile sia diventata per gli

Operatori Domestici un rimando ineludibile, per quanto spesso vago e non corroborato scientificamente, **mentre quella Digitale, per alcuni aspetti intrecciata alla prima, ma forse più incisiva e diffusiva, appaia, in Italia, sfuocata, conchiusa in un ambito circoscritto.** È come se la Tematica Ambientale potesse coprire lo stato attuale delle cose in una maniera talora stanca ma adattabile, mentre quella digitale fosse meno addomesticabile, per quanto si evochi esclusivamente come tecnologia, **oppure come se le Prestazioni Energetiche intrinsecamente fossero risolutive del**

Progetto. Stiamo trattando, peraltro, di un Comparto che stenta a riaversi dalla crisi recessiva che lo ha colpito e che, proprio per il suo conservatorismo analogico, fatica a convincersi di avere smarrito i riferimenti tradizionali. Naturalmente la storia da scrivere nei prossimi dieci anni potrebbe narrare, sul conto della Digitalizzazione, di un clamoroso rivolgimento, così come di un assordante fallimento oppure di un modesto cambiamento, perché il Settore sembra incredulo e, specialmente, riottoso a disporsi a una evoluzione lenta e fastidiosa. La verità è che **nessuno che si professi esperto del tema ne può prevedere con certezza lo sviluppo**, ma sicuramente siamo di fronte a un ennesimo tentativo di coloro che possiedono una Cultura Industriale, questa volta di Quarta Generazione, di mutare i caratteri, per così dire «anti-industriali» di un Comparto molto articolato, molto esteso, molto recalcitrante. È palese che qualsiasi tentativo di effettuare previsioni determinate sia affetto da un normativismo acritico che, già una volta, nel secolo scorso, è uscito sconfitto in una analoga contesa, mentre ogni analisi scettica risulterebbe convincente. **La Digitalizzazione si prospetta, comunque, per il Settore come il terreno elettivo di un confronto tra una cultura architettonica che si autorappresenta come alta, come elevata, ma che finisce per essere spesso autonomamente autoreferenziale, una cultura ingegneristica che si vuole elegante e robusta nelle sue formalizzazioni fondamentali, ma che tende a disinteressarsi dell'aspetto architettonico, una cultura terza, geometrica e peritale,**

che rivendica un pragmatismo superiore alle teorizzazioni sofisticate, una cultura imprenditoriale spesso ingiustamente denigrata come coltusa e conservatrice, una pletera di erogatori di attività di servizio più o meno formalizzati e reputati, addirittura malamente riconosciuti.

La questione, tuttavia, è che nel prosieguo stanno irrompendo ICT Company e Multi Utility che dei Servizi hanno una Cultura Digitale, Legale, Finanziaria e Industriale, capace di agire senza mediazione su quel piano dell'Abitare e del Sentire di cui Architetti, in particolare modo, e Ingegneri si ritengono detentori indiscutibili. Il punto inedito, invece, sta nell'ammissione che quel primato, della Progettazione, della Progettualità, per meglio dire, sia contendibile, e lo sia proprio in termini di Occupancy, la figura retorica e immaginifica che legittimerebbe il Bene Comune e lo Spazio Pubblico nella Città o nel Territorio. Il **Progetto** (che, a dire il vero, andrebbe trascritto, come Design, con la p minuscola) costituisce in Italia, per le comunità accademiche e professionali, **un vero e proprio feticcio**, poiché è nel nome di esso che si biasima la spinta centripeta che paradossalmente accomunerebbe i cultori, analitici, delle ricerche raffinatissime sull'Ingegneria Strutturale ed Energetica e i protagonisti dell'Imprenditorialità, «bieca», appunto nei confronti della Creatività. Il ritorno al Progetto, questo rappel à l'ordine, vedrebbe, dunque, finalmente, alla fine di un lungo cultural divide, Accademia e Professione, alleate per ritrovare una forza che la crisi ha indebolito sino alle estreme conseguenze.

...continua

#Progettazione_Strutturale

SPAGHETTI & STRUCTURES: la competizione degli ingegneri del POLI di Milano

La competizione “Spaghetti & Structures” si svolge ogni anno, dal 2005, all’interno del corso di Tecnica delle Costruzioni del prof. Lorenzo Jurina, al Politecnico di Milano. Si tratta di un’attività didattica che accompagna gli studenti lungo una esperienza di tipo professionale, con la progettazione e la realizzazione di una struttura reticolare. Stabilite le condizioni al contorno, ossia i massimi limiti dimensionali e geometrici ed i minimi carichi a cui la struttura reticolare deve resistere e fissato anche il materiale da impiegare (ossia un particolare tipo di spaghetti e colla), gli studenti devono trovare la soluzione ottimale e realizzarla. In una prima fase gli studenti, divisi in gruppi di due, valutano le possibili soluzioni in grado

di soddisfare al meglio i requisiti richiesti in termini di efficacia strutturale, di efficacia geometrica e di gradevolezza estetica. Ogni parametro di efficienza (ad esempio il rapporto peso della struttura rispetto al carico a collasso, oppure lo spostamento massimo sotto carico rispetto all’ingombro massimo della struttura) ha un punteggio predefinito in fase di gara che deve guidare verso una progettazione consapevole, ossia verso la soluzione ottimale.

L’esercitazione procede con la realizzazione di un modello numerico di calcolo ad elementi finiti della struttura.

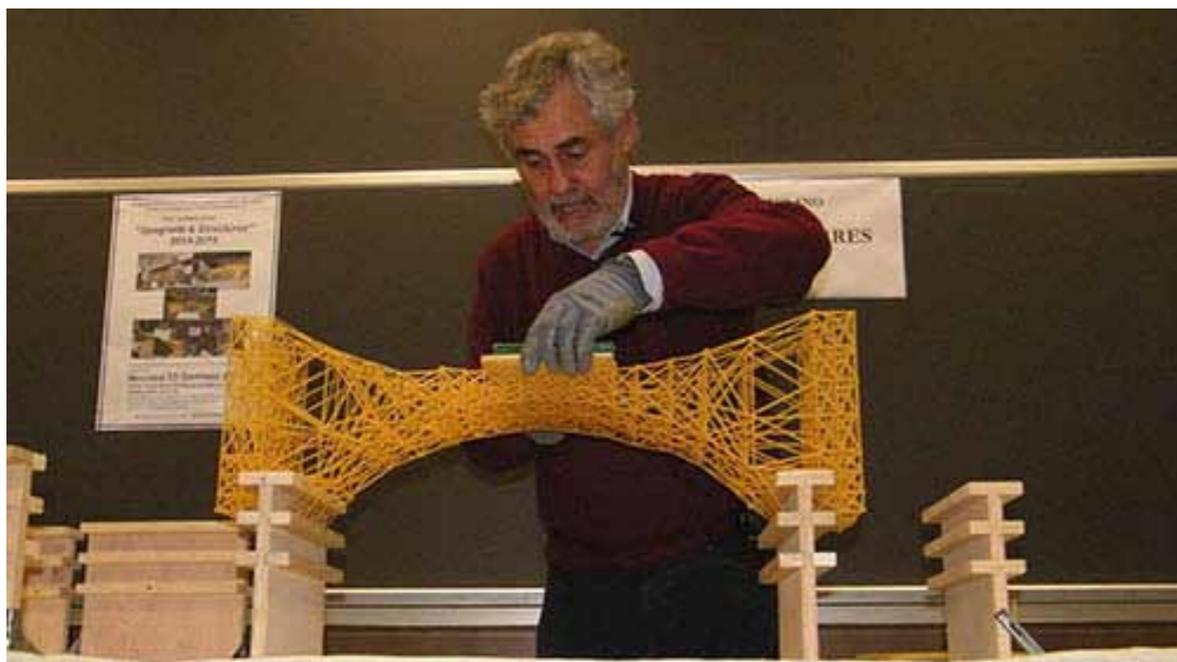
È il momento in cui i le scelte progettuali si traducono in ipotesi quantitative di calcolo ed i risultati numerici consentono di prevedere le modalità ed il carico

di collasso. In questa fase l’allievo-progettista, applicando una modalità di analisi iterativa, apporta modifiche ed accorgimenti migliorativi alla struttura inizialmente ipotizzata. Vengono ad esempio rinforzati gli elementi che risultano maggiormente sollecitati, oppure si modificano gli elementi più lunghi, così da farli lavorare a trazione, piuttosto che a compressione, per prevenire il fenomeno dell’instabilità.

Ed ancora si opta per una struttura più volte iperstatica, adottando un numero maggiore di aste al fine di fornire maggiori risorse strutturali, senza eccedere con il peso della struttura, che deve risultare il minore possibile. Da ultimo, si procede alla realizzazione del modello fisico ed

alla prova a collasso. Anche in questa fase la libertà lasciata all’allievo-progettista si traduce in scelte progettuali, ad esempio nella tipologia di colla da impiegare, nella modalità di incollaggio degli spaghetti, nella realizzazione dei nodi che si possono comportare come cerniere oppure come incastri, a seconda delle ipotesi adottate. Il momento della prova a collasso si trasforma in un utile strumento didattico per comprendere il comportamento fisico delle strutture.

Osservando i meccanismi di rottura ci si rende conto, ad esempio, che le strutture lavorano nello spazio tridimensionale (e non in quello bidimensionale del foglio su cui, di solito, si disegna) ed ancora che gli elementi ►



#Progettazione_Structurale

compressi si instabilizzano e che sono spesso i primi a innescare il collasso, oppure ancora che i giunti tra gli spaghetti devono essere ubicati nelle posizioni di minor sollecitazione.

Durante la prova si possono osservare fenomeni di rottura per trazione ai giunti, fenomeni di torsione globale delle strutture, dovuti all'assenza di controventi, e talora fenomeni di instabilità flessio-torsionale, che vengono commentati e, se possibile, anticipati. Le strutture, da ultimo, vengono classificate in una graduatoria che, assieme alla efficienza strutturale, tiene conto anche della gradevolezza estetica, definita mediante schede compilate da parte di tutti i partecipanti, pubblico compreso. L'ultima fase è quella della premiazione dei vincitori e dei meritati applausi. Ci auguriamo che la competizione "Spaghetti & Structures" possa costituire un utile e divertente stimolo per i futuri professionisti, nella direzione

di una progettazione consapevole delle strutture.

