

ISSN 2039-1218

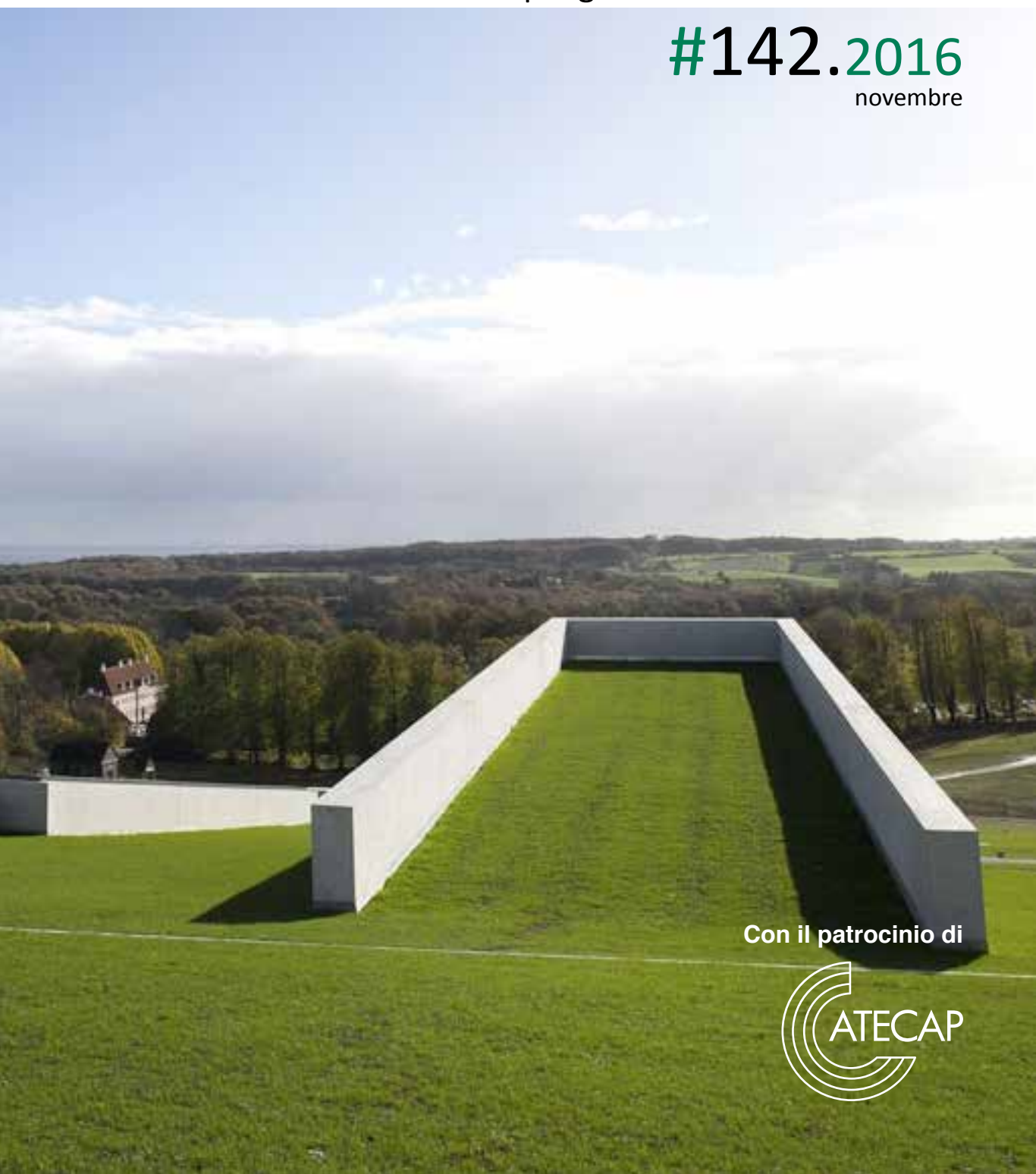
E D I Z I O N I  
**VR**READY



# in CONCRETO

dedicato a chi progetta e costruisce in c.a.

#142.2016  
novembre



Con il patrocinio di



## Architettura: Palazzo Italia vince a Philadelphia il premio internazionale ACI Excellence Award

Redazione inCONCRETO



*Palazzo Italia, la “bellezza biodinamica” di EXPO 2015 MILANO vince a Philadelphia il premio internazionale ACI Excellence Award.*

Palazzo Italia, l’edificio simbolo dell’Esposizione Universale di Milano del 2015, ha vinto il premio ACI Excellence Award primeggiando su 58 opere in concorso. La cerimonia di consegna si è svolta a Philadelphia (USA) in una sala gremita con delegati ACI da tutto il mondo. **Il premio è stato ritirato dal Presidente dell’ACI - Italy Chapter, prof. Roberto Realfonzo, dal Presidente Onorario, prof. Mario Chiorino, e dall’Amministratore Delegato del Gruppo Styl-Comp, Sergio Zambelli, anche a nome dello Studio Nemesi&Partner e di Italcementi.**

A Palazzo Italia è stata assegnato anche il premio speciale nella categoria “Decorative Concrete”, ovvero per il materiale – il cemento biodinamico creato da Italcementi – e per la tecnologia costruttiva del Gruppo Styl Comp,

con i quali è stato realizzato il candido rivestimento esterno del padiglione italiano all’Expo di Milano.

“La giuria dell’American Concrete Institute (ACI), la più importante Associazione al mondo nel settore del calcestruzzo, che svolge una rilevantissima attività normativa e pre-normativa a livello internazionale, ha voluto premiare l’edificio e in particolare la sua complessità esecutiva e i materiali innovativi utilizzati. – ha commentato Roberto Realfonzo, Presidente di ACI Italy Chapter - La candidatura al premio è stata formalmente presentata dall’ACI -Italy Chapter che riunisce accademici, rappresentanti del mondo dell’industria e delle imprese e giovani ricercatori”.

Palazzo Italia è un esempio di come in architettura può esistere un’estetica della

materia, se chi la progetta e la produce accetta la sfida costante della ricerca e dell’innovazione.

L’edificio nasce da un “utopia concreta” dello studio Nemesi&Partners di Roma, che voleva rappresentare al mondo intero, la creatività, la bellezza e l’ingegno del Made in Italy. Il materiale utilizzato per la facciata, il cemento biodinamico, è la sfida raccolta da Italcementi che lo ha messo a punto in i.lab, il centro innovazione di prodotto, grazie a un team di 15 ricercatori e oltre 15.000 ore di ricerca. Il nuovo materiale presenta caratteristiche di lavorabilità e resistenza straordinarie rispetto

alle malte classiche. È due volte più resistente alla compressione e due volte più resistente alla flessione, oltre ad avere un altissimo valore estetico grazie alla presenza di TX Active, il principio attivo brevettato da Italcementi, che ha raccolto, in questi anni, l’interesse e l’apprezzamento del mondo dell’architettura per la sua capacità “mangiasmog”. Tra il materiale e i progettisti, è stato fondamentale anche il ruolo del Gruppo Styl Comp, grazie al suo know-how implementato per l’occasione con innumerevoli innovazioni e invenzioni a vari livelli. A partire dall’ingegnerizzazione e dalla risoluzione costruttiva della facciata, attraverso l’ideazione di speciali cassature, tecnologie produttive e attrezzature su misura con le quali son stati realizzati oltre 750 pannelli che rivestono l’edificio. Tutti pezzi unici di circa 4 x 4 metri, piani, curvi o a doppia curvatura e bifaccialità della marmorea finitura. I pannelli sono stati installati con mezzi dedicati di nuova concezione, posizionamento georeferenziato e sistemi di connessione regolabili di BSItalia per garantire un accurato montaggio, con fughe regolari e continuità, tra i pannelli, dei sofisticati intrecci e delle modanature che caratterizzano questa strabiliante facciata.

Entusiasta il commento del Prof. Mario Chiorino a caldo:

*“Dear all,*

*siamo emozionati ed entusiasti per questo prestigioso riconoscimento.*

*Un riconoscimento che premia in Palazzo Italia, nel solco di una tradizione di eccellenza ed innovazione fortemente radicata nel nostro paese, un’icona simbolica dell’arte e scienza del costruire, della fertilizzazione mutua fra aesthetics and technology, per usare le parole che titolano il volume delle lezioni di Pier Luigi Nervi quando nel 1963 fu nominato Professor of Poetry ad Harvard.*

**Palazzo Italia ben rappresenta la poetica del cemento.**

*Come ho sottolineato assieme al Presidente di ACI Italy Chapter Roberto Realfonzo nella cerimonia di consegna del premio, ACI IC e’ stato solo il veicolo di questo ►*



#Architettura\_e\_Design

premio. Tutto il merito va ovviamente agli autori di questa splendida opera, dagli architetti di Nemesi, a StylComp che ha realizzato e messo in opera gli straordinari pannelli, a Italcementi che, con un grande investimento nella ricerca ed innovazione, ha prodotto l'innovativo calcestruzzo biodinamico ed artistico (anche qui nel solco di una tradizione che risale a Nervi, per la cui Aula vaticana Italcementi realizzò negli anni settanta lo splendido calcestruzzo bianco a vista, anche in quel caso con inerti di marmo bianco di Carrara).

Nel rinnovare a tutti le mie personali felicitazioni per questo premio, nella cui candidatura ho creduto sin dagli inizi, desidero porgere un vivo personale ringraziamento a ACI Italy Chapter, e in particolare al Presidente Roberto Realfonzo, al Vice Presidente Paolo Riva e alla Segreteria del Chapter, per l'impegno profuso nella predisposizione di questa candidatura."

"Questo prestigioso riconoscimento internazionale mi riempie di gioia perché premia il lavoro creativo, tecnico e di ricerca compiuto da aziende e professionisti italiani straordinari", afferma Diana Bracco, che di Padiglione Italia a Expo Milano 2015 è stata Commissario Generale. "Gli architetti vincitori della Gara internazionale che volli per Palazzo Italia hanno saputo immaginare un edificio stupendo rivestito nella parte esterna da pannelli di un cemento innovativo che generava un effetto particolare, come una sorta di morbida pelle. Una magia che è stata ammirata da tutti Capi di Stato del mondo giunti a Milano durante il semestre espositivo. Il bellissimo progetto che rappresentava una foresta urbana", conclude Diana Bracco "è stato anche un simbolo di un ritrovato senso di comunità nazionale e al tempo stesso di incontro con le altre nazioni".

Di seguito i dettagli pubblicati sul sito concrete.org:

<https://www.concrete.org/news/newsdetail.aspx?f=51689385>

[vai al sito](#)





# Performance drenante



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

25%	La <b>percentuale dei vuoti</b> che garantisce alti valori di drenaggio.
200	<b>Litri/m<sup>2</sup>/minuto</b> capacità drenante minima.
-30°C	La <b>riduzione del calore</b> rispetto ad una pavimentazione in asfalto.



Expo 2015: Biodiversity Park



Expo 2015: Padiglione Santa Sede



Greenway



Parco giochi

### Applicazioni

<input type="checkbox"/> Marciapiedi	<input type="checkbox"/> Piste ciclabili	<input type="checkbox"/> Parcheggi
<input type="checkbox"/> Aree green	<input type="checkbox"/> Aree pedonali	<input type="checkbox"/> Aree di sosta

[www.italcementi.it](http://www.italcementi.it)  
[www.i-nova.net](http://www.i-nova.net)

 @italcementi  
 @italcementi



**Italcementi**  
HEIDELBERGCEMENT Group

#Architettura\_e\_Design

## Moesgaard Museum: il calcestruzzo per un'antica memoria e un nuovo landmark

Federica Calò - Architetto



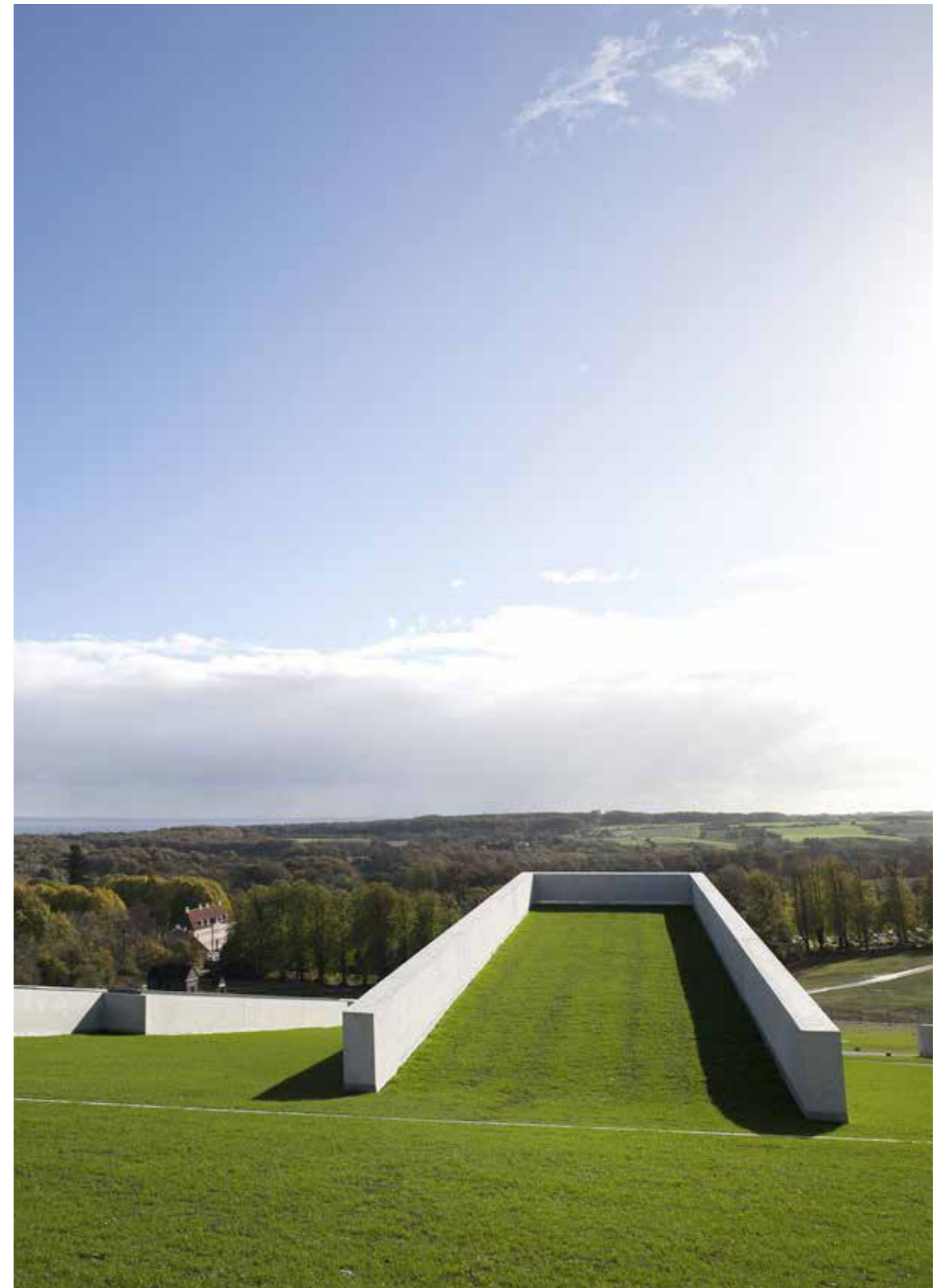
Nel centro Est della Danimarca, precisamente a Skåde, a 10 Km a sud di Aarhus, lo studio Henning Larsen Architects ha progettato e realizzato un nuovo edificio polifunzionale in calcestruzzo per il Moesgaard Museum che, in poco tempo, è diventato anche un riconosciuto landmark di questo paesaggio visibile anche dal mare e dalle vicine colline.

Con una superficie di 16.000 mq il Moesgaard Museum contiene la più grande esposizione di reperti e cimeli della storia della cultura vichinga, oltre a essere un polo multifunzionale della cultura e della conoscenza per tutta la Danimarca.

L'edificio è stato realizzato a lato di un'antica casa padronale che ospitava il vecchio Moesgaard e si contrappone a essa proprio con la sua architettura contemporanea, collegate solamente dalla distesa del grande parco che le abbraccia.

L'elemento caratterizzante questa nuova architettura, infatti, è la particolare copertura di cui è dotata, in pendenza, rivestita di erba, muschio e fiori dai colori vivaci che rende l'edificio un landmark visibile da varie angolazioni del paesaggio circostante. Il gesto delicato e poco invasivo di quest'architettura lo rende quasi invisibile sotto la coltre verde del terreno che lo ospita. L'intero edificio ha infatti uno sviluppo in verticale che sprofonda nel terreno e in elevazione esso quasi scompare confondendosi con la morfologia del pendio naturale e si solleva solo grazie alle vetrate trasparenti e agli elementi strutturali inclinati di cemento armato che danno sostegno a un'architettura che sembra quasi effimera.

Solette, travi e pilastri in calcestruzzo si stagliano sul verde della collina e se esternamente l'edificio accenna lievemente la sua presenza, nel suo interno invece ►



## #Architettura\_e\_Design

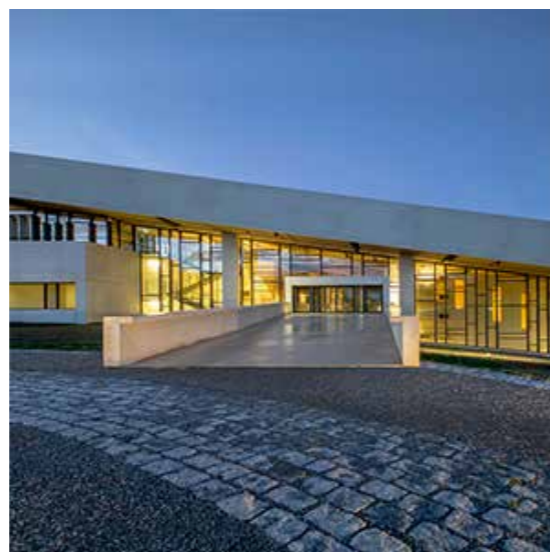
esso provoca una sorta di profonda spaccatura in profondità, perseguendo uno sviluppo per più livelli e che nel punto più alto raggiunge i 12 metri di altezza.