Video e immagini di "Spaghetti&Structures" sono disponibili su www.jurina.it

LA SCHEDE di SPAGHETTI & STRUCTURES per l'edizione 2015-2016

Premessa

La esercitazione / competizione "Spaghetti & Structures, 2015 - 2016" è aperta agli studenti del corso di Tecnica delle Costruzioni, Scuola di Architettura e Società, Politecnico di Milano, campus Leonardo, il cui docente è il prof. ing. Lorenzo Jurina.

Oggetto della prova è la costruzione di una struttura reticolare in piccola scala, realizzata con spaghetti e colla. L'obiettivo è quello di costruire strutture funzionali, esteticamente gradevoli ed in grado di resistere ai carichi assegnati, cercando di raggiungere alcuni

obiettivi ulteriori, quali il minimo peso, il minimo ingombro, la massima rigidità, la massima portata.

La competizione proposta si inserisce nelle attività didattiche del corso di Tecnica delle costruzioni A.A. 2015-2016 e ne costituisce prova in itinere.

I modelli verranno realizzati da gruppi composti da uno o due studenti, iscritti al corso. Ogni gruppo spedisce al docente, entro le ore 12.00 a.m. di Lunedì 11 gennaio 2016, la relazione tecnica e di calcolo del proprio modello, secondo quanto riportato di seguito.

Non saranno prese in considerazione le relazioni pervenute in ritardo.

I modelli verranno portati al Politecnico, sede Leonardo, il giorno Mercoledì 13 gennaio 2016 alle ore 17.30 in aula B.3.4 (edificio 14 - Nave) per essere sottoposti a prova di collasso.

Per chi volesse esporre la propria struttura, verrà allestito un apposito spazio presso l'atrio dell'Edificio 11 (davanti all'aula Rogers) a partire dalle ore 9.00 del giorno mercoledì 13 gennaio 2016. Il pubblico potrà essere presente durante le prove di collasso.

Obiettivi dell' esercitazione:

1 - Modellazione numerica fem

Sulla base delle indicazioni della geometria, dei materiali e dei carichi forniti nel presente documento, e dopo aver scelto la tipologia della struttura che si intende realizzare, dovrà essere condotta un'analisi della struttura agli elementi finiti. I criteri progettuali, le ipotesi di calcolo adottate nella modellazione e i principali risultati ottenuti dovranno essere esaurientemente motivati all'interno di una relazione tecnica. *...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 Vallicceppi - Perugia - Italy
Tel. +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71
sicoma@sicoma.it
www.sicoma.it




Test sismici su strutture in Calcestruzzo Armato con aggregati riciclati

Andrea Dari

Fonte: American Concrete Institute (ACI) Structural Journal.

Negli ultimi anni sono stati effettuati test in tutto il mondo sull'uso degli aggregati riciclati nel calcestruzzo, anche per dare risposta a una crescente richiesta di riduzione del consumo di materiali e risorse naturali. Di recente, presso IST - Instituto Superior Técnico - dell'Università di Lisbona, sono stati effettuati i primi esperimenti in scala su strutture in calcestruzzo riciclati con obiettivi molto ambiziosi: le strutture sono state sottoposte a forze orizzontali fino a crollare al fine di valutare la loro capacità di resistenza ad azioni sismiche. Il comportamento che le strutture hanno mostrato è stato quello che i ricercatori avevano accuratamente previsto con i modelli di ingegneria comuni adottati, e si è verificato che la capacità prestazionale delle tre strutture in calcestruzzo riciclati è stata la stessa di quella di una struttura in cemento armato convenzionale. Questi promettenti risultati dimostrano che il riciclaggio di calcestruzzo sia una soluzione praticabile ed ecologica, e che quindi l'industria del calcestruzzo dovrebbe prendere in maggiore considerazione. Negli ultimi decenni, tutto il mondo delle costruzioni ha condotto uno sforzo globale per migliorare la sostenibilità delle tecnologie e dei processi adottati, e l'industria del calcestruzzo non fa eccezione. L'utilizzo di aggregati riciclati per la

realizzazione di calcestruzzi rappresenta una soluzione che può ridurre al minimo l'impronta ecologica di questo settore, e consentire una riduzione della quantità di materiale da smaltire in discarica, di inerte estratto dalle cave naturali, e le emissioni fossili dovute al trasporto. Gli aggregati riciclati riutilizzabili in calcestruzzi strutturali sono ottenuti dalla frantumazione di elementi in calcestruzzo, nello stesso modo con cui gli aggregati naturali sono prodotti dalla frantumazione di materiale naturale. Tuttavia gli aggregati riciclati hanno alcune proprietà diverse, di cui è necessario tenere conto durante la produzione di calcestruzzo con questi materiali. L'obiettivo del progetto di ricerca e sperimentazione è stato quello di studiare la possibilità di utilizzare aggregati riciclati, ottenuti dalla frantumazione di calcestruzzo di alta qualità, per strutture in calcestruzzo progettate secondo la pratica ingegneristica comune e con procedure di calcolo attuali. Gli aggregati riciclati sono fatti sostanzialmente di pietrisco e malta. Questa malta ha elevata deformabilità, maggiore assorbimento d'acqua (rispetto a un inerte naturale), e specifiche proprietà di rugosità: tutte caratteristiche che devono essere considerate quando si progettano le miscele di calcestruzzo.

...continua

Il calcestruzzo autocompattante ad alte prestazioni può resistere al fuoco

Su PHYS.ORG un interessante articolo dedicato a una ricerca svolta sui calcestruzzi autocompattanti ad alta prestazione e la loro resistenza al fuoco. L'articolo pubblicato da Reto Zanettin riferisce delle prove effettuate da Ricercatori del "Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology or Empa".

Fino ad oggi ogni test aveva dimostrato che il calcestruzzo autocompattante ad alte prestazioni (SCHPC) soffriva di una debolezza: in caso di incendio si creavano delle spaccature, che ne riducevano la sua capacità portante.

Gli scienziati dell'Empa hanno ora sviluppato un metodo di fabbricazione di un calcestruzzo ignifugo ad alte prestazioni autocompattante, che mantiene la sua integrità meccanica in queste condizioni.

Il legno crepita mentre brucia in un camino, quando un calcestruzzo è esposto al fuoco avviene un fenomeno noto come scheggiatura.

Entrambi gli effetti sono dovuti allo stesso fenomeno: acqua intrappolata all'interno del pezzo di legno o elemento di cemento che vaporizza a causa della temperatura elevata. Nelle strutture in cemento questo porta a una perdita di prestazioni e al rischio di crollo.

La resistenza del calcestruzzo tradizionale al calore di un incendio può essere migliorata aggiungendo pochi chilogrammi di fibre polipropilene (PP) per metro cubo di miscela di calcestruzzo. Quando sono esposte al fuoco le fibre

si fondono, creando una rete di canali sottili in tutta la struttura in cemento armato.

Questa permette la fuoriuscita del vapore acqueo senza aumentare la pressione interna, in modo che la struttura in calcestruzzo rimanga intatta.

La ricerca dell'EMPA

L'elemento di cemento-SAP ha resistito a temperature di circa 1000 °C, e la sua capacità prestazionale è stata conservata.

La soletta in calcestruzzo senza SAP ha invece mostrato alcuni spalling di grave entità, che hanno ridotto la capacità di carico della lastra e aumentato il rischio di un collasso.

Ma in un calcestruzzo SCC l'aggiunta di più di 2 kg di fibra PP per metro cubo di miscela SCHPC incide sulla sua capacità di auto-compattabilità, quindi la proporzione di fibre PP in SCHPC deve essere mantenuta relativamente bassa.

Ciò a sua volta significa che se il calcestruzzo è esposto al fuoco, la rete di canali fini create dalle fibre di fusione non è continua su tutta la struttura, permettendo che lo spalling accada.

I ricercatori provenienti dell'Empa sono ora riusciti a trovare una risposta.

Hanno fabbricato una serie di lastre di cemento con pareti sottili che sono state precomprese con cavi in fibra di carbonio rinforzata con polimero.

...continua

Un calcestruzzo ad alte prestazioni per la protezione di strutture da urti ed impatti

Liberato Ferrara, Alessio Caverzan, Gabriele Manni - Politecnico di Milano

Introduzione

Una delle maggiori necessità della nostra società è legata allo sviluppo di strategie atte a garantire un'adeguata protezione di strutture ed infrastrutture, specialmente se socialmente sensibili, nei confronti di eventi eccezionali quali ad esempio impatti, esplosioni, etc. anche se non necessariamente legati ad attacchi terroristici. Dal punto di vista della progettazione strutturale, tale concetto può essere evidentemente declinato secondo differenti punti di vista. Da un lato infatti, la concezione della struttura e la scelta del materiale dovranno fondarsi sui concetti di resilienza e tolleranza del danneggiamento. Ad esempio, si privilegeranno schemi strutturali fortemente iperstatici, progettati in maniera tale da consentire, anche nel caso di improvvisa rimozione di uno o più elementi resi-stenti, una adeguata redistribuzione delle