Questo percorso a gradoni è articolato da una successione di spazi che ospitano mostre ed esperimenti scientifici in grado di coinvolgere attivamente il visitatore. Con i luminosi cortili piantumati, le terrazze e le piccole grotte, il museo si presta a ospitare generi di mostre interattivi e alternativi. Il cuore dell'edificio è l'atrio centrale che occupa circa 750 mq e contiene anche le funzioni di servizio come biglietteria, caffetteria e un armadio per gli utenti.

La sala espositiva dedicata invece alle mostre temporanee è dotata di elevati standard per la logistica, la sicurezza e il controllo del clima interno proprio per essere in grado di ospitare grandi mostre di respiro internazionale oltre che eventi, conferenze, fiere e sfilate di moda.

Importanti sono stati anche i requisiti di risparmio energetico e della contenuta dispersione del calore integrati nel progetto. La geometria e l'orientamento del manufatto hanno tenuto conto della massimizzazione del suolo disponibile per la sua realizzazione per evitare sprechi del terreno a disposizione. La superficie del tetto rivolta a sud, è stata opportunamente studiata in modo da creare un edificio a basso consumo energetico che ha ottenuto la massima Classe Energetica A e contribuisce a ridurre notevolmente anche l'importo complessivo delle acque reflue.

Uno studio ottimale dello sfruttamento della luce naturale nella parte restante del museo ha ridotto la necessità di ricorrere all'illuminazione artificiale, diminuendo di conseguenza il consumo energetico complessivo.



[vai al sito](#)

*Crediti foto:*  
*Photo by Jan Kofod Winther*  
*Photo by Jens Lindhe*  
*Photo by <http://www.henninglarsen.com>*

## Comunica Smart, l'innovazione Unical

Un nuovo modo di progettare il calcestruzzo



**s m a r t**

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

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

[www.unicalsmart.it](http://www.unicalsmart.it)  
[www.unicalcestruzzi.it](http://www.unicalcestruzzi.it)

 **Unical**

## Calcestruzzo faccia-vista per la Fondazione Feltrinelli a Milano

HOLCIM ITALIA

*La realizzazione della Fondazione ha presentato numerose peculiarità e difficoltà che sono state subito superate grazie alle soluzioni HOLCIM.*

### Il progetto

Fondazione Giangiacomo Feltrinelli in Porta Volta: un progetto per Milano e i suoi cittadini. Un nuovo edificio completamente trasparente progettato dallo studio Herzog & de Meuron per la casa editrice Feltrinelli e la Fondazione Feltrinelli.

Il Progetto Feltrinelli per Porta Volta prevede la realizzazione di un polmone verde, con boulevard e piste ciclabili, inteso come estensione e prolungamento dei viali esistenti. Gli edifici per tipologia e posizione rispetto alla città si ispirano alla situazione originale. La forma della costruzione richiama sia l'architettura degli edifici urbani di Milano sia il profilo delle cascine della campagna lombarda, in una fusione



di impressionante trasparenza. La struttura, divisa in 3 edifici indipendenti, prevede una superficie lorda di pavimento pari a 7.564 m<sup>2</sup> per la porzione di proprietà della casa editrice, mentre circa 2.500 m<sup>2</sup> per quella destinata alla Fondazione omonima. I primi 2 dei 3 fabbricati attesi contano di 5 piani fuori terra più 2 interrati, 3 a superficie costante in elevazione, a cui si sommano altri 2, che rastremano salendo. Struttura e ripetizione sono i principali temi della nuova architettura, lunga e stretta, dove il tetto inclinato diventa un tutt'uno con la facciata dell'edificio.

Due opere architettoniche, che, correndo parallelamente alle vecchie mura spagnole, rievocano il carattere della vecchia porta cittadina. Visti in sezione, i nuovi complessi presentano, ad un primo sguardo, una struttura molto semplice e lo scheletro dell'edificio risulta leggero ed estremamente trasparente, consentendo, da qualsiasi angolo lo si osservi, una vista quasi completa attraverso il fabbricato.

La composizione dei pieni e dei vuoti genera ritmo lungo tutta la struttura, che permette la presenza di spazi diversi, pur nella chiara unitarietà del progetto. A creare questo effetto contribuiscono in modo determinante le colonne della facciata con le loro dimensioni molto contenute, ma soprattutto con la loro sezione triangolare. Grazie alle soluzioni architettoniche adottate gli spazi della Fondazione si presteranno a essere utilizzati per realizzare convegni, incontri, corsi, rassegne cinematografiche, letture, mostre, ascolto di musica dal vivo, installazioni artistiche, forme di arte partecipata, laboratori didattici.

### Soggetti coinvolti

- Committente: Finaval S.p.A. (società del gruppo Feltrinelli che gestisce il patrimonio immobiliare)
- Architetto: Herzog & de Meuron, Basilea
- Ingegneri: SD Partners S.r.l., Milano
- Costruttore: CMB Cooperativa Muratori e Braccianti (MO)

### Esigenze del cliente

Le richieste del cliente in merito al calcestruzzo erano stringenti sia in termini di durabilità dei materiali sia di estetica dei manufatti. La tipologia costruttiva prevede una fondazione gettata in opera con più riprese, in quanto il fabbricato, nei piani sotterranei, presenta una lunghezza di circa 190 m per una larghezza di circa 30 m, ridotta a 15 m a partire dal livello 0 dell'elevato.

I solai sono tutti a soletta piena e non presentano elementi di post-tensione. ►



## #Architettura\_e\_Design

Ognuno di essi, lungo 40 m, largo 13 m e con spessore costante di 0,30 m, è stato programmato con un giunto di dilazione ogni 40 m lineari al pari dei ballatoi. Per quanto concerne questi ultimi, la cui sezione è di circa 0,15 m per una larghezza di circa 1,40 m, essi corrono lungo il perimetro di ogni piano, formando una corona esterna a vista ove la forma risulti essere scatolare.

Tutto il calcestruzzo è stato richiesto a faccia-vista. La qualità estetica non deve mostrare colorazioni o effetti cromatici differenti, né riprese di getto, vacuoli o nidi di ghiaia che solitamente si presentano al momento del disarmo. Poiché una concausa degli inestetismi è la presenza di fessurazioni, il capitolato prevedeva un calcestruzzo con un ritiro igrometrico non superiore ai 250 micron per metro.

Questo significa che il ritiro del materiale doveva essere ridotto al minimo; inoltre, la composizione del calcestruzzo era in parte predefinita. L'impegno richiesto dalle opere in calcestruzzo faccia-vista è grande e coinvolge tutta la filiera di cantiere (calcestruzzo, carpenteria, modalità di getto e di curing).

### Caratteristiche dell'offerta integrata

Le attività preliminari, durate 18 mesi, hanno previsto la bonifica bellica, l'esecuzione dei pozzi, la demolizione delle pre-esistenze e la realizzazione dei micropali, a cui sono succeduti gli scavi di splanteamento, perdurati circa 6 mesi. I pilastri, la cui sezione si configura quale un triangolo equilatero avente lato pari a 0,70 m, sono stati realizzati in stabilimento di prefabbricazione, al fine di ottenere fasi di cantiere più rapide, garantendo, al contempo, elevata qualità al costruito. Tale decisione è stata

presa per via del cospicuo numero e, dunque, della derivante difficoltà di realizzazione in opera. Data la problematicità riscontrata nella posa, è stato rivisto il dettaglio del nodo (o incastro) tra pilastro e solaio.

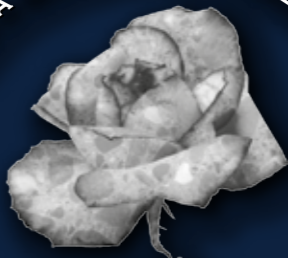
L'interasse di tali pilastri è pari a 2,80 m. Il cls fornito per gli omologhi di forma rettangolare (le "lame"), così come per gli altri quadrati, presenta un Rck di 40 MPa." In relazione al ritiro del calcestruzzo hanno grande importanza le dimensioni dei manufatti e il rapporto fra la loro lunghezza e la loro larghezza oltre ai vincoli cui sono sottoposti.

Le difficoltà maggiori in questo senso sono state incontrate con i ballatoi che strutturano orizzontalmente la facciata.

...continua



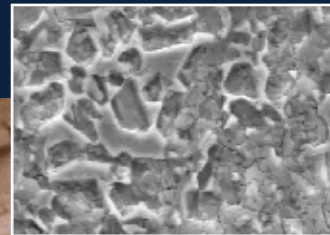



CALCESTRUZZO A QUALITÀ CONTROLLATA E GARANTITA




...per un Fior di Calcestruzzo

## Oltre 10 anni di AETERNUM CAL





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

## Muratura vs calcestruzzo armato: la costruzione del Palazzo di Città di Salerno

Federica Ribera, Pasquale Apicella - Università degli Studi di Salerno

Questo articolo "CAMILLO GUERRA E LA COSTRUZIONE DEL PALAZZO DI CITTÀ DI SALERNO" è stato preso dagli atti del congresso "Concrete2014 - Progetto e Tecnologia per il Costruito Tra XX e XXI secolo"

### Introduzione

Quando Camillo Guerra nell'estate del 1928 venne nominato Ingegnere Capo dell'Ufficio Tecnico del Comune di Salerno, la città stava vivendo un periodo di radicale trasformazione urbana attraverso la colmata a mare e la realizzazione della nuova via litoranea, in attuazione del Piano dell'ing. Franklin Colamonico (1912), e attraverso l'espansione ad oriente, guidata dal Piano Regolatore degli ingegneri Ernesto Donzelli e Nicola Cavaccini (1915 e 1922).

In questo clima di forte rinnovamento e fervore edilizio, fu ridisegnato il volto della città che si andò delineando, secondo quanto definito dai piani, attraverso moderni tracciati viari e lotti regolari dove trovarono spazio le residenze per tutte le classi sociali: villini e palazzi per la ricca borghesia, abitazioni ed uffici in condominio per la classe media e case popolari e popolarissime per i ceti impiegatizi e per i meno abbienti. Punto nevralgico del nuovo assetto urbano era costituito dagli edifici pubblici, indispensabili per dotare la città di tutti i moderni servizi e di sedi adeguate per le istituzioni.

I caratteri dei nuovi edifici rispecchiavano il vivace dibattito culturale nel quale maturavano le scelte dei progettisti locali, perlopiù ingegneri, ancora per certi versi ancorati alla tradizione ottocentesca, ma talvolta inclini ad accogliere i nuovi stimoli della modernità, soprattutto in riferimento alla scelta delle modalità costruttive. Il calcestruzzo armato si andava via via diffondendo accanto ai materiali tradizionali, ma veniva impiegato prevalentemente nella realizzazione di singoli elementi (solai, scale, pilastri) e nascosto in spesse strutture murarie.

Ancora nel luglio del 1930 l'ing. Michele de Angelis, uno tra i più attivi ed autorevoli progettisti salernitani, poneva l'accento sulle problematiche dell'isolamento termico e acustico del calcestruzzo, al quale preferiva il carattere di monumentalità fornito dalla compattezza di solide mura.

In questo contesto Camillo Guerra, poco più che quarantenne, ma già affermato professionista e accademico, accettò la direzione dell'Ufficio Tecnico Comunale an-

che in previsione – come lui stesso confidò - dell'affidamento del progetto del nuovo Palazzo di Città, per il quale non era stata ancora decisa la definitiva ubicazione.

### Un progetto per Palazzo di Città

L'esigenza di dotare la città di una più appropriata sede per l'Amministrazione Comunale, allora allocata nel modesto Palazzo Sant'Antuono in via dei Canali, iniziò ad essere avvertita sin dalla fase post-unitaria e divenne quanto mai prioritaria nel corso dei primi decenni del Novecento, quando la città avviò il suo radicale processo di modernizzazione. Nonostante fossero stati avanzati numerose e concrete proposte e validi studi già a partire dagli anni Dieci del secolo scorso, dopo circa venti anni e vari concorsi non si era ancora raggiunta la convergenza su alcuna delle soluzioni prospettate, né era stato ancora definito il luogo da destinare alla sua costruzione.

Alcuni propendevano per la città antica, adattando un edificio già esistente (Michele de Angelis propose di destinare il prestigioso Palazzo Genovese a Largo Campo) o 'bonificando' qualche area malsana; tra le varie ipotesi si pensò anche al largo Principe Amedeo (oggi piazza Portanova) o al lotto sul quale poi sorgerà il palazzo di Giustizia. D'altra parte, il Piano dell'ingegnere Franklin Colamonico del 1912 non aveva previsto un lotto per la nuova sede Comunale e solo il successivo Piano Donzelli-Cavaccini ipotizzò, in una prima stesura, di realizzare il Palazzo di Città sul Corso Garibaldi, di fronte al Monumento ai Martiri della Libertà.

Dopo la guerra, nel 1919, l'assessore comunale Giovanni Cuomo propose, invece, di destinare uno dei suoli di risulta dalle opere di sistemazione della spiaggia urbana, coerentemente al disegno di sviluppo complessivo che si andava delineando per la città; tale ipotesi riscosse ampio consenso, tanto che il Comune incaricò l'ing. Ernesto Donzelli di individuare tra i suoli ancora disponibili quello idoneo allo scopo e, sulla base della relazione del professionista, venne designato il lotto B (dell'estensione di mq 2.300) prossimo ai giardini comunali e compreso tra il Palazzo Natella e il lotto A, dove fu edificato di lì a poco il Palazzo della Società Edilizia.

Individuato il lotto, il progetto, commissionato allo stesso ingegnere Donzelli, fu approvato dalla Commissione Edilizia il 24 gennaio 1920 con una sola prescrizione: armonizzare i portici con quelli dell'adiacente palazzo Natella in costruzione, così come era stabilito nel "Capitolato di vendita dei suoli di risulta delle opere di sistemazione della spiaggia urbana"<sup>4</sup>. Il progetto, di cui ad oggi non si conoscono i grafici, non fu però realizzato a causa della mancata erogazione del mutuo previsto.

Si succedettero poi idee, progetti, concorsi, dibattiti, polemiche, delibere, ma nessuna proposta riuscì a concretizzarsi fino al 1928, quando l'incarico per la progettazione del nuovo Palazzo di Città venne affidato al nuovo capo dell'Ufficio Tecnico Comunale, Camillo Guerra. ▶



## #Architettura\_e\_Design

### Il progetto di Camillo Guerra

Guerra portava con sé un ampio bagaglio di conoscenze e di esperienze già maturate in ambito professionale (come progettista e come funzionario del Genio Civile) ed accademico (sarà docente di Architettura Tecnica a Napoli dal 1926 al 1960); a Salerno nel 1916 aveva anche partecipato al concorso per la progettazione della sede della Camera di Commercio, qualificandosi al secondo posto.

La sua formazione e la sua attività si caratterizzavano per il peculiare profilo culturale del progettista colto, in grado di coniugare tecnica ed arte e di esprimere, nelle scelte costruttive e nel linguaggio architettonico, la tensione, propria del suo tempo, tra tradizione e innovazione, tra eclettismo storicistico e modernismo.

Di fronte all'incarico forse più importante del suo iter professionale, Guerra intraprese un lungo periodo di riflessione progettuale, elaborando nel corso di un anno almeno tredici differenti planimetrie e cinque studi di facciata. Il percorso si rivelò complesso, cambiò più volte i suoi riferimenti stilistici, sperimentando tutti gli ordini classici e alternando (e talvolta sovrapponendo) stili di ispirazione rinascimentale al barocco, al neoclassico, alle interpretazioni del passato dei suoi contemporanei; in tutti i progetti rimase però costante il tema del basamento in bugnato con il sovrastante ordine gigante e il porticato sul lato Nord.

Il progetto definitivo venne sottoposto alla Commissione Edilizia il 26 aprile 1929, che l'approvò esprimendo plauso per il progettista e considerando pienamente rispondente all'ambiente architettonico della Città lo stile prescelto, ossia "il vero classico dell'Ottocento opportunamente modernizzato".

Gli elaborati approvati mostrano un edificio caratterizzato da un impianto asimmetrico con un porticato lungo i lati ovest e nord; il porticato sul lato nord ha l'asse che segue una poligonale regolare, con un tratto centrale dove è posizionato l'ingresso principale e due tratti obliqui in modo da raccordarsi da un lato al porticato di Palazzo Natella e, dall'altro, con il marciapiede proveniente dal Teatro Verdi. Un lieve avancorpo sottolinea il tratto centrale sulla via Roma, al fine di rendere l'ingresso visibile "per chi viene sia dalla direzione della stazione ferroviaria che da quella del teatro Verdi"<sup>6</sup>. Sul lato Sud, verso il mare, la facciata curva lievemente, formando una leggera esedra che si uniforma all'andamento della strada.

Fulcro della composizione è il cortile centrale coperto da una volta in vetro cemento e definito sul lato meridionale dallo scalone d'onore a quattro rampanti che conduce al piano nobile, dove un ampio vestibolo immette al Salone di Rappresentanza, con affaccio sul mare, alla sala della Consulta e agli altri Uffici dirigenziali. Tutta l'ala meridionale del piano terra è invece occupata dall'ampia sala del Cinematografo che si estende per una larghezza di m 18,50 ed una lunghezza di m 54, con una capacità di circa milleseicento posti.

...continua

# Sistema PENETRON ADMIX



www.madisonceill.it

✚ = Particolari costruttivi (elementi accessori)

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

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

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

ISO 9001:2000





## PENETRON®

INTEGRAL CAPILLARY CONCRETE WATERPROOFING SYSTEMS







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®



## Edilizia e 4.0: 10 proposte/visioni per una trasformazione delle costruzioni

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

Sempre più spesso si ode parlare del Paradigma della Quarta Rivoluzione Industriale applicato al Settore delle Costruzioni, secondo suggestioni che rischiano di rimanere alla superficie di un Cambiamento effettivamente epocale, ovvero di **consegnare il Settore delle Costruzioni a una sudditanza, culturale e operativa, nei confronti di quello Manifatturiero.**

Si tratterebbe di un grave errore, sia per quanto concernerebbe la Reputazione in Cultura Digitale presso i Decisori Politici sia perché riconsegnerebbe il Settore alla Criticità di Cultura Industriale degli Anni Sessanta e Settanta.