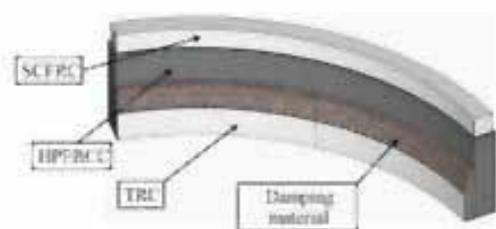


Figura 1. Schema del cono di tunnel realizzato con calcestruzzi fibrorinforzati (SCFRC e HPFRCC) per la parte strutturale e con uno schermo protettivo in collapsibile concrete, rivestito di una calotta in Textile Reinforced Concrete

solle-citazioni e dunque l'instaurarsi di un nuovo percorso dei carichi e del relativo schema resi-stente. Inoltre può raccomandarsi l'utilizzo di materiali ad elevate prestazioni, tanto per la realizzazione di nuove strutture quanto per la riparazione/protezione di quelle esistenti. Tale categoria di materiali, fra i quali, ad esempio, si citano i compositi cementizi ad elevate prestazioni (High Performance Fiber Reinforced Cementitious Composites – HPFRCCs) è in grado di subire notevoli deformazioni sotto livelli di sforzo non trascurabile e praticamente costante, il che comporta una elevata capacità di assorbire e dissipare energia, certamente richiesta per le applicazioni di cui si è detto [01]. Inoltre, come è stato di recente dimostrato da appositi studi [02], tali materiali sono in grado di mantenere una significativa aliquota del loro livello prestazionale "vergine" anche a fronte di condizioni di esposizione estreme, quali elevate temperature ed elevate velocità di deformazione, che pure caratterizzano le sollecitazioni indotte dagli eventi accidentali quali impatti, urti, esplosioni. Accanto al suddetto concetto di "resistenza attiva", per il quale la struttura, in virtù della propria concezione e del materiale con il quale è realizzata è in grado di far fronte all'evento accidentale e possiede una intrinseca capacità di limitarne gli effetti disastrosi, può implementarsi utilmente

anche un concetto di resistenza passiva, ad esempio realizzando, ad una certa distanza, muri di protezione che impediscano ad un veicolo esplosivo di avvicinarsi. Il muro di protezione non deve però diventare una parte del problema [03], ad esempio nel caso in cui un veicolo, esplodendo ad una certa distanza da esso lo riduca in frammenti di dimensioni tali da diventare proiettili pericolosi per la struttura e per i suoi occupanti. Ciò ha portato, nello studio citato [03], a sviluppare una particolare categoria di composito cementizio ad elevate prestazioni denominato "frangible concrete", capace di rompersi in frammenti di minuscole dimensioni, tali da essere facilmente dispersi senza pericolo, e comunque capace di assorbire e dissipare energia attraverso il diffuso processo di frammentazione. In questo studio si è seguito un percorso concettuale simile per sviluppare il cosiddetto "collapsible concrete", capace di dissipare una significativa quota parte dell'energia generata da una esplosione. Ciò, come sarà nel seguito illustrato in dettaglio, lo si ottiene "progettando" un materiale caratterizzato da un basso "sforzo di prima frammentazione" e quindi capace di sviluppare notevoli deformazioni sotto sforzo praticamente costante, assorbendo e dissipando energia, attraverso un riarrangiamento della propria meso-struttura granulare (Figura 2).

Tale materiale potrà essere utilizzato per schermi protettivi sacrificali [04-07] in conchi prefabbricati di tunnel, concepiti come illustrato in Figura 1. Grazie alla capacità del materiale di assorbire e dissipare energia, grazie a meccanismi di frammentazione interna

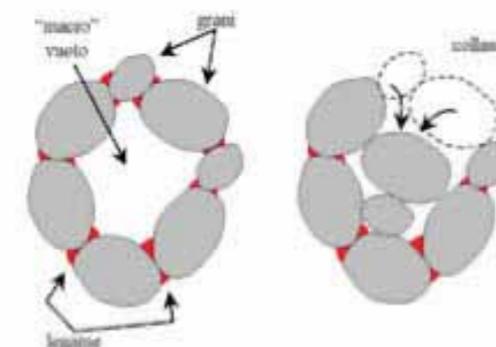


Figura 2. Illustrazione del meccanismo che governa la concezione ed il comportamento del "collapsible concrete"

e riarrangiamento meso-strutturale, lo schermo protettivo sarà in grado di assorbire e dissipare una significativa quota parte dell'input energetico generato dall'esplosione, evitando dunque che esso venga trasmesso alla struttura e limitando il danno conseguente. Ciò consentirà anche di intervenire, a seguito dell'evento, in maniera assai più rapida ed economica, limitandosi alla sostituzione dei pannelli protettivi danneggiati.

In questo studio si procederà dapprima ad illustrare nel dettaglio la concezione del materiale e quindi ad una verifica della prestazione attraverso un'ampia campagna sperimentale di caratterizzazione del comportamento del collapsibile concrete sotto sollecitazioni di compressione statica. In tale ambito verrà discussa anche l'influenza delle diverse variabili di mix-design (granulometria aggregati, volume di pasta cementizia, rapporto acqua/cemento) [08-09].

Concezione del materiale

L'obiettivo fondamentale, che sottende alla concezione del materiale sviluppato in questo lavoro, consiste nell'avere ►

#Progettazione_Strutturale

un composito a matrice cementizia il cui comportamento sia caratterizzato da una bassa resistenza e da una elevata capacità di dissipare energia.

Al fine di contemperare i due suddetti, e per alcuni aspetti contraddittori, requisiti è necessaria una elevata capacità di deformazione, sotto modesti livelli di sforzo: ciò, secondo quanto perseguito in questo studio, può ottenersi grazie ad un riarrangiamento della mesostruttura dello scheletro solido del composito, conseguente alla rottura di deboli legami intergranulari (Figura 2). Ciò è possibile solo mediante una distribuzione granulometrica degli aggregati caratterizzata da un indice dei vuoti sufficientemente elevato. Onde dunque di perseguire gli obiettivi sopra illustrati, in termine di prestazione del materiale, la composizione dello stesso è stata “progettata” sviluppando i seguenti tre concetti fondamentali:

- pasta cementizia caratterizzata da una bassa resistenza, per mantenere corrispondentemente bassa la resistenza del composito, ma allo stesso tempo da una tenacità non trascurabile, onde comunque contribuire, attraverso quest’ultima, alla globale capacità di dissipazione energetica del materiale. Ciò può ovviamente conseguirsi adottando un rapporto acqua/cemento elevato ma altresì attraverso l’aggiunta di un quantitativo, quanto più possibile elevato, di additivo aerante: quest’ultimo, grazie al sistema di micro bolle che genera nella pasta cementizia, da un lato contribuisce al decremento di resistenza ma dall’altro, costituendo le bolle comunque un ostacolo alla propagazione delle fessure, può comportare un incremento della tenacità:

- scheletro solido caratterizzato da una distribuzione granulometrica il più “stretta” possibile, al fine di avere un indice dei vuoti quanto più possibile elevato; i vuoti infatti costituiscono lo spazio libero necessario per consentire, a seguito della rottura dei legami intergranulari creati dalla debole pasta cementizia, il riarrangiamento dello scheletro solido, garantendo in tal modo quella elevata capacità deformativa sotto bassi e costanti livelli di sforzo che è richiesta al composito. Si è inoltre deciso di impiegare aggregati leggeri per la seguente duplice ragione. Da un lato, evidentemente, essi sono meno resistenti dei normali aggregati e, potendosi rompere più facilmente, contribuiscono a mantenere bassa la resistenza ultima del composito, che si raggiunge a causa dello schiacciamento dello scheletro solido finalmente compattato al termine della fase di deformazione sotto sforzo costante. D’altro canto, pensando ad una prefabbricazione di schermi protettivi realizzati con il composito cementizio oggetto del presente studio, è evidente che un ridotto peso del manufatto, conseguibile anche con l’uso di aggregati leggeri, contribuisce ad un loro più agevole montaggio e smontaggio;
- un dosaggio di pasta cementizia nel composito il più basso possibile, al mero fine di garantire un minimo grado di cementazione intergranulare e senza riempire completamente i vuoti dello scheletro solido, cosa che non lascerebbe spazio libero per il riarrangiamento mesostrutturale sotto carico dei grani di aggregati di cui si è detto in precedenza. *...continua*

MASTER® BUILDERS SOLUTIONS

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

Il recupero delle strutture in calcestruzzo in ambiente marino

Il caso del Ponte di Vivara a Procida

Roberto Castelluccio - Università degli Studi di Napoli Federico II

Il presente articolo analizza il tema del recupero del calcestruzzo in ambiente marino e specifica i metodi di indagine e le azioni intraprese per consolidare il ponte di Vivara a Procida. L'isola di Procida nasce dall'attività eruttiva di cinque vulcani; l'immersione parziale e le frane lungo la sua parte sud-est ha dato luogo all'isola di Vivara, caratterizzata da una configurazione a mezza luna, particolare che richiama l'evoluzione dell'antica struttura vulcanica. Il collegamento tra Procida e Vivara è realizzato mediante un ponte costruito nel 1957, con una struttura tipica dei viadotti, costituita da un sistema di travi prefabbricate appoggiate su pulvini in cemento armato e pilastri in calcestruzzo, e con un sistema di fondazioni a plinti.

L'avanzato stato di deterioramento aveva colpito la capacità portante; pertanto è stato necessario realizzare un intervento di recupero e adeguamento sismico tecnologico che hanno ripristinato la sua funzionalità. Nell'articolo si illustra la metodologia utilizzata per sviluppare il piano per le indagini conoscitive, le scelte progettuali e dei materiali utilizzati, sulla base della legislazione più recente e la ricerca sulla durabilità delle strutture in calcestruzzo armato, gettato in opera e precompresso, e tenendo conto dell'esposizione agli agenti aggressivi di origine marina.

Introduzione

L'isola di Procida è, per dimensione territoriale (3.5 Km²), la terza isola della Provincia di Napoli insieme alla vicina Ischia ed a Capri; situata a nord della Città di Pozzuoli è integrata nel sistema territoriale e geologico dei Campi Flegrei. L'isola ha avuto origine, circa 25.000 anni addietro, dall'eruzione di cinque diversi vulcani, oggi inattivi ed in gran parte sommersi, le cui residuali conformazioni definiscono il territorio costituito quasi esclusivamente da formazioni di tufo giallo napoletano. La parziale immersione ed il franamento del versante sud orientale del più antico vulcano, causato dalle imponenti

mareggiate provocate dai venti di Libeccio e Scirocco, hanno dato origine all'isolotto di Vivara (0.32 km²), caratterizzato dalla peculiare configurazione a mezza luna che disegna parte dell'andamento dell'antico edificio vulcanico, completato a terra dal promontorio di Santa Margherita, nel centro del quale si sviluppa il meraviglioso specchio d'acqua chiamato Golfo di Genito.

Vivara è un sito ad alto valore ambientale ed archeologico, dichiarato Riserva Naturale Statale è inserito nell'ambito del programma comunitario «Natura 2000», secondo i principi contenuti nelle Direttive CEE "Uccelli" e "Habitat". La valenza naturalistica

ha da sempre determinato l'utilizzo del territorio, tant'è che già in età romana l'isola veniva chiamata con il nome di Vivaria, in seguito diventato Vivarium, denunciando l'originale funzione di vivaio marino.

Il collegamento tra l'isola di Procida e Vivara è costituito da un ponte in calcestruzzo armato costruito nel 1957 dalla Cassa per il Mezzogiorno, per alloggiare la tubazione dell'acquedotto campano che, dopo aver attraversato Vivara seguendo un percorso sotterraneo, si immerge e raggiunge l'isola di Ischia.