Per prima cosa, si rammenta che i documenti originari relativi a Industrie 4.0 prodotti da acatech presentano sicuramente un grande numero di risvolti, ma appaiono basati sulla dimensione cibernetico-fisica che permetta ai prodotti di possedere una intelligenza del loro farsi e agli impianti produttivi di autoapprendere, in una logica di interconnessione in tempo reale dei luoghi produttivi appartenenti alla Catena di Fornitura e colle risorse umane di System Integration in essi presenti.

**Detto in maniera riduttiva: meno Automazione, più Autonomizzazione.**

Il Cliente diviene, inoltre, parte del Sistema Complesso per cui la Supply Chain è in grado di personalizzarne le richieste persino in corso di produzione.

Se questo fosse l'Immaginario di Henning Kagermann, quanto di ciò attualmente troveremmo rispecchiato nella cosiddetta Edilizia 4.0, da meglio esplicitare quale Digitalizzazione dei Processi e dei Prodotti nell'Ambiente Costruito?

Se, poi, volessimo capire come il 4.0 agisca, in termini di Edilizia Industriale, in accordo a Volkswagen, il riferimento obbligato sarebbe Alexander König: ma il Sistema Bresciano sta, ad esempio, iniziando a ragionare nella medesima ottica. ISTeA, che grazie, in particolare, ai suoi esponenti presso l'Università Politecnica delle Marche, possiede una conoscenza diretta del World Class Manufacturing, si è posta da tempo l'obiettivo di definire i tratti di una Strategia Industriale, come emerso dai recenti eventi di Napoli (Giugno 2016) e di Bologna (Ottobre 2016).

Per questa ragione, a breve, ISTeA proporrà ai Decisori Politici e agli Operatori Economici un Manifesto Strategico sulla Circolarità e sulla Digitalizzazione dell'Ambiente Costruito.

Di seguito, sono proposte alcune tracce embrionali in argomento.

### Modelli Organizzativi

L'Economia Circolare e l'Economia Digitale propongono come centrale l'**Economia della Conoscenza**: ciò implica poter disporre di Organizzazioni in grado di esercitare una Economia di Scala e di Scopo che sia strettamente attinente a una Crescita Dimensionale, conseguibile attraverso Processi Deboli e Forti di Aggregazione sia sul versante della Domanda (Pubblica e Privata) sia sul Versante dell'Offerta.

**Il Settore delle Costruzioni presenta una esasperata Frammentazione che, forzatamente, dovrà essere ridotta, nelle forme più consone e graduali.**

Certo è che le Tecnologie Digitali sono, per definizione, abilitanti l'Integrazione, ma non possono esserne certo la causa, il motore primo.

Occorre, pertanto, mettere mano urgentemente a una Politica di Aggregazione Intra- e Inter- Professionale e Imprenditoriale.

### Processi Collaborativi

La priorità che sempre maggiormente le Operations acquisiscono all'interno del Ciclo di Vita dell'Opera impone un rafforzamento delle Forme di Collaborazione e di Digitalizzazione connaturate nella Digitalizzazione del Settore delle Costruzioni e, in particolare, del Building Information Modeling & Management, in quanto esse richiedono l'inclusione precoce degli Operatori della Realizzazione e della Gestione nella Progettazione.

Le Operations, infatti, trascendono la Maintenance, dislocando il proprio centro di attenzione sempre più verso l'Occupancy, vale a dire, verso la Essenza del Prodotto Immobiliare e Infrastrutturale, nei termini di Servitization.

Il Built Asset as a Service e On Realtime Demand rappresenta, chiaramente la più affascinante sfida dei Nostri Giorni.

### Quadri Contrattuali

La Questione della Dimensione e la Questione della Integrazione non possono essere correttamente affrontate in assenza della **Revisione delle Forme Contrattuali**, al fine di ridurre le configurazioni in cui la Dialettica tra gli Operatori sia impedita od ostacolata.

Nella sostanza, l'Efficientamento del Sistema dipende dalla diffusione della System Engineering e della System Integration, cioè dell'affermazione di Programme & Project Management, poiché il Building Information Modeling & Management, per sua stessa natura, esalta l'Unicità Decisionale ottenibile in termini di Ingegneria dei Sistemi Integrati e Complessi.

La Configurazione di Quadri Contrattuali Semi Relazionali, o almeno Debolmente Transazionali, appare una necessità imprescindibile per incrementare Bancabilità degli Investimenti e Produttività degli Interventi.

La predisposizione alla Collaborazione appare, sfortunatamente, assai poco frequente per le Catene di Fornitura all'interno di un Comparto aduso alla Prevalenza ►

## #Bim,\_Digitalizzazione\_e\_Stampa\_3D

nei rapporti negoziali da parte dei Livelli Superiori, nonché all'Individualismo.

### Modalità Produttive

L'Efficientamento del Settore, l'Incremento della sua Produttività, l'Accrescimento Dimensionale e la Cultura Collaborativa sono chiaramente finalizzate a una **Razionalizzazione dei Processi Produttivi, Manifatturieri e Cantieristici**.

Le soluzioni costruttive basate sull'Assemblaggio (a secco) sembrano essere sempre più diffuse, essendo impostate sul Design for Manufacturing and Assembly, sull'Off Site, ecc. Stante la particolare natura del Patrimonio Costruito Europeo e Nazionale, esse dovrebbero, però, connotarsi per una Mass Customization che renda adattivo il singolo caso alle condizioni specifiche tempestivamente rilevate con il Laser Scanning o con il Digital Imaging, così da evitare approcci riduttivi alla Prefabbricazione riferiti a tempi ormai trascorsi, a prescindere dal mutamento dei Sistemi Costruttivi. Sotto questo profilo, nella prospettiva della Trasformazione e della Rigenerazione Urbana, ragionando a livello di Distretto Urbano, è evidente che le Logiche di Interconnessione del 4.0 dovrebbero adattarsi a una definizione, a un rilievo, in tempo reale delle condizioni specifiche del contesto in cui andare ad assemblare e a montare Componenti (Sensorizzati) prodotti in maniera personalizzata, all'interno, tuttavia, della Combinatoria propria a un Sistema e a un Catalogo/Repertorio tipico di una Filiera Produttiva.

### Cantieri Cognitivi

Tra i Luoghi Produttivi per eccellenza il Cantiere gioca un ruolo fondamentale, a patto, però, che, esattamente alla stessa stregua della Manifattura, della Fabbrica, assuma oggi un Carattere Reticolare e Territoriale.

Il Cantiere Edile o Infrastrutturale diviene ormai il Luogo Dilatato che include, grazie a soluzioni legate al BIM/GIS e alla Sensoristica, tutte le Localizzazioni e i Percorsi che riguardano la Catena di Fornitura, in cui la Pianificazione, Programmazione, Monitoraggio e Controllo siano supportati da Realtimed Data Analytics ed eventualmente dal Cognitive Computing.

Il Cantiere Cognito riflette, per certi versi letteralmente, ma non pedissequamente, la Logica della Quarta Rivoluzione Industriale, in quanto, a partire dalla Lean Construction, dal Last Planner e dal Location-Based Management System, considera, in Termini Computazionali e secondo Metriche Prefissate, i Flussi Territoriali di Risorse Umane e Strumentali, ottimizzando e l'allocatione e il consumo in tempo reale. Ciò vale tanto per i Cantieri Edili quanto per quelli Infrastrutturali, tanto per una Grande Opera quanto per un Sistema di Interventi di Riqualificazione Condominiale.

### Prodotti Immobiliari e Infrastrutturali

La Definizione Territoriale dei Processi Produttivi spiega bene come l'Intrapresa delle Costruzioni non può più restare Puntuale, bensì dovrebbe giocare sulla Territorialità: dalla Riqualificazione Condominiale al Riassetto Idrogeologico.

...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](mailto:info@gageneral.com)  
Sito [www.gageneral.com](http://www.gageneral.com)

#Bim,\_Digitalizzazione\_e\_Stampa\_3D

## Architettonico + Strutturale + Impiantistico = modello unico BIM?

Massimo Stefani - BIM Consultant Harpaceas

### Modello unico? No grazie

#### Una doverosa premessa

In occasione di recenti incontri presso Ordini professionali e convegni ho avuto modo di testare personalmente quanto sia ancora diffusa una certa dose di incertezza rispetto a concetti base della progettazione BIM oriented.

La cosa risulta ancora più sorprendente quando ad esprimere questa incertezza sono proprio coloro che dovrebbero poterla utilizzare al meglio, ovvero i progettisti.

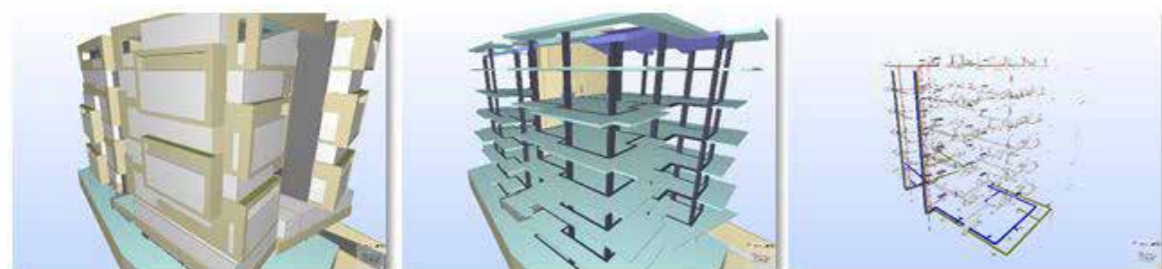
Da quando ho cominciato a partecipare a incontri simili, e si tratta ormai di diversi anni fa, ho notato come la platea dei partecipanti si sia dimostrata sempre più desiderosa di conoscere il processo BIM nelle sue parti costituenti, e soprattutto di come poterlo applicare al meglio nell'attività professionale quotidiana.

Una buona volontà sicuramente aiutata e favorita, se vogliamo essere onesti, anche dalla speranza che attraverso la conoscenza del BIM si possa accedere a mercati stranieri ed opportunità professionali, che altrimenti sarebbero difficili da raggiungere. È evidente che per poter acquisire le capacità di "lavorare in BIM" (come spesso capita di sentire) non sia sufficiente partecipare ad alcuni incontri o congressi.

Il BIM nel suo complesso è un processo vivo, in continuo divenire e che si alimenta quotidianamente di nuove norme approvate, riedizioni aggiornate di BIM guides, leggi e decreti. La rete, i social network, le discussioni accademiche e politiche si alimentano così di nuovi spunti, nuovi temi da approfondire e chiarire.

Non è facile seguirne le continue evoluzioni, soprattutto se il proprio lavoro impone altre attività per proseguire nella crescita professionale.

La premessa risulta necessaria alla luce di quanto ascoltato negli ultimi mesi. In Italia siamo in una fase di passaggio per quanto riguarda l'adeguamento delle procedure di progettazione e i metodi da utilizzare per essere competitivi con le nuove prospettive che sembrano affacciarsi nuovamente.



Il processo BIM non riguarda più i colleghi stranieri, ma comincia a farsi sempre più presente. I bandi pubblici ne sono uno specchio: il BIM è richiesto, l'Ente normatore italiano UNI sta realizzando la norma che definirà metodologie e flussi di lavoro per quanti vorranno applicare il BIM al proprio agire professionale.

È giunto il momento di chiarire concetti che fino ad ora sono stati affrontati da molti, ma che forse non sono stati chiaramente spiegati e diffusi tra i professionisti che ne dovranno fare buon uso.

Tra questi concetti base, che a mio parere risulta essere tra i principali, se non il più importante, troviamo la nozione di "modello BIM".

Non esiste un modello unico nel BIM

Come si diceva, nel mondo dei progettisti che si stanno avvicinando al BIM, è frequente la convinzione che il modello BIM sia unico, contenente cioè tutte le varie discipline progettuali che partecipano allo sviluppo dell'opera.

In sostanza un modello tridimensionale parametrico che al suo interno raggruppa sia la progettazione architettonica, sia quella strutturale così come quella impiantistica.

Non credo si possa identificare quale sia l'origine di questa convinzione, né tantomeno se sia riconducibile a eventuali software house o "divulgatori BIM", ma indubbiamente crea non poco sconcerto e disorientamento in chi, come il sottoscritto, si dedica quotidianamente alla spiegazione del processo BIM.

...continua

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

## Rivestimenti definitivi di tunnel in elementi prefabbricati

Massimo Chiarelli - Esperto in tecniche avanzate di scavo in sotterraneo

I rivestimenti definitivi in conci prefabbricati sono utilizzati in tunnel a sezione circolare realizzati mediante lo scavo meccanizzato con TBM ed è costituito da un insieme di conci curvilinei che, affiancati, realizzano un anello circolare di spessore uguale a quello dei conci. Il rivestimento così assemblato, risulta essere una struttura cilindrica continua di anelli successivi prefabbricati realizzati in calcestruzzo armato. Essendo molto versatili, possono essere utilizzati sia in terreni soffici che in roccia.



Figura 1. Rivestimento definitivo in conci prefabbricati

Il rivestimento definitivo è posto in opera direttamente dalla TBM mediante l'erettore posto all'interno dello scudo. Tale rivestimento svolge le seguenti funzioni:

- contenimento dei carichi a lungo termine durante la vita dell'opera;
- contrasto delle azioni transitorie in fase di spinta della macchina;
- tenuta idraulica;
- rispetto dell'andamento teorico del tracciato.

Dal punto di vista geometrico i conci di rivestimento possono essere catalogati in base alla disposizione delle facce anteriore e posteriore, ed in base alla forma.

Per quanto riguarda la disposizione delle facce esistono conci:

1. a facce parallele, che compongono i cosiddetti "anelli retti";
2. a facce non parallele (trapezi), formanti i cosiddetti "anelli conici".

Gli anelli retti possono essere utilizzati solo per rivestire i tratti di galleria in rettilineo mentre, gli anelli conici, per rivestire sia tratti in rettilineo che in curva. La profondità dei conci viene stabilita in fase di progetto in base al diametro del tunnel, ai raggi di curvatura del tracciato del tunnel e in funzione delle condi-

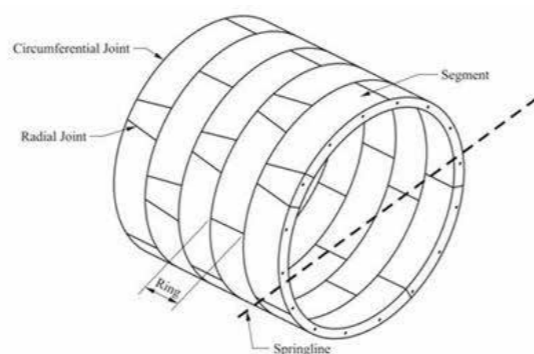


Figura 2. Vista assonometrica degli elementi costituenti il rivestimento

zioni di installazione dei conci al fine di ottimizzare la messa in opera.

Le forme tipiche dei conci di rivestimento sono:

- rettangolare;
- trapezoidale;
- a parallelogramma.

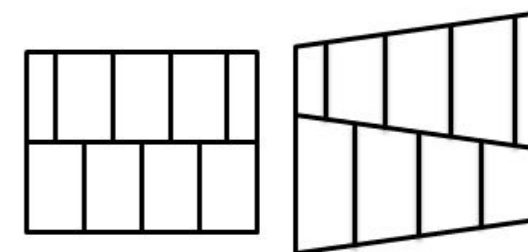


Figura 3. Pianta degli anelli di rivestimento rettangolari e trapezoidali

Il concio di chiave, ultimo ad essere installato nel processo di assemblaggio dell'anello, è sempre di forma trapezia: possono aversi, quindi, due tipi di accoppiamenti di tipi di conci all'interno di uno stesso anello:

1. rettangolari-trapezoidali;

2. a parallelogramma-trapezoidali.

In genere gli anelli di rivestimento sono costituiti da assemblaggi di conci a parallelogramma e trapezoidali. Il numero di conci costituenti un anello dipende da limitazioni operative (troppi giunti potrebbero pregiudicare la tenuta idraulica del rivestimento) e costruttive (troppi pochi conci per anello potrebbero implicare conci troppo grandi e pesanti, difficili da trasportare e da installare). Nel dimensionamento geometrico vanno, inoltre, considerate le azioni dei cilindri di spinta della TBM sui conci in fase di scavo.

La chiusura dell'anello è sempre assicurata da un concio di chiave di forma trapezoidale: per questo motivo i conci adiacenti al concio di chiave hanno un lato sagomato appositamente per la messa in opera di quest'ultimo pezzo speciale.

Si possono formare due tipi di anelli:

1. anelli universali;
2. anelli destri e sinistri.

Nel primo caso si deve progettare un unico set di conci, comprendente:

- il concio di chiave;
- il concio di controchiave;
- i conci generici.

Nel secondo caso bisogna progettare due set diversi di conci: destro e sinistro. Non varia però la forma dei conci di chiave, controchiave e generici.

Gli anelli non universali consentono ►

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

Oltre 10 anni di  
**AETERNUM CAL**

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

## #Progettazione\_Strutturale

di seguire tracciati con differenze di curvatura molto ampie ma, ovviamente, il loro impiego aumenta le difficoltà della messa in opera e della gestione dello scavo. Infatti, negli anelli universali, il concio di chiave può essere posizionato in qualunque punto dell'anello stesso mentre, negli anelli destri e sinistri, la chiave può essere posizionata solo nella parte superiore.

Nel caso in cui l'anello del rivestimento definitivo è costituito da anelli di soli conci trapezoidali, è possibile procedere contemporaneamente allo scavo e all'installazione del rivestimento stesso.

In questa soluzione i conci sono più larghi dal lato dell'anello già installato e vengono detti di contrasto mentre, gli altri di chiave, sono più stretti dal lato del rivestimento già posto in opera. Una volta installati, i conci di contrasto, provvedono a fornire l'appoggio ai martinetti della TBM che può avanzare mentre vengono installati i conci di chiave. La tecnologia generalmente utilizzata detta ad anello universale, ha la caratteristica forma dell'anello troncato obliquamente che, non prevedendo pezzi speciali con posizioni prefissate, consente una notevole flessibilità nell'andamento delle differenti condizioni plano-altimetriche del tracciato.

Il sistema di guida della TBM è dotato di software che consente di calcolare la posizione ottimale dell'anello da montare in modo da garantire la corrispondenza dell'asse della galleria all'asse teorico entro le tolleranze di progetto.

Il concetto base sta nella conicità del singolo anello (costituito da più conci) il quale consente, con la scelta di un'opportuna rotazione rispetto a quello già precedentemente installato, di seguire l'andamento del tracciato per successive approssimazioni semplicemente assemblando i diversi anelli nella sequenza di volta in volta più appropriata. Dal punto di vista pratico il tutto si riassume nelle seguenti operazioni:

- l'operatore inserisce nel computer della TBM i dati che gli consentiranno di valutare la "posizione" con la quale dovrà essere montato l'anello di rivestimento;
- In output il computer fornisce la posizione del concio di chiave cui corrisponde una data sequenza di montaggio dell'anello;
- i conci di rivestimento sono posizionati, alla fine dello scavo e secondo la corretta sequenza di montaggio (calcolata dal computer della TBM), attraverso l'erettore;
- si procede con il montaggio dell'anello con il concio che si trova in posizione opposta alla chiave;

...continua



Figura 4. Tipica disposizione dei conci rettangolari e trapezoidali



Figura 5. Conci di rivestimento rettangolari


IL NUOVO SISTEMA ELETTRONDATA  
PER LA GESTIONE E LA SUPERVISIONE  
DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO



Un SINOTTICO ANIMATO  
consente un'immediata visualizzazione dei  
segnali che arrivano dai componenti dell'impianto  
e dai dati della commessa relativi al cliente.

I menù e le funzioni sono attivabili con un  
semplice click e la SUPERVISIONE DELLE  
UTENZE è stata progettata per un intuitivo  
controllo di tutte le macchine dell'impianto  
con le relative impostazioni dei comandi e dei  
dati sempre a portata di mano e visivamente  
riconoscibili.

**MODULARE**  
un sistema che naturalmente  
si sviluppa e amplia  
con la crescita del tuo impianto.

**FLESSIBILE**  
uno strumento configurabile  
per le proprie necessità.

**USER FRIENDLY**  
semplice ed intuitiva interfaccia  
per l'utilizzo del sinottico.

[www.elettrondata.it](http://www.elettrondata.it)



Dall'affidabilità di BETON SYSTEM  
e dalla funzionalità BETON WIN  
nasce ED.CMODE, un innovativo  
sistema di controllo e automazione  
per gli impianti di betonaggio.

Non più un software preconfezionato  
con tutte le funzioni integrate ma un  
sistema a moduli creato su misura  
dell'impianto.

#Progettazione\_Strutturale

## Miglioramento sismico di viadotti a travata semplicemente appoggiata mediante isolamento sismico

Luigi Petti, Alessio Lodato, Angelo Mammone - Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno

A cura di ANIDIS [www.anidis.it](http://www.anidis.it)

Memoria tratta dagli Atti del XVI Convegno ANIDIS 2015

“L’Ingegneria sismica in Italia”

Il lavoro indaga le possibilità offerte dalle strategie di isolamento sismico per il miglioramento e/o l’adeguamento sismico dei viadotti a travate esistenti. In particolare, è indagata l’affidabilità di tali costruzioni nello stato di fatto ed in quello di progetto al variare dei parametri di progetto dell’isolamento perseguito con l’impiego di dispositivi FPS. L’affidabilità è controllata mediante la costruzione di curve di fragilità, descrittive della probabilità di raggiungere un certo livello di danneggiamento (Stato Limite) per un’intensità sismica assegnata.

A tal proposito, utilizzando la metodologia Multi Stripes, sono state eseguite numerose analisi dinamiche non lineari al passo di un viadotto rappresentativo delle tipologie costruttive degli anni 60’ e 80’ in Italia. I risultati ottenuti consentono di indagare l’efficacia delle strategie di isolamento per ridurre il rischio sismico dei ponti a travate semplicemente appoggiate ed analizzare l’influenza di differenti strategie progettuali sulla probabilità di superamento di stati limite prestabiliti.

### Introduzione

A partire dalla fine degli anni ottanta sono stati condotti numerosi studi che analizzano le relazioni tra la dotazione di infrastrutture e sviluppo economico di un territorio, evidenziandone la stretta correlazione. In tale ambito, è interessante riferirsi alla classificazione socio-economica proposta da Hansen (1956) che suddivide le infrastrutture in economiche, comprendenti le reti per il trasporto delle merci, delle persone e dell’energia, in infrastrutture sociali, comprendenti le infrastrutture sanitarie, della cultura, le attività di innovazione, ricerca e sviluppo e le infrastrutture tecnologiche e della comunicazione, ambientali, della giustizia, e in strutture del territorio, comprendenti le strutture di ricettività turistica, del commercio e dell’intermediazione monetaria. Risulta quindi evidente che gli elementi fisici che costituiscono le infrastrutture di trasporto determinano e/o incidono sulla capacità delle stesse di realizzare gli obiettivi per cui sono pensate e realizzate.

Di pari passo, negli ultimi decenni, le spese per la gestione e la manutenzione di tali reti sono cresciute sensibilmente in considerazione della vetustà delle stesse

e dell’incremento di domanda cui si è assistito.

Il fenomeno è particolarmente evidente in alcuni elementi delle reti di trasporto quali i ponti, i viadotti e le gallerie che, come evidenziato dagli eventi tellurici che hanno colpito l’Italia negli ultimi decenni, hanno mostrato una elevata vulnerabilità anche nei confronti di eventi di media intensità.

Le problematiche riscontrate sono essenzialmente dovute al fatto che la rete infrastrutturale italiana è costituita per la stragrande maggioranza da ponti realizzati negli anni 60’ e 70’, strutture concepite in territori riconosciuti sismici generalmente solo successivamente e, quindi, senza criteri di ingegneria sismica. Inoltre, la mancanza di politiche e pratiche di manutenzione ordinarie ha accentuato in alcuni casi il decadimento delle prestazioni strutturali.

La problematica della sicurezza delle strutture da ponte esistenti è stata posta al centro dell’attenzione anche in ambito internazionale a seguito dei danni che si sono verificati nei paesi avanzati, negli anni ’70 ed ’80, alle infrastrutture viarie progettate con criteri anti sismici (Priestley et al. 1996). In tali circostanze è emerso chiaramente che le vecchie filosofie di progetto risultavano inadeguate, infatti esse prevedevano l’utilizzo di tensioni ammissibili basse, che corrispondevano ad azioni sismiche che rappresentavano una frazione limitata degli sforzi sviluppabili in una struttura a comportamento elastico a resistenza illimitata.

Le conseguenze dell’approccio elastico erano la sottostima degli spostamenti sotto carico sismico, inoltre la presenza di azioni inelastiche e dei concetti di duttilità e gerarchia delle resistenze non venivano tenuti in conto.

Si pone ad oggi, quindi, la necessità di politiche di manutenzione che consentano il miglioramento o l’adeguamento delle strutture esistenti tenendo conto dei vincoli economici che non consentono misure generalizzate di sostituzione degli elementi esistenti. In tale ambito, le nuove strategie di protezione sismica, sviluppate negli ultimi decenni, tra cui l’isolamento sismico, consentono di migliorare notevolmente le prestazioni sismiche delle strutture esistenti anche nei riguardi degli eventi di maggiore magnitudo (Buckle e Mayes 1990, Imbsen 2001, Naeim e Kelly 1999, Skinner et al. 1993).

Il lavoro di ricerca indaga l’efficacia dell’isolamento nel progetto di interventi di miglioramento o adeguamento delle strutture da ponte esistenti, analizzando il comportamento dei viadotti realizzati negli anni ’60 e ’70 con la tipologia strutturale a travi semplicemente appoggiate e pile alte a cassone.

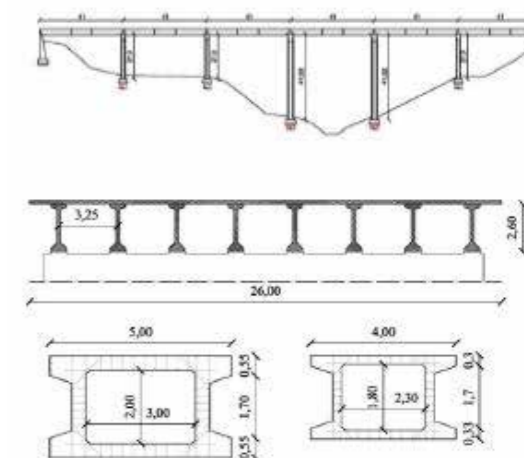


Figura 1. Principali caratteristiche geometriche del viadotto considerato

## #Progettazione\_Strutturale

# Il collaudo dinamico di ponti autostradali: il caso dei viadotti della BRE.BE.MI.

Il collaudo dinamico di ponti autostradali come potente strumento di conoscenza e validazione ad integrazione del collaudo statico tradizionale

*Alfredo Cigada - Dipartimento di Meccanica, Sezione Misure Tecniche e Sperimentali, Politecnico di Milano*

*Elena Mola - ECSD Srl, Engineers Consulting and Structural Design*

*Franco Mola - Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano*

*Marcello Vanali - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Parma*

### Il quadro normativo: problemi e proposte

L'utilizzo di prove sperimentali di tipo dinamico ai fini del collaudo di edifici ed infrastrutture ha incontrato negli ultimi anni sempre crescente interesse e diffusione, nonostante la maggiore complessità teorica e tecnica delle prove e la carenza normativa al riguardo abbiano contribuito ad un iniziale scetticismo verso le potenzialità del collaudo dinamico quale efficace integrazione di quello statico tradizionale. Risulta dunque utile effettuare un esame critico della Normativa da un lato e dall'altro delle effettive potenzialità del collaudo dinamico nel fornire informazioni aggiuntive e significative sulla bontà del processo costruttivo di un'opera, consentendo così al Collaudatore di trarre un convincimento ancor più meditato in merito alla collaudabilità della stessa.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 affrontano il problema delle misure dinamiche, affermando che una prova di collaudo dinamico, da affiancarsi a quella di tipo statico, può essere eseguita a giudizio del Collaudatore per infrastrutture di particolare importanza. In particolare per i ponti, al punto 9.2.2., viene affermato che scopo del collaudo dinamico è controllare che " il periodo fondamentale sperimentale sia confrontabile con quello previsto in progetto", verificando nei fatti solamente che la prima frequenza propria prevista da calcolo sia confrontabile con quella misurata[1][2].

La base fondante di tale confronto risulta dunque essere la affidabile determinazione delle proprietà dinamiche sperimentali, derivate da opportune prove ed il loro confronto con le previsioni dei modelli di calcolo. È facile capire dunque come la prova di collaudo dinamico sia assolutamente analoga a quella di collaudo statico, laddove si mettono a confronto la previsione numerica del progettista su un parametro di interesse (di solito per esempio l'abbassamento sotto carico di una porzione di struttura) e l'effettiva misura del parametro stesso durante la prova di carico statica. Tuttavia si intuisce immediatamente che, essendo nel caso dinamico i parametri di interesse un set più complesso, sia la previsione numerica sia la derivazione sperimentale degli stessi richiedono modalità di analisi e di misura più

raffinate e complesse. Viene poi da sé che anche l'interpretazione dei risultati della prova dinamica, ovvero sia il confronto tra risultanze numeriche e sperimentali, la cui responsabilità ricade sul Collaudatore, richiede una serie di competenze e di conoscenze ingegneristiche maggiori di quelle necessarie all'interpretazione di una prova di carico statica.

Dal punto di vista della determinazione delle proprietà, sia statiche sia dinamiche, da modello numerico strutturale, il Collaudatore è coadiuvato dal Progettista, che fornisce il proprio set di parametri dinamici di progetto attraverso l'implementazione di un modello agli elementi finiti della struttura in oggetto. Il Collaudatore poi, se lo ritiene opportuno, può anche in prima persona effettuare calcolazioni e previsioni proprie, basate su suoi propri modelli di calcolo, da utilizzare sia come confronto con quanto previsto dal progettista sia con il dato sperimentale.

È necessario però ricordare che ogni modello numerico risente di un elevato grado di incertezza intrinseca, legata alle ipotesi di modellazione, alle modalità di calcolo ed analisi prescelte, al software utilizzato, alle proprietà dei materiali, all'approssimazione delle geometrie ecc.. Tutti questi parametri influiscono, in modo diverso, sulla previsione numerica e di questo è necessario avere consapevolezza nel momento in cui si confrontano le risultanze del modello con il dato sperimentale sia per quanto concerne i dati statici sia nel caso dei parametri che identificano il comportamento dinamico (frequenze proprie etc...).

Non per nulla esiste un'attività denominata 'model tuning' che consiste nel miglioramento e affinamento del modello numerico di una struttura sulla scorta delle risultanze dei test sperimentali. La conoscenza di un opportuno set di parametri dinamici sperimentali risulta di grande valore in questa attività integrando e completando le informazioni provenienti dalle consolidate prove statiche di collaudo. I valori di frequenza propria, le forme modali associate ed anche i valori di smorzamento sono estremamente utili a verificare le assunzioni fatte dall'analista strutturale per rappresentare parametri solitamente incerti quali la rigidezza del suolo e dei vincoli e le proprietà dei materiali.

Il model tuning si pone come necessario sia per il Progettista che voglia rendersi conto della bontà delle proprie ipotesi di progetto e della loro congruenza con la realtà della struttura costruita, sia per il Collaudatore che voglia rendersi conto dell'origine delle eventuali discrepanze riscontrate dal confronto del dato sperimentale con quello numerico. Infatti, se a valle di un tuning del modello numerico di previsione non si riesce a ridurre la discrepanza dei risultati o a darne compiutamente ragione, è necessario interrogarsi sulla buona riuscita del processo costruttivo, in quanto differenze rilevanti segnalano che la struttura non è stata realizzata in modo tale da corrispondere alle prescrizioni di progetto. In questo caso, le informazioni derivanti dalle prove di collaudo dinamico andranno ad inserirsi nell'intero quadro delle prove di collaudo, all'interno del quale si potranno trovare altri dati per spiegare le eventuali anomalie realizzative e per giudicarne la gravità.

Alla luce delle osservazioni fin qui espresse, risulta dunque più intuitivo capire che ►



## #Progettazione\_Strutturale

il dettato normativo in merito al collaudo dinamico appare sostanzialmente carente. Le NTC prescrivono, come sopra ricordato, di effettuare una valutazione di congruenza numerico/sperimentale che riguardi la sola prima frequenza propria, il che rischia di essere fuorviante, per una serie di motivi:

- in assenza di una analisi dinamica completa è possibile che vengano messi a confronto modi di vibrare numerici e sperimentali sostanzialmente diversi, rendendo inutile se non dannoso il collaudo dinamico. Le analisi numeriche propongono infatti spesso modi di vibrare di tipo puramente numerico: essi rappresentano delle soluzioni del sistema delle equazioni del moto, ma non hanno un significato fisico e pertanto non risultano osservabili nella sperimentazione;
- Semplificazioni introdotte nella fase di modellazione possono far traslare i modi di vibrare portando si ad una coincidenza di frequenze tra numerico e sperimentale che però non coincide con una corrispondenza di forma dei modi di vibrare (è comune che semplificazioni nei vincoli possano far apparire un modo torsionale prima o dopo il flessionale corrispondente).
- Anche la tecnica di forzamento sperimentale potrebbe non risultare idonea a forzare un particolare modo, rendendo di fatto il confronto richiesto dalla norma molto difficile. Per esempio, sotto vibrazioni di intensità non adeguata alcuni modi importanti per la risposta dinamica possono non essere eccitati a sufficienza per essere compiutamente identificati. In questo processo la conoscenza delle forme modali è di grande aiuto per aiutare un confronto sensato tra sperimentazione numerica e sperimentazione. Limitarsi alla sola frequenza modale, senza associarla ad una forma modale di senso fisico, porta spesso a conclusioni erronee.

È chiaro che, invece, accompagnando la sensibilità dell'analista e progettista con quella dell'esperto di misure sperimentali, e disponendo di dati approfonditi sulle forme modali sperimentali associate alle frequenze ricavate dalle misure, e non solo di un singolo valore di frequenza, è facile escludere dall'identificazione eventuali modi numerici fittizi. Basandosi viceversa solo su una rigorosa e cieca applicazione della Norma, che richiede un confronto sulla 'prima frequenza sperimentale e numerica',



Viadotto Oglio: Impalcato e Pile

si rischia di commettere errori grossolani se non si ha la consapevolezza di quali siano effettivamente le corrette frequenze da scegliere per il suddetto confronto.

Anche dal punto di vista della modellazione strutturale, limitarsi ad un mero confronto in frequenza con il dato sperimentale, si preclude la possibilità di effettuare un serio ed utile 'model updating': infatti, il solo confronto in termini di prima frequenza propria si potrebbe presentare comunque 'soddisfacente', ma non consente di cogliere carenze del modello numerico nel rappresentare la realtà fisica della struttura; tali carenze invece emergono senz'altro se al confronto in frequenza si associa un confronto puntuale dei valori delle forme modali. Tanto più importante risulta poi questo confronto approfondito perché, qualora le discrepanze tra i valori delle forme modali identificate e quelle numeriche risultassero non spiegabili anche a valle di un affinamento del modello numerico, esse potrebbero indicare, come prima ricordato, problematiche nel manufatto, magari associate ad inadeguatezze del processo costruttivo, che ovviamente sono da evidenziarsi in fase di collaudo.

Al fine però di non commettere errori anche grossolani nella progettazione e nell'interpretazione delle prove dinamiche di collaudo è fondamentale garantire che anche sul fronte della sperimentazione si applichino le corrette procedure di acquisizione e trattamento dati per rendere l'identificazione dinamica il più stabile ed affidabile possibile. In questo senso, il Collaudatore che voglia utilizzare la prova dinamica deve anche possedere delle competenze tecniche nel campo della sperimentazione che gli consentano di comprendere le modalità con cui la prova viene effettuata, le diverse tipologie di prova a sua disposizione, le modalità con cui i dati vengono acquisiti e trattati, se non altro ad un livello tale da poter compiutamente giudicare dell'affidabilità dei risultati. Fondamentale risulta l'interazione con l'Esecutore delle prove, che deve mettere le proprie competenze tecnico-scientifiche specialistiche nel campo della sensoristica e del trattamento dei dati al servizio del Collaudatore nella fase di progettazione della prova, consentendo di effettuare tests il cui contenuto informativo sia massimizzato ed i cui costi sia contenuti entro limiti ragionevoli. Per questo è importante che il Collaudatore si avvalga di esecutori specializzati ed esperti, per non rischiare che problemi legati ad errori nel progetto e nell'esecuzione dei tests dinamici invalidino i risultati sperimentali.