Il recupero del Ponte di Vivara

Nel 2010 Eniacqua Campania s.p.a. ha realizzato l'intervento di recupero e risanamento delle strutture del ponte che evidenziava uno stato di avanzata fatiscenza tecnologica e strutturale, mettendo a rischio la funzionalità idraulica e determinando un pericolo per la pubblica e privata incolumità che aveva indotto le amministrazioni competenti già nell'anno 2000 ad interdire la navigazione sottostante e l'accesso al ponte, di fatto isolando Vivara e destinandola ad un progressivo stato di abbandono.

Il rilievo dimensionale e materico

Il ponte si compone di nove campate (sette a mare e due a terra), di luce variabile tra 12.65 e 25.60 mt, ed è costituito da un impalcato realizzato da due travi in calcestruzzo armato precompresso (c.a.p.) affiancate, sulle quali poggia un sistema di beole in cls. amovibili, superiori ed inferiori, che rappresentano rispettivamente il piano carrabile e la chiusura verso il mare. All'interno dell'intercapedine è al-

loggiata la tubazione in acciaio 450 dell'acquedotto a servizio dell'isola di Ischia, poggiate ad intervalli regolari su baggioli disposti in corrispondenza dei traversi in c.a.o. di collegamento.

Le travi principali sono costituite da due travi a doppio T in c.a.p. di altezza h=140 cm., semplicemente poggiate sulle pile intermedie mediante un sistema di pulvini in calcestruzzo armato in opera (c.a.o.).

Le pile sono costituite da una coppia di pilastri a sezione circolare di diametro 630 mm., connessi in testa dal pulvino in c.a.o. ed al piede dal plinto di fondazione.

Le fondazioni sono di tipo diretto ed isolato, avendo sfruttato le ottime caratteristiche meccaniche del banco roccioso su cui sono impostate; inoltre la particolare forma circolare dei plinti minimizza la superficie incidente con le correnti marine nelle diverse direzioni, diminuendo la superficie di attrito dei filetti fluidi che schematizzano le suddette correnti.

I plinti hanno una sezione circolare di diametro d=400cm per uno spessore h=300 cm ed evidenziano un allargamento inferiore di diametro d=600 cm per uno spessore h= 150 cm.

Il sistema fondale è completato dai due plinti disposti sotto le due ultime pile verso terra che non essendo immersi hanno forma rettangolare.

Gli appoggi di estremità sono invece costituiti da due spalle in c.a.o. in opera di dimensioni ciclopiche, direttamente fondate sul sottofondo roccioso.

L'impalcato verso l'isola di Procida prosegue, dopo la spalla, mediante un sistema di telai paralleli costituiti da travi e pilastri in c.a.o. su cui è disposta ►

#Progettazione_Strutturale

una soletta in c.a.o. I pilastri sono fondati direttamente sulla scogliera.

Lo stato di conservazione

Nel corso dei primi sopralluoghi, via terra e via mare, finalizzati alla valutazione dello stato di conservazione delle strutture del ponte è stato possibile osservare che gli elementi costruttivi versavano in una condizione di avanzato degrado tecnologico, determinato dall'aggressione dell'ambiente marino fortemente caratterizzato dalla presenza di cloruri e di elevate percentuali di solfati, provenienti dall'attività vulcanica della caldera dei Campi Flegrei. La combinazione dei fenomeni di carbonatazione, attacco salino dei cloruri e formazione di ettringite secondaria, aveva determinato la diffusa condizione di degenerazione materica, incidendo negativamente sulle caratteristiche di resistenza delle strutture.

Le travi in c.a.p. evidenziavano un profondo stato di degenerazione materica, con particolare concentrazione all'intradosso delle campate centrali, determinato dall'ossidazione delle armature e dall'espulsione dei copriferri. Le patologie erano state aggravate dall'applicazione, nel corso di precedenti interventi di consolidamento, di piatti in acciaio all'intradosso che, scarsamente protetti

da spessori di calcestruzzo, avevano favorito la fessurazione e la penetrazione degli agenti aggressivi. I pulvini risultavano le strutture maggiormente degradate per effetto delle patologie connesse alla carbonatazione ed alla formazione di ettringite secondaria. I fenomeni di sgretolamento del Cls., di ossidazione delle armature, di espulsione dei copriferri e riduzione delle sezioni resistenti, coinvolgevano spessori molto profondi delle strutture. Il sistema dei pilastri, benché assoggettati a cicli di bagnatura ed asciugatura, evidenziavano uno stato di conservazione molto migliore delle altre strutture in elevazione perché probabilmente risanati di recente mediante interventi di protezione superficiale. I plinti di fondazione, completamente immersi ed assoggettati all'effetto del moto ondoso e delle correnti marine, non evidenziavamo fenomeni degenerativi dei materiali ma erano generalmente interessati da profondi scavarnamenti al piede che producevano un'incipiente condizione di instabilità e la parzializzazione delle superficie di trasmissione dei carichi al suolo con conseguente aumento delle tensioni.

...continua

*Memoria tratta dagli Atti
del III CONGRESSO*

INTERNAZIONALE CONCRETE2014



Los Angeles WH: obbligo di classificazione sismica per ogni edificio a rischio

La contea di West Hollywood farà valutare ogni edificio per identificare quelli che possano essere a rischio in caso di un forte terremoto.

La PA ha affidato alla Degenkolb Engineers, una società di ingegneria sismica specializzata, di percorrere per ogni strada della contea, esaminare ogni struttura, e raccogliere per ognuna di esse la storia di costruzione e le note sulle vulnerabilità sismica. Ci sono circa 6.000 edifici in tutta la città.

Una volta che ogni edificio sarà stato catalogato, Degenkolb dovrà classificare e identificare gli edifici potenzialmente a rischio e aiutare le autorità cittadine a sviluppare le leggi di adeguamento sismico. La città ha preventivato circa \$ 193.000 per il progetto iniziale di indagine.

L'inventario comprende edifici commerciali e residenziali, vecchi e nuovi, di ogni tipo di costruzione. Molti edifici della città sono multi-famiglia; quelli in affitto costituiscono circa il 78% della città.

L'indagine, che ha avuto inizio il 2 dicembre, dovrà essere completata nel mese di febbraio.

I rappresentanti della Contea hanno evidenziato come l'aver un database completo di tutti gli edifici della città possa essere il miglior punto di partenza per lo sviluppo di qualsiasi legge di retrofit. "Non credo che la città abbia mai assunto decisioni e iniziative di queste dimensioni e natura," ha affermato Steve Bailey, West Hollywood re-

sponsabile della sicurezza degli edifici. "Devo evidenziare che in questa regione e nella California del Nord oggi ci sia un crescente entusiasmo".

Il progetto di inventario sismico di West Hollywood segue i progressi fatti dalle principali città della California sulla sicurezza sismica. La città di Los Angeles nel mese di ottobre ha emanato la più ampia normativa sismica della nazione, che richiede circa 15.000 edifici siano rafforzati per resistere a un terremoto violento.

La città ha già identificato circa 13.500 appartamenti in legno che hanno probabilmente bisogno di un intervento di retrofitting.

Si stima che circa 1.500 strutture storiche in cemento armato saranno soggette alle leggi retrofit.

A San Francisco, i funzionari hanno approvato nel 2013 una legge di riferimento che ha richiesto ai proprietari di rinforzare gli appartamenti in legno vulnerabili dal punto di vista sismico, e i proprietari di oltre 270 edifici hanno già completato il retrofit, prima delle scadenze normative. Altre centinaia hanno richiesto o ricevuto concessioni edilizie per la realizzazione degli interventi di miglioramento strutturale.

I proprietari che non hanno invece rispettato le scadenze hanno ricevuto delle scritte a grandi lettere rosse sui loro edifici che dicono "allarme terremoto!"

Pavimentazioni strutturali per magazzini autoportanti

Simone Mornico - BEKAERT

I **magazzini autoportanti** sono sistemi di scaffalature metalliche sviluppate in altezza che sostengono i tamponamenti e la copertura, e rappresentano una delle più risposte più innovative per la logistica intensiva ed automatizzata.

Queste scaffalature metalliche, vere e proprie strutture, consentono un'elevata capacità di immagazzinamento delle merci pur in un contesto di ridotta superficie utile.

Per realizzare questi magazzini non occorre costruire alcun involucro in calcestruzzo prefabbricato: gli stessi montanti verticali delle scaffalature, dotati di opportune controventature, svolgono la funzione portante delle pareti di tamponamento e della copertura, in genere costituite da pannelli metallici coibentati (con lana di vetro o poliuretano espanso). Un magazzino autoportante richiede un'opportuna progettazione della piastra in calcestruzzo su cui graverà. Questa piastra dovrà avere la duplice funzione di platea strutturale, dimensionata per resistere alle forze trasmesse dalla struttura sovrastante (carico proprio, vento, neve, sisma), e di pavimentazione, adatta all'intensa attività di movimentazione del magazzino.

Bisogna inoltre considerare che l'esecuzione di questa pavimentazione avviene completamente all'aperto e quindi è fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche.



Per questo è di particolare importanza valutare il periodo di esecuzione.

Forte del suo team internazionale di ingegneri specializzati, Bekaert ha messo a punto uno specifico sistema di progettazione di queste platee.

La progettazione, conforme agli Eurocodici e a consolidati criteri internazionali, prevede principalmente l'impiego di fibre metalliche Dramix® ad alte prestazioni (Rapporto L/d = 80) e solo in alcuni casi in abbinamento a reti metalliche localizzate, per esempio lungo i bordi o a rinforzo delle riprese di getto. In pochi anni Bekaert può vantare circa un centinaio di progetti realizzati con successo in tutta Europa.

Ecco una valida **realizzazione eseguita nel 2008 a Origgio (VA)** per una importante società di distribuzione di prodotti medicali. *...continua*

PROGETTI DI NORMA: Prodotti di acciaio per cemento armato e cemento armato precompresso

È partita lunedì 21 dicembre la fase di inchiesta pubblica finale per due progetti di norma nazionali di interesse dell'Ente federato UNSIDER.

Il documento E16241010 dal titolo "Fili per calcestruzzo armato precompresso", che andrà a sostituire la norma UNI 7675:2009, specifica i requisiti per il filo trafilato a freddo (sotto forma di rotoli, bobine o fasci, tagliato in diverse misure) con caratteristiche di alta resistenza, liscio o improntato o ricoperto con rivestimento metallico di Zinco o Zinco-Alluminio.

"Trecce a 2-3 fili e trefoli a 7 fili per calcestruzzo armato precompresso" è il titolo del progetto E16241020 che specifica i requisiti per le trecce e i trefoli destinati all'impiego in strutture realizzate in calcestruzzo armato precompresso. Si applica a: trecce a 2 o 3 fili lisci; trecce a 3 fili improntati; trefoli a 7 fili lisci o improntati o compattati; trefoli a 7 fili con rivestimento metallico di Zinco o Zinco-Alluminio; trecce a 2 o 3 fili con rivestimento metallico di Zinco o Zinco-Alluminio; trefoli a 7 fili lisci o compattati ricoperti di cera o grasso e rivestiti di polietilene ad alta den-



sità scorrevoli o aderenti. Le trecce e i trefoli oggetto della futura norma devono essere sottoposti a trattamento termo-meccanico di stabilizzazione.

Il progetto sostituisce la norma UNI 7676:2009.

I due progetti sono stati elaborati dalla Sottocommissione 24 UNSIDER "Prodotti di acciaio per cemento armato e per cemento armato precompresso e relative prove" su sollecitazione di alcune aziende del settore, di distributori e di utilizzatori che hanno sentito l'esigenza di un completamento a livello nazionale dei documenti normativi europei ad oggi disponibili.

I contenuti della futura norma sono allineati con le disposizioni del DM 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086. Fino al 18 febbraio 2016, chiunque fosse interessato può scaricare i documenti e inviare eventuali commenti dalla pagina "[UNI: Inchiesta pubblica finale](#)". *vai al sito*



#Progettazione_Strutturale

4° WORKSHOP: the new boundaries of structural concrete

Villa Orlandi, Capri, 29 settembre – 1 ottobre 2016

L'evento, organizzato da ACI Italy Chapter e dal Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura (Università di Napoli Federico II), rappresenta la quarta edizione del Workshop "The New Boundaries of Structural Concrete".

L'obiettivo del Workshop è quello di raccogliere e diffondere i risultati delle più avanzate ricerche scientifiche nell'ambito della produzione, dell'applicazione e della conservazione del calcestruzzo e dei materiali cementizi. Inoltre, si propone di far conoscere le tecniche più innovative per la progettazione, la costruzione e il ripristino delle costruzioni in calcestruzzo.

Tra gli altri, alcuni dei temi trattati saranno la valutazione delle prestazioni e dei life-cycle costs, le tecniche di monitoraggio per il calcestruzzo durante il processo di produzione e in sito, l'utilizzo di speciali materiali a base cementizia, la durabilità e sostenibilità delle costruzioni in calcestruzzo.

Il workshop è rivolto alla comunità scientifica italiana e internazionale ma anche alle realtà industriali e professionali più all'avanguardia, al fine di stimolare il dibattito su tematiche cruciali relative al calcestruzzo strutturale.

Temi principali

- Prestazioni e life-cycle costs delle nuove costruzioni in calcestruzzo
- Calcestruzzi controlled-performance
- Nuove frontiere per il calcestruzzo
- Controlli di qualità
- Rinforzo e ripristino delle costruzioni in calcestruzzo

Programma

Il workshop sarà organizzato in cinque sessioni, i cui titoli sono indicate nel seguito:

- **Session A**
Performance and life-cycle costs of new concrete structures
- **Session B**
Controlled-performance concrete
- **Session C**
New scenarios for concrete

- **Session D**
Concrete quality control on site
- **Session E**
Innovative strengthening systems for concrete structures

Per ciascuna sessione saranno previsti un massimo di 10 presentazioni, di 15 minuti ciascuna, per discutere dei lavori precedentemente sottoposti all'attenzione del Comitato Scientifico.

Ciascuna sessione sarà introdotta da relatori su invito.

Il "call for papers" è rivolto a tutti coloro sono interessati e desiderano proporre un contributo che rispecchia uno dei cinque temi sopra elencati.

I lavori che non potranno essere presentati con discussione orale, potranno essere inclusi nelle sessioni poster.

Principali appuntamenti

Scadenza per la sottomissione degli abstract:

31 gennaio 2016

Notifica di accettazione degli abstract:

29 febbraio 2016

Scadenza per la sottomissione delle memorie:

30 aprile 2016

Notifica di accettazione delle memorie:

31 maggio 2016

Sottomissione finale delle memorie revisionate:

30 giugno 2016

Workshop:

29 settembre - 1 ottobre 2016

Cena sociale:

30 settembre 2016

Quote di iscrizione

Quota intera*: 400 €

Quota Socio ACI IC*: 350 €

Quota studente*: 250 €

Quota accompagnatore**: 150 €

*include la partecipazione, gli atti, l'iscrizione ad ACI Italy Chapter per il 2017, pranzo, coffee-break, cena sociale

**include la partecipazione, pranzo, coffee-break, cena sociale

La quota di iscrizione non è rimborsabile e copre la pubblicazione di un solo lavoro negli atti del workshop. Tale quota dovrà essere pagata attraverso bonifico bancario o attraverso pagamento online sul sito del workshop (www.aci-italy.com), entro il 30 giugno 2016.

I partecipanti riceveranno una copia degli atti al desk di registrazione del workshop.

Comitato organizzatore

Antonio Bilotta (Università di Napoli

Federico II)

Gennaro Magliulo (Università di Napoli

Federico II)

Emidio Nigro (Università di Napoli Federico II)

Roberto Realfonzo (Università di Salerno)

Paolo Riva (Università di Bergamo)

Comitato scientifico provvisorio

Mario Alberto Chiorino (Politecnico di Torino)

Mario Collepari (ENCO srl)

Luigi Coppola

(Università di Bergamo)

Ciro Faella

(University di Salerno)

Liberato Ferrara

(Politecnico di Milano)

Pietro Gambarova

(Politecnico di Milano)

Giacomo Moriconi

(Università politecnica delle Marche)

Antonio Nanni

(University of Miami)

Giovanni Plizzari

(Università di Brescia)

[vai al sito](#)

L'ABC del SCC: considerazioni nell'evento "Domande e Risposte" del WOC

In occasione del World of Concrete del 2015 è stato organizzato un evento dal titolo "Domande e Risposte" sponsorizzato da BASF e con la presenza di alcuni dei migliori esperti di calcestruzzo nordamericani.

Una domanda ha riguardato l'SCC: Che cosa c'è di diverso quando si lavora con calcestruzzo autocompattante invece che con calcestruzzo normale?

Ecco la Risposta:

"Ti sei mai messo a lavorare su un tetto di una casa? Usi un martello o una pistola sparachiodi? Quando si utilizza la pistola sparachiodi, non si libra sopra il chiodo come con il martello? Certo che no, anche se questi due strumenti possono consentire di realizzare la stessa cosa. Parimenti, con un Calcestruzzo a slump 18 con un calcestruzzo autocompattante (SCC) si può realizzare la stessa cosa, ma sono diversi strumenti.

Non si può lavorare con un SCC allo stesso modo con cui si opera con calcestruzzi con slump convenzionali. Il materiale è molto diverso allo stato fresco.

Inanzitutto è molto importante effettuare dei test iniziali per comprendere come il calcestruzzo si comporta.

Poiché il calcestruzzo si getta con velocità molto superiori di fondamentale importanza è **necessario discutere**

con il produttore la programmazione delle consegne in cantiere.

Occorre pianificare i punti di getto, per assicurare i flussi di scorrimento del calcestruzzo e il riempimento delle casseforme, in particolare nei punti ciechi.

Occorre quindi pensare a ciò che si sta gettando e a cosa state chiedendo il calcestruzzo a fare.

Stai versando una bella forma aperta o stai chiedendo al calcestruzzo di fare ginnastica ritmica e a muoversi molto?

Perché ci sono diverse esigenze prestazionali che il SCC deve riuscire a raggiungere, dal momento che questo prodotto non verrà costipato/vibrato.

È quindi importante comprendere quale sarà il comportamento del materiale nelle casseforme, confrontarsi con il fornitore di calcestruzzo, tenendo anche in considerazione la variabile tempo: con il SCC, il comportamento del calcestruzzo nel tempo è ancora più importante che con il calcestruzzo convenzionale.

Se l'autobetoniera è in attesa e il calcestruzzo sta cominciando a perdere la lavorabilità **non importa se si tratta di SCC nel camion: ha bisogno di essere SCC quando lo si getta.**

L'evento Domande e Risposte si ripeterà nel 2016, ovviamente al World Of Concrete di Las Vegas.

[vai al sito](#)

Cemento: pubblicate le norme nazionali UNI 9156 e UNI 11614

UNI

La commissione tecnica Cemento, malte, calcestruzzi e cemento armato ha pubblicato due norme nazionali: la nuova edizione della norma UNI 9156 – che ritira e sostituisce la norma UNI 9156:1997 – e la norma UNI 11614.

La UNI 9156 tratta della classificazione e composizione dei cementi resistenti ai solfati; essa classifica e definisce i requisiti dei cementi resistenti all'azione aggressiva (espansiva) dei solfati contenuti nelle acque e nei terreni.

La UNI 11614, invece, specifica il metodo per la determinazione del colore nei cementi e nei clinker.

UNI 9156:2015 "Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione"

Euro 46,00 + iva (in lingua italiana)

UNI 11614:2015 "Determinazione del colore nel cemento e nel clinker"

Euro 46,00 + iva (in lingua italiana)

Le norme, disponibili sia in formato elettronico che in formato cartaceo, saranno scontate del 15% ai soci effettivi.

Le norme UNI 9156 e UNI 11614 sono contenute nell'abbonamento all'UNI/CT 009 (ex OT U96) relativo alla commissione tecnica Cemento, malte, calcestruzzi e cemento armato.

Per informazioni:

Settore Vendite

Tel. 0270024200 (call center dalle 8.30 alle 12.00 e dalle 14.00 alle 17.00, dal lunedì al venerdì)

Email: diffusione@uni.com

[vai al sito](#)

Calcestruzzo d'inverno istruzioni per l'uso

Edoardo Mocco - AZICHEM

Premessa

Con l'approssimarsi della stagione "rigida", ammesso che le stagioni ci siano ancora, può risultare utile "rinfrescare" alcuni aspetti inerenti il confezionamento, la posa in opera e la protezione del "calcestruzzo d'inverno".