In generale una prova dinamica consiste nel misurare la risposta vibratoria di una struttura sottoposta ad una sollecitazione in grado di introdurre energia nel campo di frequenze considerato di interesse. Risultano così definiti due problemi principali, la misura della risposta e il "forzamento", ovvero la modalità con la quale si introduce energia nella struttura.

Il primo punto riguarda la tipologia e la prestazione dei sensori impiegati e le loro caratteristiche metrologiche. Il secondo punto presenta una distinzione più macroscopica che riguarda appunto la tipologia di eccitazione utilizzata, in base alla quale si distinguono due tipologie fondamentali definite anche in letteratura[3]:

Eccitazione ambientale (Operational Modal Analysis, OMA): viene misurata in termini di vibrazioni la risposta ad un'eccitazione dinamica fornita da sorgenti quali traffico, vento, presenza di corsi d'acqua..., solitamente assimilabili a forzanti casuali ►

## #Progettazione\_Strutturale

(random) ad ampio spettro. Questo tipo di eccitazione ha alcuni innegabili punti a favore: è sempre disponibile a costo nullo, ed è dunque utilizzabile in qualsiasi momento per eventuali ripetizioni delle prove dinamiche al fine di riconoscere l'insorgenza di danni; è una eccitazione di basso livello (quindi la struttura lavora in campo lineare) e distribuita, tuttavia le misure ottenute mancano di una corretta scalatura per la mancanza di conoscenza dell'eccitazione in ingresso [5][6][10][11].

Eccitazione forzata o forzamento (Experimental Modal Analysis, EMA): si misura la risposta, sempre in termini di vibrazioni, ad una forzante dinamica nota introdotta nella struttura mediante l'uso di appositi eccitatori dinamici od attuatori. La prova forzata, riconoscendo in modo contemporaneo sia l'ingresso sia l'uscita della struttura, stima parametri indipendenti dal tipo e dall'entità dell'eccitazione, permette di introdurre energie maggiori, ma non è esente da problemi: si tratta di una prova più elaborata, quindi difficilmente ripetibile, le maggiori ampiezze possono comportare l'insorgere di non linearità; in altri casi, malgrado l'impiego di dispositivi di dimensioni notevoli, non è possibile introdurre sufficiente energia nella struttura; la durata della prova è poi importante, soprattutto se si desidera disporre di una buona risoluzione in frequenza per separare modi di vibrare con frequenze simili. Infine il forzamento è puntuale, quindi talvolta non permette un corretto riconoscimento di alcuni modi di vibrare della struttura per i quali il sistema di eccitazione è collocato in posizione sfavorevole (nodi della forma modale corrispondente) [12][9][4].

...continua



## Un innovativo sistema anti-sfondellamento per solai in c.a. gettati in opera: validazione sperimentale e caso studio applicativo

*A. Balsamo, M. Di Ludovico, G. Maddaloni, I. Iovinella, A. Prota - Dipartimento di Strutture per l'ingegneria e l'Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II*

### Sommario

In numerosi edifici scolastici, negli ultimi anni, sono avvenuti casi di caduta parziale di materiali, quali intonaco, pignatte e controsoffitti, dall'intradosso dei solai in latero-cemento gettati in opera, fenomeno comunemente denominato come "sfondellamento". Le cause che generano tale fenomeno possono essere di vario tipo: cattiva manutenzione della struttura, eccessiva deformazione dei solai, applicazione di controsoffitti e impianti con elevato peso, difetti di costruzione o utilizzo di materiali non idonei o di scarsa qualità, variazioni termiche nel tempo, infiltrazioni d'acqua ed umidità. La frequenza crescente dei fenomeni di caduta parziale di materiali in edifici pubblici e privati, specie in quelli costruiti in epoca meno recente, rende di grande attualità la ricerca e lo sviluppo di metodologie e tecniche di rinforzo e protezione in grado di contrastare gli effetti di tale fenomeno. Nella presente memoria si riportano i risultati di una campagna sperimentale specificatamente condotta al fine di valutare l'efficacia di una tecnica innovativa anti-sfondellamento con utilizzo di una rete in fibra di vetro apprettata (GFRP) posta in opera all'intradosso del solaio mediante un adesivo monocomponente all'acqua a base di dispersione poliuretanic. Il sistema proposto si caratterizza anche per la rapidità della posa in opera in quanto è in grado di aderire perfettamente anche ai supporti intonacati, previa semplice carteggiatura della pittura originaria. La rapidità dell'applicazione si somma ai vantaggi della rapidità per la completa polimerizzazione dell'adesivo dopo 24 ore e delle bassissime emissioni di sostanze organiche volatili (VOC) e ciò permette il riutilizzo in sicurezza dei locali in tempi ridottissimi. In particolare, nella memoria si presentano e discutono i risultati sperimentali ottenuti su una fascia di solaio in latero-cemento in scala reale testata a flessione con l'adozione del sistema di rinforzo proposto, soffermandosi successivamente sull'esame delle fasi di installazione dello stesso relativamente ad un caso studio reale.

### Introduzione

Il 7 Agosto 2015 sono stati presentati dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca i dati che emergono dall'Anagrafe dell'Edilizia Scolastica, ottenuti attraverso la trasmissione da parte delle Regioni delle informazioni relative allo stato di "salute" delle scuole. Dall'analisi di tali dati è emerso che su 42.292 edifici censiti, di cui 33.825 risultati attivi, il 55% è stato costruito prima del 1976, il 50% prima del 1971, ►

## #Progettazione\_Strutturale



**Figura 1.** Fenomeno di “sfondellamento” di solaio in latero-cemento gettato in opera

anno di entrata in vigore dell’obbligo di certificazione del collaudo statico (Fonte: sito Miur nella sezione Edilizia Scolastica). È evidente che, specie per gli edifici più datati, alle problematiche relative alla progettazione ed esecuzione con metodologie e tecniche obsolete rispetto a quelle attuali, si affiancano quelle inerenti i fenomeni di degrado dei materiali semplicemente connessi alla vetustà del manufatto.

In mancanza di una costante ed attenta manutenzione ordinaria diverse problematiche stanno emergendo con sempre maggior vigore con riferimento ai componenti strutturali e non strutturali delle strutture in c.a. Disgregazione del calcestruzzo, carbonatazione, corrosione delle armature, infiltrazioni d’acqua, sono solo alcune delle cause che possono incidere sul decadimento delle prestazioni di componenti strutturali e non di edifici esistenti. Con particolare riferimento ai componenti non strutturali, risulta oggi sempre più attuale la problematica relativa alla caduta di materiali, es. intonaco e pignatte, dai soffitti (“sfondellamento”) di solai in c.a. (Figura 1).

Il fenomeno di “sfondellamento” di solai latero-cementizi gettati in opera comporta la caduta di porzioni significative di intonaco e di laterizio dall’intradosso del solaio, con conseguente pericolo di incolumità per gli utenti dei locali sottostanti. Numerosi casi di crolli e incidenti all’interno delle strutture scolastiche sono, purtroppo, emersi negli ultimi anni in diverse regioni italiane. A fronte di tali eventi, il D.M. n. 594 del 24 Settembre 2015 ha previsto lo stanziamento di 40 milioni di euro per indagini diagnostiche mirate alla valutazione dello stato di salute dei solai di edifici scolastici al fine di prevenire fenomeni di caduta di intonaco e cedimenti di controsoffitti. L’attenzione sulla problematica della manutenzione dei solai e sui fenomeni di degrado che possono indurre a problematiche di “sfondellamento” è stata posta in essere in primo luogo nella relazione generale al congresso RILEM sui laterizi, tenutosi a Milano nel 1962, in cui si evidenziò la complessità del fenomeno; di lì a poco l’interesse divenne sempre più evidente e diversi studi sperimentali vennero effettuati per approfondire e valutare il comportamento di laterizi all’interno di solai in c.a. (Bosco Crescentini (1980), Cantoni e Finzi (1983)).

Le cause che comportano lo “sfondellamento” di un solaio possono essere di varia natura: cattiva manutenzione della struttura; eccessiva deformazione dei solai che produce azioni di compressione e taglio nei laterizi con conseguente espulsione del fondello delle pignatte per superamento della resistenza; applicazione eccessiva di carichi soprattutto per lunghi periodi; applicazione di controsoffitti e impianti con elevato peso; errata costruzione (es. mancanza di travetti rompitratta o di rete elettro-

saldato nella soletta o di fascia piena in prossimità dei vincoli, cattivo riempimento del travetto e conseguente mancanza di copriferro) o utilizzo di materiali non idonei o di scarsa qualità (intonaco o laterizio); variazioni termiche nel tempo (eccessivo ritiro del calcestruzzo o dell’intonaco, oppure effetti di un incendio); infiltrazioni d’acqua e umidità che comportano la corrosione delle barre di armatura posti all’interno dei travetti, con conseguenti spinte sui laterizi adiacenti (Catania (2014), Gennari (2016)). Diversi sono i sistemi utilizzati per evitare tale fenomeno. In numerosi edifici pubblici e privati, principalmente scuole e aziende, è stato recentemente utilizzato un sistema anti-sfondellamento consistente in un controsoffitto costituito da profilati metallici, ancorati al solaio attraverso connessioni meccaniche, e lastre in gesso fibrorinforzate. La comunità scientifica e le industrie del settore stanno oggi con sempre maggior interesse valutando la possibilità di adottare sistemi anti-sfondellamento basati sull’utilizzo di sistemi in composito. L’elevata leggerezza, resistenza specifica e resistenza alla corrosione rendono i sistemi in composito un’alternativa particolarmente valida all’utilizzo di sistemi in acciaio. In particolare, recentemente sono stati adottati anche sistemi basati sull’utilizzo di reti pultruse fissate al soffitto mediante ancoraggi meccanici. Sistemi in composito costituiti da maglie pultruse a passo fisso e rigide, risultano, tuttavia, non adattabili alle eventuali deformate del solaio, e, inoltre, non applicabili per porzioni limitate di soffitti soggetti a fenomeni di “sfondellamento”. In tali casi può essere necessario orientare l’applicazione verso sistemi flessibili ed applicabili anche con variazioni di spessore indotto praticamente trascurabili. Nella presente memoria ci si pone l’obiettivo di analizzare l’applicabilità e l’efficacia di un sistema innovativo anti-sfondellamento costituito da una rete flessibile in fibra di vetro a maglia apprettata fitta da installare all’intradosso del solaio tramite un adesivo monocomponente all’acqua a base di dispersione poliuretanic, senza l’ausilio di ancoraggi meccanici, in grado di aderire perfettamente anche ai supporti intonacati.

L’efficacia della soluzione proposta è stata analizzata mediante un’opportuna sperimentazione eseguita su un provino in scala reale rappresentativo di una porzione di solaio. Si riportano, di seguito, i dettagli della campagna sperimentale e del setup di prova utilizzato, la descrizione del sistema di rinforzo e l’analisi dei risultati sperimentali. La validazione sperimentale dell’efficacia del sistema di rinforzo è stato il presupposto per l’adozione dello stesso in un caso reale rappresentato da un edificio pubblico in cui sono emersi in maniera diffusa fenomeni di “sfondellamento” dei solai latero-cementizi con conseguente caduta di porzioni significative di intonaco e di laterizio dall’intradosso del solaio.

### Progettazione della campagna sperimentale

La campagna sperimentale condotta dal Dipartimento di Strutture per l’Ingegneria e l’Architettura dell’Università “Federico II” di Napoli ha previsto la realizzazione di un solaio latero-cementizio per civile abitazione, rappresentativo di un solaio esistente degli anni ‘60 - ‘70, dimensionato secondo un approccio alle tensioni ammissibili.

...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](http://www.master-builders-solutions.basf.it)

**BASF**  
We create chemistry

## Qualificazione dei nuovi leganti in relazione alla protezione delle armature in acciaio

Luigi Coppola, Sergio Lorenzi, Tommaso Pastore - Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate, Università di Bergamo

### Riassunto

L'articolo esamina gli aspetti fondamentali della capacità protettiva del calcestruzzo nei confronti della corrosione delle armature in acciaio al carbonio. Tali aspetti sono discussi in relazione all'uso, in alternativa al cemento portland, di geopolimeri o di nuovi tipi di cemento a base solfoalluminosa. Il quadro di riferimento che appare sottolinea la necessità di un approccio sistematico e articolato, che possa valutare la capacità protettiva dei nuovi leganti non solo in termini di variazione della velocità di carbonatazione o di penetrazione dei cloruri. Emerge la necessità di meglio comprendere il comportamento delle armature in questi nuovi calcestruzzi per sviluppare materiali con eccellenti proprietà elastomeccaniche senza penalizzare la durabilità delle strutture con essi realizzate.

### La capacità protettiva del calcestruzzo nei confronti delle armature

La capacità protettiva nei confronti dell'acciaio al carbonio è uno dei due punti fondamentali che hanno reso il calcestruzzo armato il materiale costruttivo più utilizzato: le armature in acciaio conferiscono resistenza agli sforzi di trazione, che il calcestruzzo da solo non è in grado di offrire, mentre le condizioni ambientali presenti nel calcestruzzo indurito preservano l'acciaio dalla corrosione, rendendo così possibile la realizzazione di strutture durevoli.

Questa capacità è conferita dai prodotti di idratazione del cemento portland, che danno caratteristiche alcaline all'acqua contenuta nei pori del calcestruzzo indurito, e dal comportamento dell'acciaio al carbonio, che si passiva sopra pH 11,5.

La velocità di corrosione è trascurabile per la formazione di un film di ossido protettivo che impedisce la dissoluzione del metallo. Il cemento portland è costituito, infatti, da silicati di calcio, dai quali, per reazione con l'acqua durante il processo di indurimento, si ha la formazione di idrossido di calcio che satura l'acqua dei pori. A temperatura ambiente, una semplice soluzione satura di questa sostanza ha un pH intorno a 12,5, ma nel calcestruzzo è in genere superiore, per la presenza di piccole quantità di ossidi alcalini di sodio e di potassio, molto più solubili dell'idrossido di calcio.

Gli ossidi alcalini si sciolgono immediatamente al contatto con l'acqua e rendono alcalino l'impasto già allo stato fresco, con pH che possono rapidamente raggiungere 13,5 già nelle prime fasi di miscelazione del calcestruzzo, promuovendo, così, la rapida passivazione delle armature. ▶

## #Progettazione\_Strutturale

### La passività nel calcestruzzo

La Figura 3 mostra l'evoluzione del potenziale di corrosione di un'armatura in calcestruzzo di cemento portland, durante la fase di presa e indurimento. Il potenziale mostra variazioni caratteristiche: da valori negativi, propri dell'acciaio in condizioni di attività o di passività non ancora ben sviluppata, si raggiungono livelli elevati, propri delle armature passive.

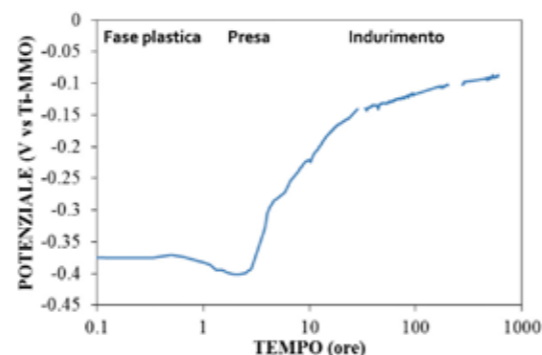
La passivazione avviene in condizioni particolari e si sviluppa nel tempo più lentamente e in modo assai diverso da quello che si può osservare in soluzione alcalina.

Il processo non è ancora stato del tutto compreso nei suoi meccanismi fondamentali.

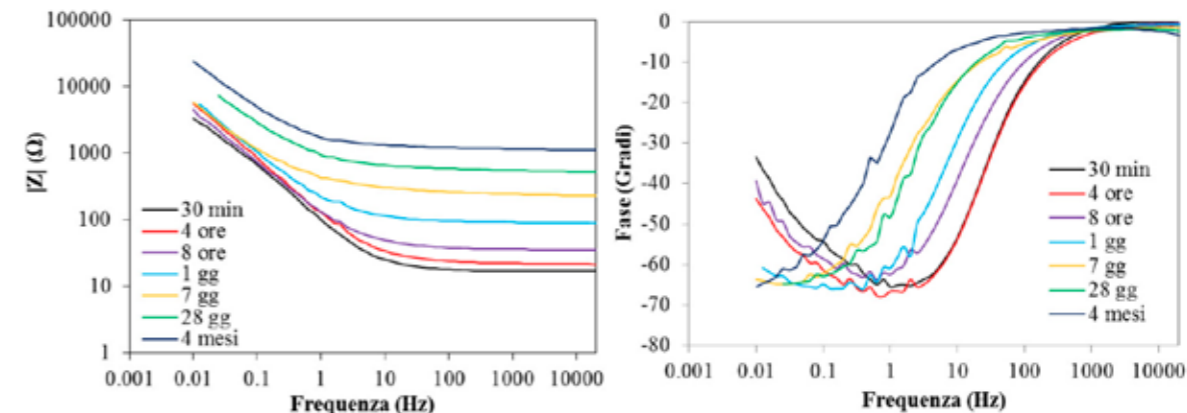
L'iniziale diminuzione del potenziale di corrosione è connessa con il periodo di presa, durante il quale le armature sono a contatto con calcestruzzo fresco, non ancora indurito. Nel caso d'uso di additivi ritardanti, questa fase si prolunga, spostando a tempi più lunghi il successivo aumento del potenziale verso valori propri della condizione di passività. La passivazione avviene a contatto con una sospensione di acqua, particelle solide di diversa dimensione e polvere di cemento, in cui la parte acquosa rappresenta solo il 20% circa. La soluzione a contatto con l'acciaio è limitata al velo di acqua adiacente, mentre il rapporto solido/liquido aumenta al crescere del grado di idratazione. L'alcalinità nello strato di acqua a diretto contatto con il metallo non dipende solo dal contenuto di alcali del cemento e dalla formazione di idrossido di calcio o dall'eventuale presenza di materiale pozzolanico, ma anche dal consumo di ioni idrossili necessari alla formazione del film di passività. Il film inizia a formarsi al momento del getto, ma richiede un tempo molto più lungo di quello che si può osservare in una semplice soluzione di uguale alcalinità, in assenza della fase solida predominante. All'interfaccia metallo/soluzione, l'ossigeno è consumato dall'iniziale processo anodico di dissoluzione attiva; poi, è il suo lento trasporto diffusivo nell'acqua che sostiene la formazione del film di passività.