I muratori di un tempo, citavano spesso il detto: "calcestruzzo d'inverno, calcestruzzo eterno". L'affermazione non è priva di validità, anche sotto il profilo tecnologico, se valutata con il necessario spirito critico. A proposito di antichi costruttori e dei grandiosi edifici, specie di culto, arrivati sino a noi in splendide condizioni, vale la pena di osservare che, numerose cattedrali medioevali sono splendide anche oggi, ma il numero di quelle crollate durante la costruzione non ci è noto e potrebbe essere ancora più significativo.

Nella stessa misura, nelle opere in calcestruzzo, realizzate d'inverno, con tecniche ordinarie, le caratteristiche del calcestruzzo, talvolta brillanti, sono il risultato di una selezione di tipo darwiniano, che ha provveduto ad eliminare le opere caratterizzate da risultati pesimi, talvolta disastrosi. Persino la tecnica militare sembra fornire analogie, se non altro di tipo climatico.

Sino alle guerre moderne l'approssimarsi dell'inverno coincideva con la sospensione delle attività belliche ed il ritiro degli eserciti negli accampamenti invernali.

L'attacco di Federico II di Prussia a Mollwitz, nel 1741 è stato coronato da un successo inaspettato, forse proprio perché i generali austriaci non se lo aspettavano nella stagione rigida.

Di fronte al problema del calcestruzzo d'inverno non possiamo seguire l'esempio di Federico II, peraltro avventato e, a parere degli storici, coronato da successo soprattutto per gli errori degli avversari, ma nemmeno quello degli strateghi austriaci, accampati in attesa della primavera. Il punto dal quale partire è rappresentato dalla consapevolezza tecnologica che anche d'inverno e in aree e condizioni critiche è possibile costruire con il calcestruzzo, rispettando i canoni di accettabilità per il materiale ed adottando gli indispensabili magisteri specifici di confezionamento, trasporto, messa in opera, protezione e stagionatura.

Scopo delle annotazioni

Il documento ACI 306R-10: "Guide to Cold Weather Concreting" indica una

serie di obiettivi fondamentali per il calcestruzzo d'inverno.

Le note che seguono, seppure in termini di assoluta esemplificazione, ne prende a prestito gli aspetti essenziali che vengono liberamente richiamati:

Evitare danni da congelamento al calcestruzzo in età precoce;

Assicurarsi che il calcestruzzo sviluppi le resistenze necessarie per la rimozione sicura delle cassetture;

Mantenere condizioni di idratazione che favoriscano il necessario e normale sviluppo normale delle resistenze e delle prestazioni;

Definire un limite accettabile per gli eventuali rapidi cambiamenti di temperatura;

Fornire al calcestruzzo in opera una protezione coerente con le caratteristiche previste per la struttura.

Domande più ricorrenti in ordine agli elementi da considerare

Il termine consapevolezza, richiamato nel precedente paragrafo, ha la valenza relativa del "sappiamo che si può fare". Il "betonaggio d'inverno" è però un fenomeno complesso e, come tale, rende necessaria una riflessione più organizzata che in questo caso, viene presentata attraverso una serie di risposte, corredate dai punti specifici, alle domande, presumibilmente più frequenti.

- Come può essere definita la temperatura critica invernale? (paragrafo 3)
- Quali sono le aree interessate dalle condizioni rigide, critiche? (paragrafo 4)
- Quali sono i possibili effetti delle temperature rigide sul calcestruzzo? (paragrafo 5)
- Quali sono le predisposizioni indispensabili da attuare e verificare? (paragrafo 6)

- Quali sono le misure specifiche per il calcestruzzo invernale? (paragrafo 7)
- Quali sono le temperature raccomandate per il calcestruzzo? (paragrafo 8)
- Quali sono gli ulteriori riferimenti normativi per il calcestruzzo? (paragrafo 9)
- Quali sono le misure di protezione per il calcestruzzo in opera? (paragrafo 10)
- Come debbono essere valutati i corretti tempi di disarmo? (paragrafo 11)
- Come possono essere precisate le effettive necessità di protezione? (paragrafo 12)
- Come possono essere riassunti i magisteri per il calcestruzzo d'inverno? (paragrafo 13)

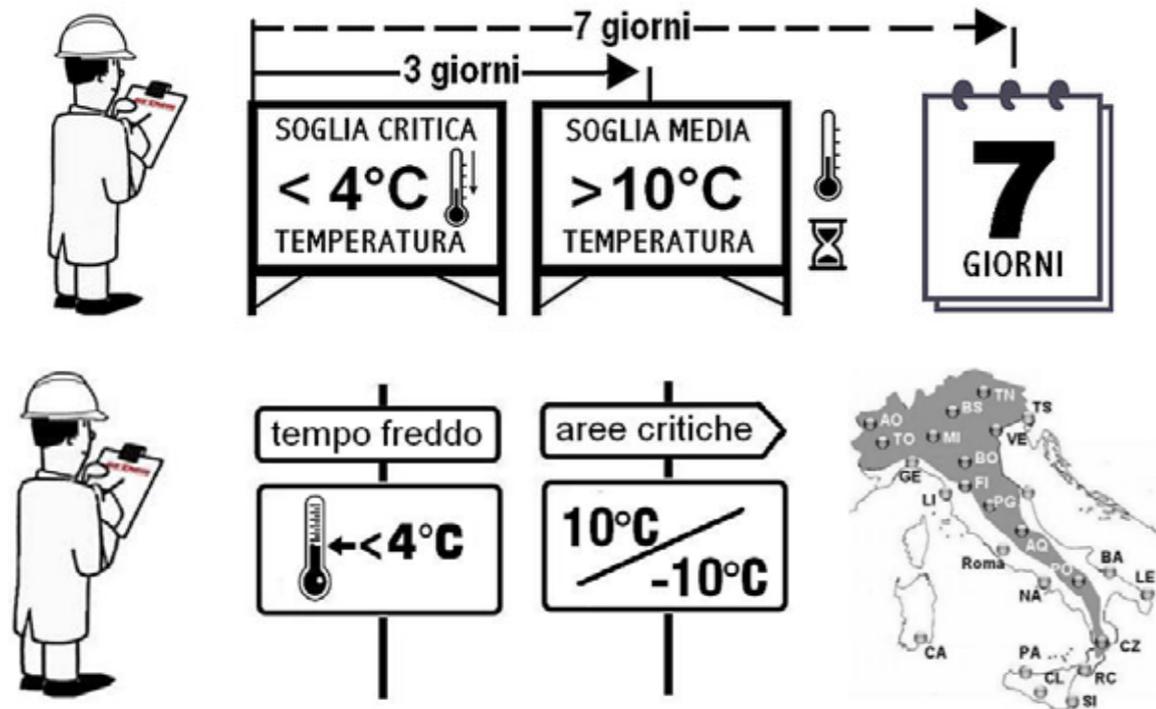
Come può essere definita

la temperatura critica invernale?

I riferimenti per definire la condizione "critica invernale" sono numerosi, seppure in larga massima coincidenti. Adottando i reported by ACI Committee 306R-1988 e 306R-2010, la condizione critica di "tempo freddo" può essere descritta come il "periodo di tempo, superiore a 3 giorni consecutivi, in cui la temperatura media giornaliera dell'aria risulti inferiore a 4° C e la temperatura dell'aria non superi 10° C, per più di metà di un periodo di 24 ore. Si è nella condizione di "tempo freddo" anche quando la temperatura dell'aria scende, o si prevede possa scendere, al di sotto di 4° C, durante il periodo di protezione che deve essere inteso come il tempo necessario per evitare che il calcestruzzo possa essere danneggiato dall'esposizione al freddo". Una proiezione più cautelativa può assunta con la precisazione della Michigan Concrete Association che ►



#Tecnologia & Ricerca



recita: "È richiesto l'uso di accorgimenti speciali quando sia previsto l'instaurarsi di tempo freddo in concomitanza con il getto del calcestruzzo e nei 7 giorni successivi".

Riferimenti sulla temperatura critica invernale

La National Ready Mixed Association, nel documento CIP 27: "Cold Weather Concreting", definisce come "tempo freddo" un periodo in cui la temperatura media giornaliera scende sotto 4 °C, per più di tre giorni consecutivi. Questa condizione richiede particolari precauzioni durante la messa in opera, la finitura, la cura e la protezione del calcestruzzo contro gli effetti del freddo. Dal momento che le condizioni atmosferiche possono cambiare rapidamente nei mesi invernali, le buone pratiche inerenti il calcestruzzo ed una corretta pianificazione sono fondamentali. Analoghe indicazioni sono contemplate

da Ready Mixed Concrete Association of Ontario e Michigan Concrete Association, che operano in territori notoriamente soggetti alle temperature fredde più severe.

Le indicazioni riportate appaiono evidentemente orientate dai Rapporti dell'American Concrete Institute Reported by ACI Committee 306R-1988 e Reported by ACI Committee 306R10-2010:

Quali sono le aree interessate dalle condizioni rigide, critiche

La figura proposta, desunta dalla cartografia climatica italiana, definisce, seppure indicativamente, le aree soggette a "criticità invernale, usualmente caratterizzate da temperature che possono oscillare, nel periodo invernale, nell'intervallo compreso fra 10° C e -10° C.

...continua



ED.TICKET

IL SERVIZIO DI ASSISTENZA ON-LINE ELETTRONDATA PER IL TUO IMPIANTO



ED.TICKET SERVICE

ELETTRONDATA È ANCORA PIÙ VICINA AI SUOI CLIENTI CON UN SUPPORTO DI ASSISTENZA ON-LINE

il sistema Ed.Ticket garantisce un'immediata risposta da parte dei nostri tecnici per una rapida assistenza alla vostra richiesta.

VISITA IL NOSTRO SITO PER MAGGIORI INFORMAZIONI E ATTIVA ED.TICKET PER IL TUO IMPIANTO



www.elettrondata.it

Elettrondata s.r.l - Via del Lavoro 1, 41014 Solignano Nuovo di Castelvetro - Modena
salesinfo@elettrondata.it - Tel.: +39 059 7577800 - Fax: +39 059 7577801

SKANSKA pronta per l'uso della stampa 3D per produrre manufatti in calcestruzzo

I progressi tecnici stanno facendo della stampa 3D in cemento una realtà



I concreti sviluppi per l'applicazione della stampa 3D in edilizia sono ancora molto limitati sia per quanto riguarda la parte produttiva che estetica, ma i vantaggi che si potrebbero conseguire in termini di riduzione dei costi di manodopera e di uso di opere provvisorie, così come di produzione di rifiuti sta di fatto generando una gara internazionale tra molti centri di ricerca.