La modificazione dello stato superficiale delle armature poste in calcestruzzo confezionato con cemento portland è ben evidenziata dall'evoluzione dello spettro d'impedenza elettrochimica – EIS (Figura 4).

Le curve relative al modulo e alla fase si spostano verso frequenze basse, man mano che il film protettivo si sviluppa. Il comportamento a tempi molto brevi dall'immersione delle armature, quando l'acciaio è ancora in piena attività, è stato studiato mediante prove su elettrodo a cilindro rotante, sfruttando l'azione erosiva del calcestruzzo fluido per asportare e prevenire la formazione del film protettivo sulla superficie.



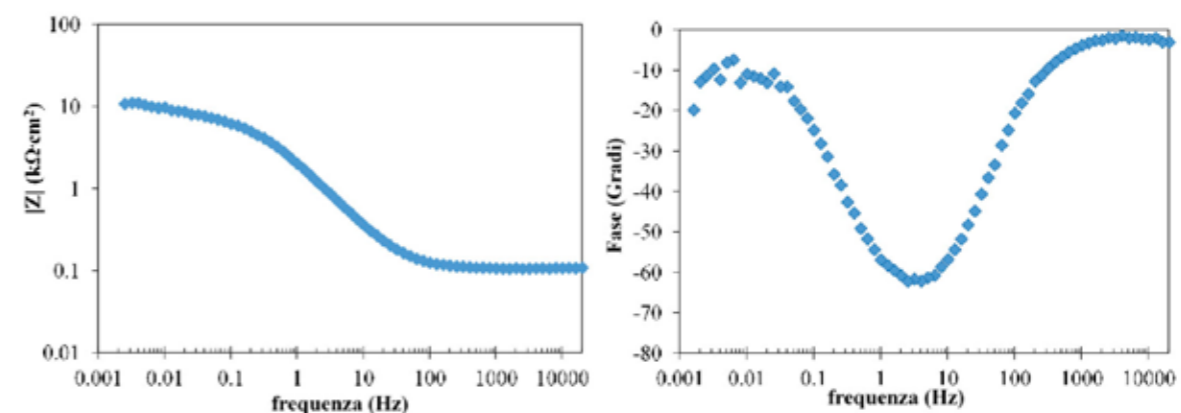
**Figura 3.** Sviluppo della passività dell'acciaio al carbonio di malta di cemento portland



**Figura 4.** Evoluzione dello spettro EIS di armature in calcestruzzo confezionato con cemento portland durante le fasi iniziali di presa ed indurimento

In queste condizioni, lo spettro d'impedenza (Figura 5) conferma il comportamento pressoché attivo della superficie, con un andamento interpretabile con il classico circuito di Randles, con una componente puramente resistiva ad alta frequenza, oltre 100 Hz, dovuta alla resistività elettrica del calcestruzzo, e una a bassa frequenza, dovuta alla resistenza di polarizzazione, con un loop capacitivo incentrato tra 1 e 10 Hz.

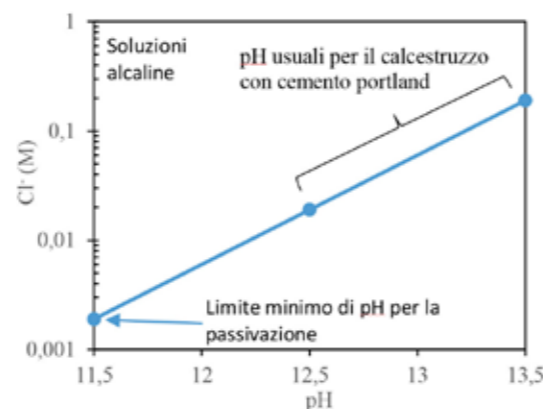
Dal momento del getto, lo spettro d'impedenza si modifica (confrontare Figura 4 con Figura 5). L'aumento progressivo del modulo ad alta frequenza, tra 100 e 10000 Hz, avviene per l'idratazione del cemento che, progressivamente, riduce la porosità e la quantità di acqua libera nei pori, con un conseguente aumento della resistività elettrica del calcestruzzo. La costante di tempo del loop capacitivo si sposta dai valori di 1-10 Hz della superficie attiva a valori inferiori a 0.01 Hz, denotando così una modificazione della natura stessa della superficie a seguito dello sviluppo della passività. La trasformazione dall'originale superficie attiva è molto rapida, ma il film continua ►



**Figura 5.** Spettro EIS di armature attive in calcestruzzo fresco, confezionato con cemento portland in condizioni di scratch su elettrodo rotante

## #Progettazione\_Strutturale

a modificarsi prima di raggiungere, solo dopo tempi piuttosto lunghi, una piena condizione stazionaria. Andrade et al mostrano variazioni significative del film anche dopo diversi mesi di esposizione. Il contrasto all'azione depassivante dei cloruri e la riserva di alcalinità La capacità protettiva del calcestruzzo di cemento portland non deriva solo da un pH superiore a quello di passivazione dell'acciaio. Si esplica anche sulla concentrazione critica di cloruri, nella capacità di legare questi ioni, nel contrasto alla penetrazione dei cloruri e della carbonatazione attraverso il copriferro.



**Figura 6.** Aumento della concentrazione critica dei cloruri per l'innesco della corrosione localizzata in soluzioni alcaline saturate di idrossido di calcio

Gli alti valori di pH che si hanno nel calcestruzzo di cemento portland sono tali da ostacolare efficacemente anche l'azione dei cloruri.

Questi ioni sono i responsabili dell'innesco della corrosione localizzata: rompono il film di passività e promuovono l'attacco localizzato per vaiolatura (pitting). Questa è la principale forma di corrosione responsabile del danneggiamento delle opere esposte all'ambiente marino o delle strutture autostradali, sottoposte all'azione dei sali antigelo.

Per prevenire la presenza di un eccessivo contenuto fin dall'inizio, limiti stringenti di concentrazione dei cloruri sono fissati per le materie prime utilizzate nel mix design.

La corrosione localizzata inizia nel momento in cui la concentrazione dei cloruri nel calcestruzzo supera, sulla superficie delle armature, un livello critico, il cui valore dipende dal tipo di cemento e dalle condizioni di esposizione. Nelle strutture esposte all'atmosfera, caratterizzate da un alto potenziale di corrosione, la concentrazione critica in calcestruzzo di cemento portland è tra 0.4 e 1 % di cloruri rispetto al contenuto di cemento. Limiti maggiori si hanno in calcestruzzi saturi d'acqua, per il minore potenziale di corrosione.

L'alcalinità e le caratteristiche dell'interfaccia calcestruzzo/armatura sono i principali fattori che influenzano il tenore critico. Questo è tanto più alto quanto maggiore è il pH. In soluzioni alcaline è consuetudine assumere un rapporto molare critico cloruri/ioni ossidrilici pari a 0.6. In accordo a questo valore, da pH 11,5, il minimo per la passività delle armature, a 12,5 e poi a 13,5, la concentrazione critica aumenta di 1 e 2 ordini di grandezza, rispettivamente (Figura 6). La normale alcalinità del calcestruzzo di cemento portland, quindi, rende possibile la corrosione solo per livelli di cloruro ben superiori ai valori normali provenienti dalle materie prime impiegate nella produzione del calcestruzzo, livelli raggiungibili solo a seguito di una rilevante penetrazione dall'esterno, in ambienti ricchi di questi ioni. Diversi autori hanno valutato

il rapporto critico cloruri/alcalinità direttamente dall'analisi della soluzione dei pori. Questi studi evidenziano valori dispersi, ma in ogni caso superiori a due, ben più elevati di quelli osservati in soluzione alcalina.

La differenza è da attribuire, in accordo con Page, alla capacità tampone dell'idrossido di calcio formato durante l'idratazione del cemento. Questa fase è una riserva di alcalinità che contrasta, all'interfaccia metallo/pasta di cemento, le variazioni di pH coinvolte nel meccanismo d'innesco della corrosione localizzata e della formazione della cella occlusa. C'è una differenza, quindi, tra cloruri presenti fin dal getto e cloruri che pervengono successivamente. I primi, infatti, possono agire fin dalle prime fasi di esposizione, quando il film passivante non si è ancora sviluppato appieno; gli altri giungono dopo che la passività si è già stabilizzata ed è pienamente disponibile la riserva di alcalinità.

### La capacità fissante e la concentrazione di ioni cloruro liberi

Solo una frazione dei cloruri totali presenti nel calcestruzzo contribuisce all'innesco della corrosione localizzata. Solo i cloruri liberi, disciolti nella soluzione contenuta nei pori, sono attivi, mentre una parte rilevante è fissata dai costituenti del cemento (Arya, Buenfeld, & Newman, Factors Influencing Chloride-binding in Concrete, 1990) e non partecipa al processo se non con un ruolo indiretto, perché in equilibrio con i cloruri liberi.

...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



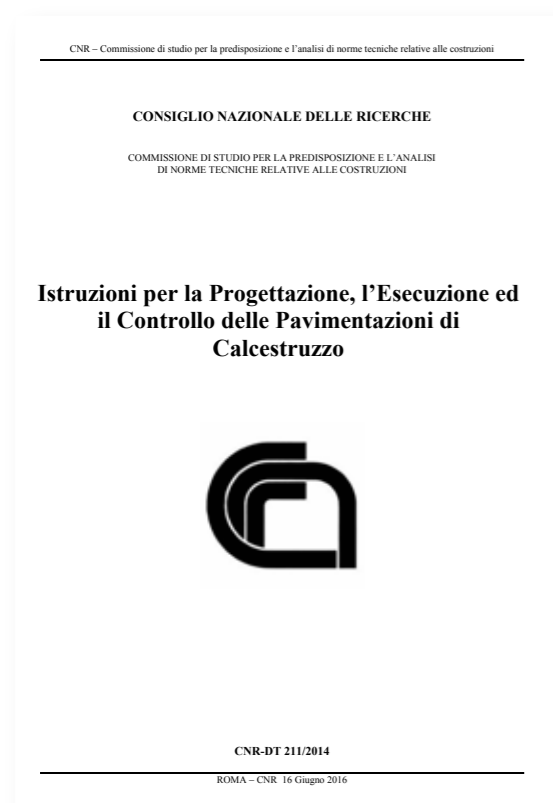
**S.I.CO.M.A. s.r.l.**  
Via Brenta, 3 - 06135 Ponte Valliceppi - Perugia - Italy  
Tel. +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71  
sicoma@sicoma.it  
[www.sicoma.it](http://www.sicoma.it)



## #Progettazione\_Strutturale

# Pavimenti industriali in calcestruzzo: le nuove Istruzioni CNR presentate Saie 2016

Samanta Gasperoni - Ingegnere



È stato presentato al Saie il nuovo documento CNR-DT 211 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle pavimentazioni di calcestruzzo", all'interno di un Seminario di studio e aggiornamento organizzato per l'occasione dal CNR in collaborazione con Federbeton, Atecap e Conpaviper.

Il lavoro di realizzazione e messa a punto della norma si è svolto all'interno della **Commissione CNR** coordinata dal **Professore Franco Maceri**, in un gruppo coordinato dai **Proff. Marco Savoia e Giovanni Plizzari**, a cui hanno partecipato alcuni dei maggiori esperti del settore a livello nazionale e internazionale, e i rappresentanti di due associazioni: **ATECAP** e **CONPAVIPER** (promotrice della realizzazione).

Non si tratta di una norma cogente, ma risulta un ottimo riferimento tecnico per i progettisti ed appaltatori, nella redazione dei capitolati tecnici e come valido supporto per i contenziosi, che rappresentano un aspetto importante e molto presente in questo ambito. Le istruzioni **CNR DT 211/2014** si applicano alle pavimentazioni di edifici industriali e delle relative pertinenze, con l'esclusione di vie stradali ed aeroportuali. Un passaggio rivoluzionario perché finalmente viene riconosciuto il valore strutturale di questa opera in cemento armato:

*"Le pavimentazioni di calcestruzzo sono spesso realizzate unicamente sulla base di voci di capitolato, senza alcuna progettazione preliminare. Il risultato della scarsa attenzione progettuale ed esecutiva è spesso causa di vari difetti, tra i quali fessurazioni, deformazioni, rotture e disomogeneità che possono compromettere la funzionalità della pavimentazione.*

*Dal punto di vista strutturale, le pavimentazioni sono piastre su appoggio continuo cedevole.*

*La progettazione delle pavimentazioni in calcestruzzo è di grande importanza ed attualità, malgrado tale settore sia sempre stato considerato non di competenza ingegneristica. Ciò è palesemente in contrasto con i numerosi aspetti tecnici coinvolti, a partire dalle caratteristiche del supporto, per continuare con la tecnologia del calcestruzzo e per finire con lo strato di finitura superficiale.*

*Le verifiche devono essere condotte soprattutto nei confronti dello Stato Limite di Esercizio (SLE) senza però trascurare lo Stato Limite Ultimo (SLU).*

*In condizioni di esercizio rivestono particolare importanza lo stato limite di formazione delle fessure e quello di deformazione in quanto un'eccessiva deformazione potrebbe creare problemi, ad esempio alle scaffalature, al transito dei mezzi e, in generale, alla funzionalità della stessa pavimentazione." ... "Le azioni agenti sulle pavimentazioni di calcestruzzo comportano stati di sollecitazione piuttosto complessi. Ad esempio, i carichi mobili provocano azioni cicliche variabili, per cui la pavimentazione risulta sottoposta ad azioni flettenti con tensioni di trazione sia all'intradosso sia all'estradosso della piastra.*

*Quando le tensioni di trazione superano la resistenza a trazione del calcestruzzo (nelle condizioni di esercizio), risulta necessaria una attenta valutazione dei fenomeni fessurativi e l'utilizzo di un'armatura tradizionale e/o l'impiego di FRC (vedi documento **CNR DT 204/2006**)."*

Considerando la grandezza del mercato delle pavimentazioni industriali in calcestruzzo, che nel 2012 ha registrato più di 20 milioni di mq realizzati, si comprende l'importanza di essere riusciti a stabilire regole comuni.

Al convegno tenutosi al Saie, i relatori hanno presentato la norma sotto molteplici aspetti.

L'ing. **Andrea Dari**, Direttore **Conpaviper**, ha espresso la soddisfazione per il risultato raggiunto, anche grazie all'Associazione di cui è alla direzione:

*"Speriamo che questo documento possa aprire gli occhi a decine di committenti, che nella logica del massimo risparmio oggi spesso trascurano l'importanza che ha per la loro attività la piastra in calcestruzzo su cui si muovono i loro muletti, si appoggiano macchine, impianti e scaffalature, si svolgono le attività produttive.*

*E speriamo che anche i CTU finalmente, quando chiamati a dover intervenire nei casi in cui queste non svolgono correttamente la propria funzione, responsabilizzino adeguatamente quei committenti che non si sono preoccupati di affidare a un professionista non solo la realizzazione, ma anche la progettazione e la direzione lavori."*

Il Prof. **Franco Maceri**, Presidente della **Commissione di Studio per la predisposizione e l'analisi di Norme Tecniche relative alle Costruzioni**, ha poi sottolineato come l'importante quantità di contenziosi legati ai difetti delle pavimentazioni industriali, generi una spesa enorme, di tempo e denaro. Questo aspetto è quindi sintomo che qualcosa, fino ad oggi, mancava nell'iter progettuale. ►

## #Progettazione\_Strutturale

Finalmente, le Istruzioni hanno dato al processo una base normativa, definendo caratteristiche e prestazioni delle pavimentazioni in calcestruzzo, unificando al contempo il linguaggio tecnico relativo. La realizzazione delle pavimentazioni industriali passa quindi da un campo tecnologico e artigianale al campo tecnico, ha affermato il Prof. **Marco Savoia**, Professore di Tecnica delle Costruzioni, **Università di Bologna**.

Savoia sottolinea che attraverso le NTC si sono introdotte anche condizioni di progetto diverse da quelle di sicurezza attraverso la definizione degli Stati Limite di Esercizio (**SLE**), che hanno ampliato il concetto di struttura definito dalla Legge n. 1086/1971 e legato solo alla sicurezza delle persone.

Questa evoluzione delle norme ha consentito di ricomprendere le pavimentazioni industriali in calcestruzzo fra le strutture che un progettista è tenuto a dimensionare (le nuove CNR DT 211/2016 prevedono una serie di documentazione che il progettista deve produrre, fra cui una relazione tecnica, elaborati grafici e particolari costruttivi).

Nella norma vengono trattati diversi tipi di pavimentazioni:

- in calcestruzzo non armato
- in calcestruzzo armato
- in calcestruzzo fibrorinforzato (FRC), con armature convenzionale
- in FRC senza armatura convenzionale

Vengono solo citate le pavimentazioni su pali e non sono comprese le pavimentazioni postese.

Per quel che riguarda il FRC, esso va progettato.

A tal proposito, si rimanda il lettore alle Istruzioni **CNR DT 204/2006** "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Strutture di Calcestruzzo Fibrorinforzato"

Nelle istruzioni viene introdotto il concetto innovativo di **DIFETTOSITÀ AMMISSIBILE**, in funzione della destinazione d'uso della pavimentazione e viene definito il ruolo degli attori che intervengono nella sua progettazione e realizzazione, presentando il ruolo del certificatore (si ricorda che le pavimentazioni in calcestruzzo non possono essere collaudate ai sensi della legge n. 1086/1971), che potrebbe essere utilizzato, ad esempio, in presenza di opere importanti.

Passando alla progettazione di queste opere, il Prof. **Sergio Tattoni**, Professore di Progetto di Strutture del **Politecnico di Milano**, dopo aver elencato le principali **norme di riferimento** (**Codice di Buona Pratica Conpaviper per i Pavimenti in Calcestruzzo ad uso industriale**, UNI 11146, Istruzioni CNR, NTC2008) si è soffermato sul concetto di **vita nominale della pavimentazione** (che è la stessa dell'edificio di cui fa parte) e su come tale concetto implichi, anche per questi manufatti, la progettazione della manutenzione dell'opera.