Su INGENIO abbiamo pubblicato in questi mesi gli sviluppi realizzati in Cina, in Danimarca, in Svezia e anche in Italia, di recente da STRESS di Napoli. Anche Skanska è entrata in questa competizione e nel Regno Unito **ha avviato un progetto di ricerca per sviluppare tecniche in grado di stampare**

componenti per l'edilizia e delle infrastrutture, dai pezzi di giunzione ai componenti per il drenaggio, per i pannelli di facciata, per i ponti

Il progetto di ricerca, durato 36 mesi, è in fase di collaudo e punta a concludersi con la definizione di un processo commerciabile. "Molta della tecnologia esiste già sul mercato", spiega Robert Francis, direttore R&D di Skanska UK. "Il nostro lavoro si è concentrato sul processo di fabbricazione, in particolare sul sistema robotizzato per l'erogazione del calcestruzzo, lo studio della miscela di calcestruzzo e la programmazione informatica necessaria per convertire disegni digitali 3D in linguaggio robotico.

...continua

A Berlino costruito un edificio in Cemento Armato con aggregati riciclati

A poca distanza dalla stazione centrale di Berlino, si trova il Campus nord della Berlino Humboldt University, fondata nel 1809.

All'interno di questa area si incontra un edificio realizzato con una tecnologia innovativa: il nuovo edificio di ricerca e di laboratorio per le scienze della vita è stato infatti costruito quasi interamente utilizzando un calcestruzzo preconfezionato prodotto con aggregati di calcestruzzo riciclato.

Il riciclaggio dei materiali nel settore delle costruzioni può contribuire a ridurre l'estrazione di minerali primari e quindi essere uno strumento di conservazione delle risorse naturali, il che rende questo eco_calcestruzzo un'alternativa più sostenibile a molte altre soluzioni.

"Il calcestruzzo riciclato ha dimostrato il proprio valore già nelle strade e nell'ingegneria civile", spiega Marcel Busch, Cemex Germania Regional Manager. "Ora, per la prima volta a Berlino, un calcestruzzo con aggregati riciclati viene utilizzato come un calcestruzzo strutturale per la costruzione di edifici. Siamo molto lieti di avere fatto parte di questo progetto pilota."

Gli aggregati riciclati sono stati ottenuti frantumando vecchi calcestruzzi in frantoi e mulini a impatto nella granulometria richiesta per fare un calcestruzzo preconfezionato.

Tale materiale deve soddisfare gli stessi requisiti tecnici di un calcestruzzo convenzionale, così come tutto il processo produttivo.

Non è un processo semplice: "Questo materiale di costruzione è più complicato di calcestruzzo normale e ci vuole esperienza per gestire la cosa", dice Andreas Hanson, aggiungendo che "la produzione di una tale calcestruzzo per l'edilizia richiede una notevole esperienza in tecnologia del calcestruzzo e nella scelta degli additivi che, per fortuna, è disponibile presso Cemex. "Il risultato finale soddisfa i requisiti tecnici dei più impegnativi progetti di costruzione, così come avviene per il calcestruzzo convenzionale, con l'ulteriore vantaggio di preservare le risorse naturali. In totale, Cemex ha fornito 3.800 metri cubi di questo calcestruzzo preconfezionato per il 4-story building Humboldt University.

Cemex dice che è pronto ad approfittare di progetti e opportunità simili in cui la conservazione delle risorse naturali è essenziale nel contribuire a un futuro sostenibile. In realtà, Cemex Research Group, centro di ricerca e sviluppo globale della Cemex, sta lavorando su diversi fronti per beneficiare, riciclare e per migliorare il ciclo produttivo.

vai al sito

Il calcestruzzo che conduce l'elettricità rende le strade più sicure durante l'inverno

Al di fuori del Peter Kiewit Institute di Omaha, c'è una lastra di 200 piedi quadrati di cemento che sembra essere normale, e così appare fino a quando i fiocchi di neve iniziano a scendere sulla terra fredda della città del Nebraska di un pomeriggio freddo.

La neve si raccoglie sul prato e circonda il pezzo di cemento, inizialmente "aggrappandosi" alla superficie. Ma col passare del tempo la neve comincia a sciogliersi e il cuneo di calcestruzzo presenta il suo segreto.

Progettato dal professor Chris Tuan della University of Nebraska-Lincoln, il calcestruzzo contiene trucioli di acciaio e particelle di carbone, e ad esso viene applicata una forza elettrica, portando quindi a un riscaldamento della piastra, sufficiente per sciogliere la neve e il ghiaccio nelle peggiori tempeste invernali.

Il team di ricerca UNL sta dimostrando le prestazioni antighiaccio del calcestruzzo speciale alla Federal Aviation Administration, con una serie di test che si concluderà nel mese di marzo.

Se la FAA troverà i risultati soddisfacenti, la sperimentazione verrà proseguita su una pista di un aeroporto importante negli Stati Uniti, e non solo.

Il professore ha detto infatti che la FAA ha bisogno di avere libere dalla neve e dal ghiaccio anche le aree intorno alle piste, per consentirle le attività servizio (Servizio di cibo, il servizio bagagli, servizio carburante e il servizio spazzatura ...).



"Hanno detto che se siamo in grado di scaldare quelle aree, allora ci sarebbero molti meno ritardi legati al clima", ha detto Tuan. "Siamo molto ottimisti".

Tuan e il suo team hanno testato il calcestruzzo su un particolare ponte che si trova a circa 15 miglia vicino a Lincoln a partire dal 2002.

Il Dipartimento di Stato delle strade, insieme con la squadra di Tuan, trasformarono i 150 piedi del Roca Spur Bridge nel primo ponte al mondo ad utilizzare calcestruzzo conduttivo.

...continua

Calcestruzzo faccia a vista, dinamiche superficiali dei cambiamenti di aspetto e cromatici

Edoardo Mocco - AZICHEM

La soluzione architettonica rappresentata dal calcestruzzo "faccia a vista" ha goduto, soprattutto fra gli anni 60 e 70 del secolo scorso, l'indiscusso favore di progettisti e committenti. In effetti, la soluzione di affidare all'aspetto del conglomerato, naturalmente "modellato" attraverso l'impronta lignea delle cassature, il compito di connotare esteticamente le opere edili, non è priva di fascino.

Una rivisitazione "critica", di questa tecnica costruttiva, ne ha infatti evidenziato la particolare "cagionevolezza", stante l'assenza di qualsivoglia protezione di tipo coprente, connaturata con le finalità architettoniche, l'accresciuta criticità delle cause atmosferiche di degrado e l'evoluzione delle conoscenze, in ordine alla tecnologia del conglomerato cementizio armato, ha considerevolmente raffreddato gli entusiasmi iniziali.

I sopralluoghi effettuati su numerose strutture in calcestruzzo "faccia a vista", finalizzati ad individuarne gli aspetti qualitativi e quantitativi di degrado, le cause ed i possibili rimedi coerenti, ove possibile, con l'aspetto "a vista" delle opere, hanno stimolato l'approfondimento della dinamica dei cambiamenti superficiali delle superfici di calcestruzzo, proposta di seguito.

Cambiamenti delle superfici di calcestruzzo

A - Una sezione di pasta di cemento fresca, a livello superficiale, è caratterizzata dalla presenza significativa di "gel" di silicato di calcio e d'idrato di alluminio (punteggiati nello schizzo), nonché, a livello

morfologico, da capillari, di dimensione variabile (fra mm 0,001 e 0,0001). La quantità e la dimensione dei capillari è direttamente governata dal rapporto acqua/cemento.

B - Il colore iniziale della pasta di cemento è quindi il risultato dell'equilibrio cromatico ...

...continua



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

#Dal_Mercato

Impermeabilizzare e proteggere strutture interrato mediante il Sistema Penetron® Admix: case history

Il Sistema Penetron® Admix consente di impermeabilizzare e proteggere le strutture interrato o idrauliche “fin dal principio”, nella fase di esecuzione dei getti, mediante la realizzazione di una “vasca in calcestruzzo a tenuta impermeabile”, ottenendo molteplici benefici nella flessibilità e programmazione del cantiere.

Penetron® Admix è l'elemento più importante del Sistema: viene aggiunto come additivo al “mix design” del calcestruzzo in fase di confezionamento, per ottenere un'impermeabilizzazione integrale, capillare e attiva nel tempo della matrice strutturale.

Questa tecnologia innovativa, grazie all'esclusiva formulazione di componenti reattivi, riduce drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e le fessurazioni per eccessivo gradiente

termico o per ritiro igrometrico contrastato, aumentando le caratteristiche prestazionali della matrice e la durabilità dell'opera appunto “fin dal principio”. Il comportamento dell'additivo di “auto cicatrizzazione” del calcestruzzo rimane attivo nel tempo veicolo umidità-acqua presente nelle strutture interrato e nelle opere idrauliche e garantisce la tenuta impermeabile.

Una volta definita la prestazione impermeabile della matrice in calcestruzzo si procede alla definizione della “vasca impermeabile” nella sua interezza, e quindi allo studio delle fasi realizzative e delle campiture strutturali. Il personale tecnico specializzato della Penetron Italia s.r.l., distributore nazionale esclusivo del Sistema, fornirà le soluzioni ottimali per i particolari costruttivi di riferimento: giunti di costruzione-ripresa di

getto, giunti di frazionamento-fessurazione programmata, giunti strutturali e di adeguamento antisismico, elementi passanti, distanziali-tiranti dei casseri, etc. adottando le migliori tecnologie disponibili sul mercato per la tenuta dei dettagli critici (Accessori complementari del Sistema Penetron® Admix).

Alcune realizzazioni

Tra le ultime realizzazioni si segnala quella dell'interrato del NH Collection Torino Piazza Carlina situato nel centro storico di Torino ed ex dimora di Antonio Gramsci - fondatore del Partito comunista.

L'intervento, oggi già realizzato, ha previsto l'utilizzo del sistema Penetron Admix® nella realizzazione delle pareti contro palificazioni della corte interna onde realizzare due piani interrati impermeabili grazie all'utilizzo degli accessori complementari del Sistema Penetron® Admix indispensabili a stagnare i particolari costruttivi di riferimento.

Le fasi di getto del calcestruzzo impermeabile sono state eseguite per conci di metratura limitata al fine di preservare le varie zone di pregio e procedere a scavi di sezioni limitate. Al secondo interrato sono previste le vasche accumulo antincendio impermeabilizzate sempre con il Sistema Penetron®.

Il secondo caso riguarda il Parcheggio da 208 posti auto posto sotto Piazza Carlina tutt'ora in “fase di realizzazione”. In questo caso è stato previsto l'utilizzo del sistema Penetron Admix® sia per la platea di fondo di ca 3.000 mq e gettata in 5 fasi, che per le pareti contro palificazioni - il cui scavo è stato regolarizzato con uno spritz beton – al fine di ottenere una fodera impermeabile su tutti i tre piani previsti del parcheggio. Anche in questo caso sono stati utilizzati gli accessori complementari del Sistema Penetron® Admix indispensabili a stagnare i particolari costruttivi di riferimento.

Maggiori info su www.penetron.it

vai al sito



#Dal_Mercato

Con l'Istituto Italiano per il Calcestruzzo si formano i nuovi Geometri

La redazione di inCONCRETO ha realizzato un'intervista a Silvio Cocco, presidente dell'Istituto Italiano per il Calcestruzzo, presso la sede delle Cave Rocca dove l'Istituto ha organizzato una parte del suo corso di 40 ore riservato a 60 allievi dell'Istituto di Istruzione Superiore Mosè Bianchi di Monza nell'ambito del progetto Alternanza Formazione Lavoro.

L'Alternanza Scuola Lavoro consiste nella realizzazione di percorsi formativi progettati, verificati e valutati sotto la responsabilità della Istituzione scolastica sulla base di apposite convenzioni con le imprese disponibili ad accogliere gli studenti per percorsi di apprendimento in situazione lavorativa, che non costituiscono rapporto individuale di lavoro (art. 4 D.lgs 15 aprile 2005, n. 77).

Permette, attraverso una metodologia didattica flessibile (imparare facendo), di acquisire sia competenze professionali che altre trasversali non strettamente legate a una disciplina specifica, spendibili nel mercato del lavoro.

La possibilità di alternare durante l'anno scolastico momenti di studio con periodi di lavoro ha inoltre una forte valenza orientativa.

L'Istituto, con un fitto programma di corsi e di addestramento, ha approfondito tutte le tematiche che riguardano il calcestruzzo, che è il materiale da costruzione più usato al mondo, frutto della miscelazione intima di più componenti.

Si è partiti dallo studio delle caratteristiche dei componenti del calcestruzzo,

della chimica che sta alla base delle reazioni di idratazione del cemento, per poi approdare all'analisi delle prestazioni finali che il materiale deve garantire. Alcune esercitazioni d'aula e di laboratorio sono state realizzate con l'obiettivo di far comprendere le procedure per l'elaborazione del mix design di un calcestruzzo prestazionale.

Si sono alternati come docenti dei corsi dei tecnici dell'Istituto e figure che operano sul campo in alcune aziende, come ad esempio nel caso specifico tecnici delle Cave Rocca.

L'obiettivo quindi è duplice: fornire le informazioni di base sul calcestruzzo per chi un domani effettuerà la professione del geometra, e dare uno stimolo tecnico per chi vorrà poi specializzarsi ed entrare nel settore del calcestruzzo. In questo caso partecipano anche gli iscritti al corso serale: si crea in questo modo un clima di ulteriore crescita. Il confronto tra chi studia nei corsi ordinari, e chi invece lo fa alternandolo a un'attività lavorativa, porta a uno scambio di informazioni che porta a una crescita anche sul piano umano.

L'Istituto Italiano per il Calcestruzzo collabora con gli Istituti per Geometri da 12 anni, e che per il 2016 riguarderà la collaborazione con 10 strutture:

- **Mose Bianchi** – Monza
- **Cattaneo** – Milano
- **Pandini** – Sant'angelo Lodigiano
- **Primo Levi** – Seregno
- **Ifts** – Monza
- **Maggiolini** – Parabiago

- **Mattei** – Rho
- **Vanoni** – Vimercate
- **Istituto Tecnico di Trezzo**
- **Collegio Geometri** – Monza

In questi 12 anni di attività molti diplomati hanno poi proseguito l'esperienza entrando nel settore del calcestruzzo: nello stesso Istituto Italiano per il calcestruzzo oggi operano 4 giovani geometri, di cui uno proviene proprio dalla prima esperienza formativa realizzata all'inizio di questo percorso.

Nel corso dell'intervista traspare la passione che il Presidente Cocco mette in quest'attività di forte significato, e che viene testimoniata dall'attestato di stima che tutti i partecipanti al corso hanno voluto rilasciare e che riportiamo qui in copia.

Per vedere l'intervista: [LINK](#)

Istituto Italiano per il Calcestruzzo

L'Istituto è un'associazione no-profit. Il suo statuto prevede attività di ricerca, di formazione, e di assistenza tecnica da mettere a disposizione di chi, avendo come "campo" di interesse il mercato delle costruzioni, senta la necessità di approfondire e/o confrontare le sue necessità/conoscenze con esperti dei vari settori:

- > enti pubblici
- > progettisti
- > direzioni lavori
- > imprese produttori di cemento
- > produttori di calcestruzzo

L'Istituto dispone di uffici direzionali, di aule per la formazione, di un laboratorio di ricerca sperimentale e prove materiali (chimico, chimico-fisico, e fisico-meccanico) e di alcuni laboratori mobili.

L'Istituto ha concordato collaborazioni con Università italiane ed estere, con Enti di formazione-lavoro e importanti studi legali.

Questa articolata struttura consente di offrire consulenze, perizie legali, aggiornamenti formazione e post-formazione, sempre aggiornata e tempestiva.

Istituto Italiano per il Calcestruzzo
20838 Renate (MB), Via Sirtori Z.I.
Tel. +39 0362 918311



#Dal_Mercato

NICEM raddoppia l'impianto per la produzione di carbonato di calcio micronizzato



Nicem srl è orgogliosa di annunciare l'entrata in funzione di un nuovo impianto completo per la produzione di carbonato di calcio micronizzato naturale e rivestito, in grado di permettere all'Azienda di raddoppiare l'attuale capacità produttiva. Il carbonato di calcio (filler calcareo) realizzato dalla NICEM SRL per il settore del calcestruzzo è disponibile in due granulometrie di raffinazione diverse, ed è il frutto della pluriennale ricerca realizzata che ha impegnato l'azienda per diversi anni.

Lo sforzo fatto è stato compensato dal risultato ottenuto, dove la perfetta combine tra composizione chimica, (caratterizzata dalla specifica mineralogia del giacimento estrattivo) e la differente raffinazione granulometrica calibrata, conferiscono ai prodotti realizzati dalla NICEM SRL specifiche performance.

Composizione e caratteristiche

La particolare composizione mineralogica e la distribuzione calibrata della curva granulometrica, comprensiva sia di parti finissime che di alcune più

grossolane, inserite nelle giuste percentuali, conferiscono ai prodotti realizzati caratteristiche tali da renderli adatti ad ogni tipo di realizzazione, esaltata, tra l'altro, nel facciavista, oltre che per fondazioni, pali, platee, pilastri, solai, muri etc.

Processo di lavorazione

Il filler calcareo lapideo (carbonato di calcio) della NICEM Srl, non è un comune "filler", ma un prodotto di altissima qualità, dal basso costo, 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. Il prodotto di struttura amorfa, viene sottoposto a processo di selezione, macinazione, raffinazione, calibrazione e controllo; con l'ausilio di impianti ad altissima tecnologia ed attrezzature di laboratorio avanzate, per una risposta immediata sulla qualità realizzata; in modo da poter garantire al cliente un punto di partenza per una miglior ricetta di formulazione. *...continua*

Follo Line: TECNOLOGIA italiana per il tunnel ferroviario più esteso della Scandinavia

Il progetto Follo Line porterà alla realizzazione del tunnel ferroviario più esteso non solo della Norvegia ma dell'intera Regione Scandinava.

Il progetto è sviluppato dalle Ferrovie Norvegesi su commissione del Ministero dei trasporti e della comunicazione ed è stato assegnato alla Joint Venture formata dalla spagnola Acciona e l'italiana Ghella.

Il nuovo tratto sarà lungo 22.5 km dei quali 20 saranno due gallerie parallele e collegherà la città di Ski con la stazione centrale di Oslo con treni ad alta velocità che potranno raggiungere i 250 km orari, riducendo in questo modo del 50% il tempo di percorrenza da Oslo a Ski. Il progetto ha un valore complessivo di 8.7 miliardi di corone norvegesi e, partendo dai due lati opposti, prevede l'utilizzo di 4 trivellatrici, inaugurando così anche il primo impiego di questo tipo di macchine in Norvegia.

I lavori prevedono anche l'adeguamento della Stazione Centrale di Oslo e la costruzione di una nuova stazione nella città di Ski, il tutto con il proposito di non interferire nella viabilità quotidiana delle due città.

SIMEM parteciperà a questo importante progetto infrastrutturale grazie alla fornitura degli impianti di betonaggio necessari alla produzione dei circa 140.000 conci di rivestimento delle due gallerie: si tratta di 3 centrali a torre - Beton Towers - interamente coibentate e dotate di sistemi di riscaldamento dei materiali, in modo da poter garantire

la produzione anche in condizioni climatiche estreme, per una produzione complessiva di circa 500.000 m³ di calcestruzzo.

La costruzione sarà effettuata nell'arco di 30 mesi a partire dall'avviamento degli impianti di betonaggio Simem previsto entro maggio 2016.

La costruzione delle due gallerie sotterranee deve tener conto di una serie di vincoli, sia paesaggistici che storici data la presenza del Parco Medievale di Oslo, con importanti vestigia archeologiche e per le quali la Direzione dei Beni Culturali Norvegesi ha imposto molti vincoli.

La copertura della galleria con conci è stata motivata dalla minore manutenzione richiesta dal sistema rispetto alla tradizionale proiezione del calcestruzzo, oltre ad avere una prospettiva di durata molto maggiore.

Gli impianti di betonaggio per la produzione dei conci verranno installati ad Åsland, un'area rurale appena fuori da Oslo.

La soluzione proposta da SIMEM è stata scelta per la modularità e la flessibilità di configurazione che ha consentito di inserirsi agevolmente nell'ambito di un cantiere piuttosto ristretto, interfacciandosi efficientemente con i sistemi di alimentazione degli aggregati a monte, e con le linee di prefabbricazione dei conci, altamente automatizzate, a valle.

...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
info@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

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