...continua



**FLOOR TEK**  
POSTENSION TEAM  
*La soluzione globale*

**UNA RETE DI PROFESSIONISTI SPECIALIZZATI IN POSTENSIONE**

				
<b>PAIMO S.r.l.</b> Via C. Levi, 14/3 59100 Prato (PO) 0574.66.15.76 www.paimo.it info@paimo.it	<b>S.T. PAV. S.a.s.</b> via Masaccio, 13/A 31039 Riese Pio X (TV) 0423.75.54.84 www.stpav.it stefano.troiello@alice.it	<b>ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO</b> via Sirtori, z.i. 20838 Renate (MB) 0362.91.83.11 www.istic.it iic@istic.it	<b>TENSO FLOOR S.r.l.</b> via Sirtori, z.i. 20838 Renate (MB) 0362.91.83.11 www.tensofloor.it info@tensofloor.it	<b>TEKNA CHEM S.r.l.</b> via Sirtori, z.i. 20838 Renate (MB) 0362.91.83.11 www.teknachem.it info@teknachem.it



#Tecnologie

## Calcestruzzo ed alte temperature di servizio

Edoardo Mocco - Azichem

Una corretta valutazione dei problemi posti dalla temperatura di esercizio di una struttura in calcestruzzo non può prescindere da un esame, seppure sommario, dei fenomeni che si generano nei conglomerati cementizi con il progredire del livello termico di esposizione.

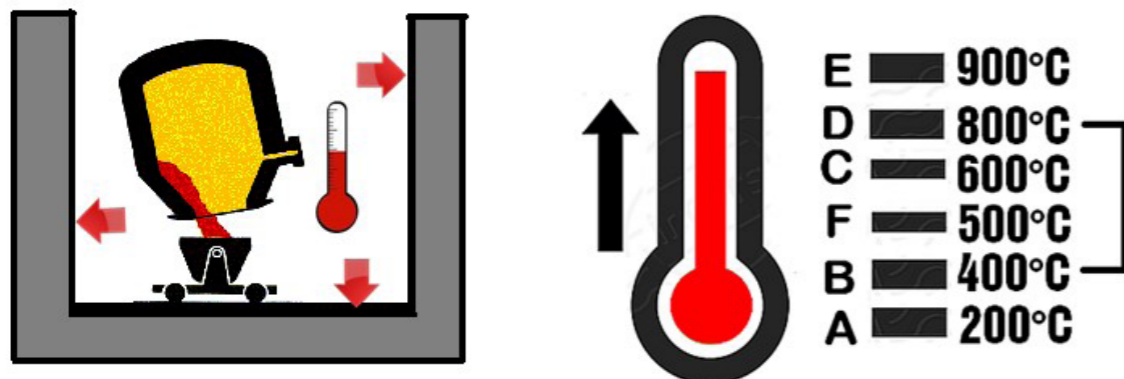
Sino a circa 200° C le prestazioni meccaniche del calcestruzzo restano praticamente invariate.

Si verifica la fuoriuscita dell'acqua dei pori capillari e, in misura più ridotta, dell'acqua dei pori del gel ( A ).

Anche a circa 400° C le prestazioni meccaniche del calcestruzzo non subiscono decrementi significativi. L'acqua dei pori del gel è completamente evaporata e si manifestano contrazioni in parte compensate dalle dilatazioni ( B ).

Nell'intervallo compreso fra 400 ed 800° C viene liberata l'acqua chimicamente combinata dall'idrossido di calcio (calce libera) e, in misura inferiore, l'acqua chimicamente combinata dagli idrati, con scomposizione della pasta di cemento tanto maggiore quanto più elevata è la presenza di calce libera.

Le resistenze meccaniche, aderenza compresa, decrescono rapidamente ( C ). In realtà, una scomposizione, seppure parziale, della pasta di cemento, ha già inizio attorno ai 500° C ( F ), in particolare con conglomerati cementizi ricchi di calce libera (idrossido di calcio).



Attorno ai 900° C si verifica una presa di tipo ceramico, con un ripristino di resistenze meccaniche soltanto apparente e formazione di un composto simile alla “terracotta” ( E ), privo di effettive prestazioni meccaniche e di aderenza.

### Considerazioni sul problema

Sulla base dei fenomeni accennati è possibile ipotizzare calcestruzzi ordinari, opportunamente modificati, per temperature di servizio sino a 500 - 600° C, mentre per temperature superiori è necessario ricorrere a conglomerati specifici, in termine di leganti ed aggregati coerentemente selezionati.

Anche nella progettazione dei calcestruzzi impropriamente definiti “ordinari” dovranno però essere poste particolari attenzioni atte a “governare”, per quanto possibile, i fenomeni derivanti dall'innalzamento delle previste temperature di esercizio.

Fra gli accorgimenti riconosciuti efficaci per migliorare il comportamento del calcestruzzo in presenza di elevate temperature di servizio possono essere richiamati: Riduzione del tenore di calce libera (idrossido di calcio) poiché le reazioni più pregiudizievoli in ordine alla stabilità ed al mantenimento delle prestazioni meccaniche, sono rappresentate dai processi di scomposizione e reidratazione della calce libera (idrossido di calcio) che cominciano a manifestarsi attorno ai 500° C.

Il contenimento del tenore di calce libera (idrossido di calcio) può essere conseguito mediante una ridotta presenza di cemento Portland, con il ricorso a miscele di cementi Portland ed Al-luminosi, nonché con l'aggiunta significativa di MICROSIL 90 (microsilicati selezionati) che, come è noto, attraverso la reazione “superpozzolanica” reagiscono con la calce libera trasformandola in silicati ed alluminati di calcio a più elevata stabilità termica.



Il contenimento del tenore di calce libera (idrossido di calcio) può essere conseguito mediante una ridotta presenza di cemento Portland, con il ricorso a miscele di cementi Portland ed Al-luminosi, nonché con l'aggiunta significativa di **MICROSIL 90** (microsilicati selezionati) che, come è noto, attraverso la reazione “superpozzolanica” reagiscono con la calce libera trasformandola in silicati ed alluminati di calcio a più elevata stabilità termica.

Inserimento di un'armatura tridimensionalmente diffusa, di fibre polipropileniche, in grado, da un lato, di dissipare energia termica per combustione e creazione di canalicoli aeranti e dall'altro, di inibire la formazione degli stati microfessurativi e fessurativi concreti e/o latenti, caratteristici dei processi iniziali di indurimento idraulico dei conglomerati.

...continua

#Formazione

## I nostri corsi per i Tecnici



CORSI DI SPECIALIZZAZIONE

### Progettazione e realizzazione di strutture interrato e soluzioni per le problematiche tipiche



#### Programma

Le problematiche progettuali tipiche di una struttura interrata

- Impatto sul territorio e sull'ambiente urbano
- Lo scavo e i suoi riflessi sul comportamento del terreno
- Il controllo della falda in corso d'opera
- La progettazione delle opere provvi-

sionali di scavo con l'impiego di software specialistici

- La progettazione strutturale definitiva del manufatto
  - Direzioni lavori ed aspetti di monitoraggio
  - Presentazione di case histories
- Aspetti progettuali e tecnologie per l'esecuzione di opere di sostegno
- Aspetti progettuali relativi a tiranti e puntelli di sostegno delle paratie
  - Dimensionamento dei tamponi di fondo strutturali ed impermeabili
  - Dimensionamento dei sistemi di aggettamento della falda
  - Tecnologie per l'esecuzione di opere di sostegno (Idrofresa e Pali secanti)
  - Presentazione di case histories

La vasca strutturale impermeabile

- Prescrizione del calcestruzzo
- Additivi cristallizzanti: dalla riduzione della permeabilità e del ritiro, alla autoriparazione delle fessure ("crack self healing")
- La vasca strutturale impermeabile
- Progettazione, esecuzione e controllo della vasca strutturale: elementi accessori per i particolari costruttivi di riferimento
- Le prove sui materiali e i test di verifica sulla prestazione impermeabile del calcestruzzo
- Presentazione di case histories

Risposte quesiti

#### Corpo docente

Mario Collepari - Professore Ordinario di Scienze e Tecnologia dei Materiali al Politecnico di Milano

Roberto Troli - Ingegnere civile - Responsabile dell'Assistenza Tecnica delle attività di Consulenze della Enco srl

Silvia Collepari - Ingegnere civile - Direttore Tecnico e del Laboratorio Prove Materiali della Enco srl

#### Date e sedi

29/11/2016, Roma- Centro Congressi Cavour: 10.00 - 12.30 / 14.00 - 17.30

12/10/2016 Torino, Hotel NH Ambasciatori: 10.00 - 12.30 / 14.00 - 17.30

27/09/2016, Verona, DB Hotel: 10.00 - 12.30 / 14.00 - 17.30

#### Per iscriversi:

[http://www.euroconference.it/centro\\_studi\\_professioni\\_tecniche/progettazione\\_e\\_realizzazione\\_di\\_strutture\\_interrate\\_e\\_soluzioni\\_per\\_le\\_problematiche\\_tipiche](http://www.euroconference.it/centro_studi_professioni_tecniche/progettazione_e_realizzazione_di_strutture_interrate_e_soluzioni_per_le_problematiche_tipiche)

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE

### Diagnosi del degrado e restauro delle strutture in cemento armato



Il seminario è pensato per quei tecnici del calcestruzzo che vogliono diventare degli specialisti nella diagnosi del degrado del calcestruzzo e del restauro delle strutture in cemento armato focalizzandosi in particolare sull'utilizzo delle prove distruttive e non distruttive necessarie alla diagnosi del degrado nonché sulle tecnologie di restauro.

#### Programma

- Il degrado del calcestruzzo armato
- Diagnosi del degrado delle strutture in C.A.
- Il restauro delle strutture in C.A. con materiali cementizi
- Il restauro delle strutture in C.A. con prodotti polimerici
- Applicazione dei rinforzi in FRP alle strutture in C.A.

#### Corpo docente

Mario Collepari - Professore Ordinario di Scienze e Tecnologia dei Materiali al Politecnico di Milano

Roberto Troli - Ingegnere civile - Responsabile dell'Assistenza Tecnica delle attività di Consulenze della Enco srl

Silvia Collepari - Ingegnere civile - Direttore Tecnico e del Laboratorio Prove Materiali della Enco srl

#### Per iscriversi:

[http://www.euroconference.it/centro\\_studi\\_professioni\\_tecniche/diagnosi\\_del\\_degrado\\_e\\_restaurato\\_delle\\_strutture\\_in\\_cemento\\_armato](http://www.euroconference.it/centro_studi_professioni_tecniche/diagnosi_del_degrado_e_restaurato_delle_strutture_in_cemento_armato)

## I massetti di supporto e la mostra allo stand SAIE del Conpaviper: breve resoconto dell'evento



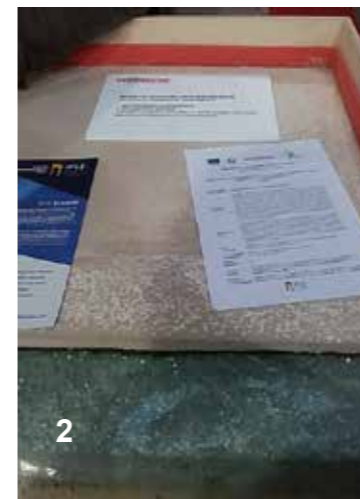
Sono stati più di 300 le visite di tecnici allo **stand CONPAVIPER** al **SAIE 2016**, dove l'Associazione aveva organizzato insieme ad **IIPLE**, la scuola edile di Bologna, una mostra dedicata ai **massetti di supporto**. Sei grandi **campioni** di oltre un metro quadro l'uno, rappresentanti 6 diverse tipologie di massetti, realizzati nel rispetto del Codice di Buona Pratica CONPAVIPER:

### 1 MASSETTO SEMI-UMIDO NON ADERENTE SU STRATO LEGGERO DI RIEMPIMENTO

- SOTTOFONDO ALLEGGERITO
- BARRIERA AL VAPORE
- MASSETTO SEMI-UMIDO A BASE CEMENTIZIA (4/5 cm)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE

### 2 MASSETTO AUTO-LIVELLANTE NON ADERENTE SU STRATO LEGGERO DI RIEMPIMENTO

- SOTTOFONDO ALLEGGERITO
- BARRIERA AL VAPORE
- MASSETTO AUTO-LIVELLANTE A BASE CEMENTIZIA (3 cm)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE



### 3 MASSETTO SEMI-UMIDO GALLEGGIANTE SU STRATO D'ISOLAMENTO TERMO - ACUSTICO

- ISOLANTE TERMOACUSTICO
- BARRIERA VAPORE
- MASSETTO SEMI-UMIDO A BASE CEMENTIZIA (4/5 cm)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE

### 4 MASSETTO SEMI-UMIDO PER SISTEMI DI RISCALDAMENTO e/o RAFFRESCAMENTO

- BARRIERA VAPORE
- SISTEMA RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLO BUGNATO
- MASSETTO SEMI-UMIDO A BASE CEMENTIZIA (4 cm sopra BUGNA)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE

### 5 LIVELLINA PER SISTEMI DI RISCALDAMENTO e/o RAFFRESCAMENTO A BASSO SPESSORE

- SISTEMA RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLO NON BUGNATO A BASSO SPESSORE
- LIVELLINA A BASE ANIDRITE (2 cm sopra TUBO)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE

### 6 MASSETTO AUTO-LIVELLANTE PER SISTEMI DI RISCALDAMENTO e/o RAFFRESCAMENTO

- BARRIERA VAPORE
- RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLO NON BUGNATO
- MASSETTO AUTO-LIVELLANTE A BASE ANIDRITE (3 cm sopra TUBO)
- con BANDELLA PERIMETRALE COMPRIMIBILE

Presenti durante la manifestazione due tecnici del Gruppo Massetti CONPAVIPER, l'ing. **Massimo Boccioni** e il Geom. **Umberto Ugucioni**, per spiegare ai visitatori le stratigrafie e le scelte progettuali che sono alla base della buona pratica per la realizzazione dei massetti.

I campioni dei massetti hanno attirato una forte attenzione, in particolare quelli che prevedevano un sistema di riscaldamento incorporato e degli spessori ridotti. ▶

## #Eventi\_&\_Reportage



CONPAVIPER sta ora completando la terza revisione del **Codice di Buona Pratica**, un documento che considera sia i massetti per uso interno che esterno. È prevista la chiusura del documento per la fine dell'anno.

All'interno dello stand presentati anche i **corsi** che **IIPLE** sta organizzando con **CONPAVIPER** per la formazione dei posatori di massetti e che saranno completamente finanziati.

**Mario Gaiani**, direttore della Scuola Edile, ha sottolineato che i campioni della mostra *"saranno portati presso la Scuola di Bologna e utilizzati non solo per i corsi agli addetti al settore, ma anche nell'ambito della formazione degli studenti degli istituti per geometri e dei tecnici professionisti, in quanto la formazione deve sempre più essere caratterizzata da una sovrapposizione di informazioni teoriche e di valutazioni su esempi pratici."*

*È per questo che le scuole edili rappresentano anche per il mondo dei professionisti il riferimento per l'aggiornamento tecnico".*

Soddisfatto per l'esito della mostra il coordinatore della Sezione Massetti **Luigi Schiavo**: *"con questo SAIE abbiamo voluto evidenziare che il massetto è una componente tecnologica evoluta dell'edilizia moderna. Per troppo tempo il fatto che il massetto fosse nascosto sotto il rivestimento è stata una scusa per non preoccuparsi del suo comportamento sia come elemento di sostegno della pavimentazione, che per*

*le sua performance in ambito energetico ed acustico.*

*Oggi i professionisti finalmente, anche grazie all'azione del CONPAVIPER, stanno iniziando a valutare le prestazioni e quindi a dare delle prescrizioni sul sottofondo e sui massetti."*

*...continua*



## Il SAIE diventa Biennale: buona l'edizione 2016, si torna nel 2018, ma ...

Andrea Dari

Dopo tanto tempo di attesa finalmente il SAIE annuncia la biennializzazione del Salone, con prossimo appuntamento a ottobre 2018. Era una decisione che girava nell'aria soprattutto quando nel 2015 la decisione era già stata presa da MADE EXPO.

### Un primo commento sulla biennializzazione

Un primo tassello quindi per mettere ordine al settore fieristico è stato compiuto: MADE EXPO negli anni dispari, SAIE negli anni pari. Ora ci sono altre cose da mettere però a posto. Innanzitutto le specializzazioni: la scelta di questi anni di MADE EXPO di entrare nella parte cantiere e la nascita di SAIE 3 ha difatto creato un sovrapposizione non solo di date ma anche tematica. Con le reciproche biennializzazioni si è risolto il problema della sovrapposizione temporale, ora occorrerebbe farlo dal punto di vista tematico.

Il nostro Paese, e in particolare Milano, si presterebbe a poter ospitare la fiera internazionale dell'architettura e del design, e quindi delle finiture, dell'involucro, la pianificazione urbana, urbanistica e territoriale. La contaminazione con il cantiere però finisce per indebolire questo messaggio e questo ruolo, e la leadership internazionale non si è ancora vista. Così vale al contrario per il SAIE. La contaminazione con le finiture di SAIE 3, con gli installatori di All Digital rendono la manifestazione forse non definite, mentre risultano molto più integrate H2O e Expo Tunnel.

Si dovrebbe forse prendere ad esempio dal trinomio Cersaie - Marmomacc e Tecnargilla: tre saloni che non si fanno concorrenza ma incidono per diversi ambiti sulla stessa filiera e i diversi target che li compongono. Se Samoter sopravviverà, anche grazie alla azzeccata coesistenza con il salone dei mezzi pesanti, le tre grandi fiere dovrebbero incontrarsi per ridisegnare dal punto di vista dei temi il loro futuro e quindi avere più forza per contrapporsi alle corazzate tedesche.

### Un primo commento sul SAIE di quest'anno

In alcuni casi l'umiltà è una grande dote. Con l'edizione di quest'anno probabilmente si era capito che non potevano esserci il numero di aziende precisi, e che molte aziende avrebbero chiesto spazi ridotti rispetto al passato con il pericolo quindi di non avere oggetti concreti da toccare in fiera: razionalizzazione degli spazi, aree con mock up al centro dei padiglioni, piccole zone di relazione e formazione tra gli stand ... queste sono alcune delle scelte fatte che hanno contribuito a rendere positiva questa manifestazione.

*...continua*

#Eventi\_&\_Reportage

## A SAIE 2016: Italcementi, risposte per un mercato innovativo

Redazione inCONCRETO



Rispondere a un mercato che richiede prodotti sempre più pronti a usi specifici e di rapido utilizzo presentando nuove soluzioni e continuando a lavorare “perché riteniamo che il cemento non sia semplicemente la polvere che si considerava in passato, ma sia assolutamente un materiale che ha grande flessibilità di utilizzo.

E per questo serve avere una buona di inventiva che, credo, sia una cosa per cui gli italiani si sono sempre distinti”.

Parola dell'ad di Italcementi, **Roberto Callieri**, che ha fatto il punto sui prodotti innovativi dell'azienda dal Saie, il Salone delle costruzioni in corso a Bologna. “Venendo da un'esperienza per lunghi anni all'estero, non mi aspettavo una tale richiesta o attesa per prodotti innovativi - ha detto dallo stand dell'azienda - Percepisco che anche in Italia così come in altri mercati ci sia una virata abbastanza rapida del settore delle costruzioni che richiede sempre più prodotti già pronti per utilizzi specifici che favoriscono la rapidità di utilizzo e la rapidità di installazione. Oggi il mercato è molto sviluppato nel settore della manutenzione, nelle riparazioni, e si cerca qualcosa permetta di tagliare un sacco, aggiungere l'acqua e avere già un prodotto da utilizzare”. Una domanda, questa, per la quale “mi fa molto piacere vedere che siamo in grado di rispondere in tempo reale con prodotti ad alto valore aggiunto e pronti per l'uso”. Tra i prodotti illustrati da Callieri i.idro DRAIN “calcestruzzo drenante che consente alle superfici di rimanere sempre asciutte e che, per le pavimentazioni stradali, permette una significativa riduzione della temperatura superficiale” e il rasante “i.active COAT che grazie all'utilizzo del principio TX Active brevettato da Italcementi, permette di avere superfici sempre pulite. Un'innovazione anche per l'utilizzo in interni, grazie alla possibilità di ridurre l'assorbimento da parte delle pareti di odori di cucina o di fumo”. Prodotti, questi “che riteniamo stiano veramente rispondendo a una sempre maggiore richiesta e anche peculiarità del mercato per certe aree, per certe nicchie che sono molto importanti.

Fonte ANSA  
[vai al sito](#)

## A CONCRETE VISION: Riflessioni/proposte per comprendere il cambiamento nella filiera del calcestruzzo

Andrea Dari



Il mercato italiano del calcestruzzo nel 2016 non crescerà come era stato previsto alla fine dello scorso anno, e non resterà neppure stabile. Anche i più ottimisti purtroppo dovranno ravvedersi con le stime che puntano ai 20 milioni di mc annuali e poco più. L'emorragia non si è fermata nel 2015 e purtroppo il dati del 2016 sono neri, neppure grigi, proprio neri.

### Cosa fare ...

resistere, continuando a rimettere soldi nella speranza che cambi qualcosa? Dare una finta svolta, facendo nascere una nuova società, lasciando i problemi alla vecchia?

Purtroppo un mercato da 20 milioni di metri cubi non consente di prendere/perdere tempo, e chi pensa che la soluzione stia nel nascondere la polvere sotto il tappeto sta probabilmente facendo un errore molto grosso. E chi pensava che con l'FPC avremmo fatto selezione... si sbaglia di grosso. Sono aumentati i costi, ma ci sono ancora produttori che vendono calcestruzzo senza avere il certificato aggiornato.

### Quali soluzioni intraprendere quindi?

Abbiamo voluto stimolare questa riflessione con un evento che abbiamo realizzato a Piacenza, alle Giornate Italiane del Calcestruzzo, dove abbiamo invitato tanti amici del settore a raccontare la loro storia su come l'innovazione è stata il punto chiave per combattere la crisi. Ogni relatore ha avuto 8 minuti per raccontare la sua idea.

[vai al sito](#)



**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](http://www.omya.com)

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

#Eventi\_&\_Reportage

**Fabio Potestà:**  
Il bilancio della prima edizione del GIC



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Liberato Ferrara  
Politecnico di Milano



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Mirko Collato  
SIMEM



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Ivana Torresan  
BASF



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Costantino Menna  
Università di Napoli Federico II



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Donatello Cherchi  
Presidente CQS



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Roberto Sgarbi  
ELETTRONDATA



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Adalberto Marcello  
CIFA



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Pietro Gambarova  
Aci Italy Chapter



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Alessandra Tonti  
BEKAERT



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Enrico Maria Gastaldo Brac  
PENETRON



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
Silvio Cocco  
TEKNA CHEM



## #Eventi\_&\_Reportage

**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Marco Nicoziani**  
Officine Meccaniche Galletti



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Massimo Fumagalli**  
FIBROCEV



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Elena Benzoni**  
ICMQ



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Giovanni Malnati**  
Studio Tecnico Malnati



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Andrea Pattarini**  
Azichem



**GIC 2016, A CONCRETE VISION:**  
**Daniele Sciuto**  
EUROMECC



## #Dal\_Mercato

# Nuova Sabatini: disponibile elenco delle prenotazioni accolte e l'importo delle risorse prenotate

Redazione inCONCRETO

In relazione ai contributi della “Nuova Sabatini” il [Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il decreto direttoriale 28 ottobre 2016](#) dove vengono riportate le prenotazioni accolte e l'importo delle risorse prenotate per ciascun finanziatore in base all'ordine cronologico di presentazione della relativa richiesta.

Con tale decreto, il Mise definisce l'attribuzione delle ulteriori risorse disponibili relative alla Nuova Sabatini. In particolare, comunica che per il mese di Settembre 2016, sono state prenotate risorse relative a contributi per ulteriori € 4.640.803,51, per un importo complessivamente prenotato per il mese di pari a € 28.089.628,32 sulla base dell'elenco di cui all'allegato 1, che costituisce parte integrante e sostanziale del decreto e che, articolato per banca/intermediario finanziario, riporta le prenotazioni accolte.

L'intervento agevolativo “Nuova Sabatini” è stato istituito dal decreto del Fare (articolo 2 D.L. 69/2013) e successivamente modificato dal decreto Investment Compact (articolo 8, comma 2, D.L. 3/2015), che ha previsto la possibilità di riconoscere i contributi alle PMI anche a fronte di un finanziamento, compreso il leasing finanziario, non necessariamente erogato a valere sul plafond di provvista costituito presso Cassa Depositi e Prestiti (CDP). L'agevolazione è diretta alle micro, piccole e medie imprese che operano sul territorio nazionale in tutti i settori produttivi, inclusi agricoltura e pesca ed esclusi industria carboniera, attività finanziarie e assicurative, produzione di imitazioni o sostituzione del latte o di prodotti lattiero-caseari.

Si rammenta che, a seguito dell'esaurimento delle risorse disponibili, il Ministero dello Sviluppo economico, con D.M. 2 settembre 2016, ha disposto a partire dal 3 settembre la chiusura dello sportello per la presentazione delle domande di accesso ai contributi della Nuova Sabatini.

Con riferimento alla “Nuova Sabatini”, va inoltre evidenziato che il disegno di legge di stabilità 2017 prevede la proroga dell'agevolazione fino al 31 dicembre 2018, per il sostegno degli investimenti delle PMI. Viene definito anche il rifinanziamento della misura per 560 milioni fino al 2023.

Nel disegno di legge è altresì presente un contributo maggiorato del 30% per l'acquisto di macchinari, impianti e attrezzature nuovi di fabbrica aventi come finalità la realizzazione di investimenti in tecnologie: big data, cloudcomputing, banda ultralarga e cybersecurity.

...continua

#Dal\_Mercato

## Emilia Romagna: rating legalità diventa elemento di valore negli Appalti Pubblici

Redazione INGENIO

*Il via libera in Assemblea legislativa al progetto di legge della Giunta. Il Testo - 49 articoli rispetto ai 170 complessivi delle norme precedenti - riordina le misure esistenti e introduce innovazioni per promuovere la cultura della legalità, contrasto a usura e racket, controlli sugli appalti, tutela occupazionale in aziende colpite da provvedimenti giudiziari, sicurezza sul lavoro, azioni per il recupero di immobili e attività sottoposte a sequestro, azioni di prevenzione e contrasto della corruzione.*

L'Emilia-Romagna rafforza il proprio 'no' a tutte le mafie e alla criminalità organizzata attraverso il Testo unico per la promozione della legalità e per la valorizzazione della cittadinanza e dell'economia responsabili, progetto di legge approvato oggi dall'Assemblea legislativa regionale. Nei 49 articoli del provvedimento – una forte semplificazione normativa rispetto ai 170 complessivi di tutte le leggi approvate in questi anni dalla Regione in materia - sono diverse le nuove misure previste. Fra le più importanti un forte controllo sugli appalti, con un maggiore utilizzo del Rating di legalità e l'estensione dell'Elenco di merito a tutte le aziende e non solo a quelle del comparto edile; la tutela occupazionale per il personale di aziende sottoposte a interventi giudiziari, maggiore sicurezza sul lavoro e azioni di prevenzione e contrasto della corruzione, con la riduzione delle stazioni appaltanti. E ancora: l'ulteriore rafforzamento dell'attività di promozione della cultura della legalità, il sostegno al recupero di immobili confiscati e un Osservatorio regionale sulla criminalità.

### Promozione della Legalità

Prevede la predisposizione di un Piano integrato delle azioni regionali, annuale, che indicherà le risorse finanziarie e organizzative tenendo conto delle analisi svolte dall'Osservatorio regionale delle indicazioni della Consulta per la legalità.

**Elementi centrali del Testo unico sono dedicati alla promozione della legalità.** Si tratta di una serie di disposizioni innovative, introdotte per la prima volta nella normativa regionale. In particolare, **l'articolo 13 amplia l'ambito di utilizzo del Rating di legalità, prevede l'obbligo di diffusione della Carta dei principi della responsabilità delle imprese ed estende l'Elenco di merito delle imprese e degli operatori economici (già istituito in Regione per le imprese edili) a tutte le categorie.**

Articolo 13

*Rating di legalità e Carta dei principi della Responsabilità Sociale delle imprese. Elenco di merito delle imprese e degli operatori economici*

1. Al fine di favorire la regolarità e la legalità degli operatori economici la Regione promuove e valorizza, come elemento di crescita responsabile dell'impresa e come valore sociale, l'introduzione di principi etici nei comportamenti aziendali: a) dando valore al rating di legalità delle imprese previsto dal decreto ministeriale 20 febbraio 2014 n. 57 (Regolamento concernente l'individuazione delle modalità in base alle quali si tiene conto del rating di legalità attribuito alle imprese ai fini della concessione di finanziamenti da parte delle pubbliche amministrazioni e di accesso al credito bancario, ai sensi dell'articolo 5-ter, comma 1, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27), anche attraverso la previsione nei bandi per la concessione di benefici economici di almeno uno dei sistemi di premialità di cui all'articolo 3, comma 3, del decreto medesimo; b) diffondendo la Carta dei principi della Responsabilità Sociale delle Imprese adottata dalla Regione medesima in attuazione della comunicazione della Commissione europea COM (2011) 681, da parte delle imprese beneficiarie di finanziamenti regionali. Previste quindi, nella sezione dedicata a contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, edilizia e costruzioni, forti azioni di supporto tecnico e semplificazione alle stazioni appaltanti e azioni innovative sulle procedure, nonché nuovi e più efficaci sistemi di controllo nei cantieri anche a seguito del sisma del 2012. In particolare, viene promossa la riduzione delle stazioni appaltanti. Introdotte anche nuove disposizioni in materia di ambiente e sicurezza territoriale, per controlli più efficaci anche promuovendo accordi con le autorità e i nuclei specializzati nella vigilanza, prevenzione e repressione delle violazioni in materia ambientale e nella tutela del patrimonio naturale e forestale. [vai al sito](#)



**aziChem**  
PRODOTTI SPECIALI PER L'EDILIZIA E LA BIOEDILIZIA

**Una gamma completa di prodotti e accessori per i pavimenti industriali**

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

www.azichem.com



#Dal\_Mercato

## Padiglione Bahrain EXPO: al gruppo Magnetti il «Premio Aicap 2016 di eccellenza»

Redazione inCONCRETO



Il Padiglione Bahrain realizzato dalla Magnetti vince il Prestigioso riconoscimento «Premio Aicap 2016 di eccellenza».

Quello di Aicap (Associazione Italiana Calcestruzzo Armato e Precompresso) è un premio dedicato alle opere realizzate in calcestruzzo e considera come elementi chiave per la valutazione l'estetica e la significatività di concezione e di esecuzione dell'opera.

[...continua](#)

## Pavimentazioni industriali: la realizzazione della banchina del molo RO.RO. nel Porto Commerciale di Salerno

Riccardo Bonafè



Per la realizzazione della pavimentazione industriale della banchina del molo RO.RO. nel porto commerciale di Salerno, ci è stato richiesto un calcestruzzo della classe C 35/45 in classe di esposizione XS3, in conformità alla normativa europea EN 206-1.

La realizzazione della pavimentazione si presentava decisamente problematica in virtù del fatto che la preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione ...

[...continua](#)

## AETERNUM FIRE: uno scudo termico rispondente in pieno alla Norma

TEKNA CHEM

*La protezione passiva nei tunnel ferroviari e stradali (tratto dall'articolo sviluppato dal LAPI, sulla rivista Antincendio)*

“L'altissima temperatura e la velocità con cui viene raggiunta, che si sviluppa a seguito dell'incendio in una galleria, genera un attacco termico assai gravoso nei confronti dei materiali utilizzati. I danni che ne conseguono sono elevatissimi sia in termini di vite umane che di danni economici diretti ed indotti. La scelta del protettivo da applicare ai soffitti delle opere sotterranee, dal punto di vista del comportamento all'incendio, deve essere fatto sulla base di una prova sperimentale che cerchi di simulare l'attacco termico reale e che permetta di valutarne le prestazioni nella maniera corretta. Non è, infatti, il principio della compartimentazione che viene preso in considerazione ma il dover limitare i danni sul soffitto in modo tale da ridurre i costi per il ripristino e contenere i tempi per la riapertura della galleria.

[...continua](#)

## Innovazione: una macchina che taglia il calcestruzzo e aspira le acque reflue

Redazione inCONCRETO



Quando si taglia il calcestruzzo si presenta sempre il problema delle acque reflue. Lissmac, produttore specializzato di macchine per l'edilizia, ha sviluppato una soluzione idonea che la società altoatesina Niederstatter presenta sul mercato italiano: gli impianti mobili di filtraggio SFA 400 e SFA 900.1 fanghi derivati dal taglio vengono raccolti con facilità da un sistema di aspirazione e inviati tramite un sistema di tubi flessibili all'impianto di filtraggio che separa l'acqua dagli scarti e dai residui.

[...continua](#)

#Dal\_Mercato

## Caltagirone: risultati primi 9 mesi con un risultato 151,1 milioni di euro, in crescita del 73%

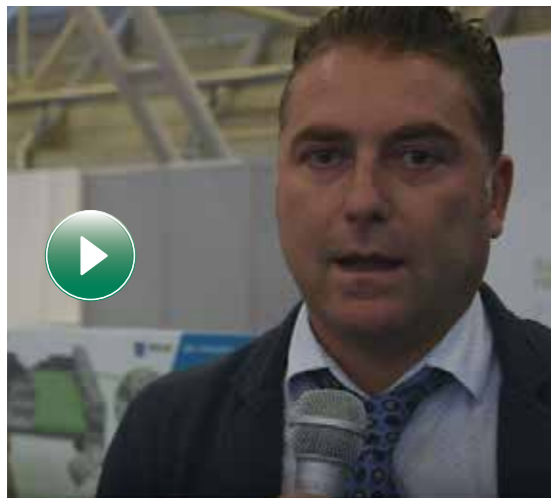
Redazione inCONCRETO

Via libera dal consiglio di amministrazione della Caltagirone ai risultati dei primi nove mesi del 2016 che si chiudono con un risultato ante imposte pari a 151,1 milioni di euro, in crescita del 73% rispetto al corrispondente periodo del 2015 (87,3 milioni). Il risultato di competenza del gruppo, spiega una nota della società, è pari a 77,7 milioni (41,2 milioni nei primi nove mesi del precedente esercizio).

È da rilevare - aggiunge ancora la nota - come il perimetro di consolidamento del gruppo si differenzi rispetto a quello al 31 dicembre 2015 e da quello al 30 settembre, sempre del 2015, per effetto dell'acquisizione di Domus Italia Spa, società operante nel settore immobiliare, da parte di Vianini il 14 aprile 2016, e del ramo di azienda cemento e calcestruzzo della Sacci Spa da parte di Cementir Italia Spa avvenuta il 29 luglio 2016. Tornando ai conti approvati dal cda presieduto da Francesco Gaetano Caltagirone, i ricavi operativi hanno registrato una diminuzione del 2,8% rispetto al corrispondente periodo del precedente esercizio. [...continua](#)

## SAIE 2016: da UNICAL soluzioni innovative per il recupero di qualsiasi struttura

BUZZI UNICAL



Si è chiusa solo da qualche settimana la 52 edizione del SAIE, il Salone internazionale dell'edilizia e delle costruzioni e appuntamento per tanti professionisti tecnici alla ricerca di prodotti e soluzioni sempre più rispondenti alle nuove esigenze.

Per conoscere le novità e i prodotti portati al SAIE 2016 da UNICAL, INGENIO ha intervistato Leonardo Euzor, Responsabile Laboratorio Ricerca e sviluppo UNICAL. [...continua](#)

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



In Redazione

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

Pubblicità  
Idra.pro Srl  
info@idra.pro

Grafica  
Imready Srl

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

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

Direttore Responsabile  
Andrea Dari

Segreteria di Redazione  
Stefania Alessandrini



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

**ingenio**  
Informazione  
tecnica e progettuale

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

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



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

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

Per maggiori informazioni: [www.master-builders-solutions.basf.it](http://www.master-builders-solutions.basf.it)

 **BASF**

We create chemistry

