

In Concreto

Costruire in calcestruzzo

Con il patrocinio di ATECAP

“Il fatto di poter creare pietre fuse di qualunque forma, superiori alle naturali, perché capaci di resistere a tensioni, ha in sé qualcosa di magico”.

Prof. Ing. Pier Luigi Nervi

In **Concreto**

Costruire in calcestruzzo

130 | 2015



ISSN 2039-1218

Con il patrocinio di



PRIMO PIANO

FEDERBETON CONFINDUSTRIA: al via la federazione di settore per cemento e calcestruzzo

Nasce la "nuova" FEDERBETON: l'Assemblea approva lo statuto ed il modello di governance secondo la Riforma di Confindustria.

Il programma: maggior efficienza di sistema, voce più forte per il settore.

Al via la federazione di settore per la **filiera del cemento e del calcestruzzo**. Sono **7** le associazioni federate a Federbeton che rappresenta **3.600 imprese** con oltre **50 mila addetti** e **12 miliardi di fatturato**.

Sergio Crippa nominato **Presidente**, **Giacomo Marazzi**, **Andrea Bolondi** e **Dario Bellometti** i **Vice Presidenti**. Le Associazioni della filiera del cemento e del calcestruzzo compiono un altro passo nel progetto di evoluzione da Rappresentanza a Federazione di Settore, secondo quanto previsto dalla Riforma 'Pesenti'.

...continua

Partita la campagna di vigilanza dell'STC ai Laboratori, Centri di trasformazione, ecc...

Nelle prime verifiche varie anomalie nell'accettazione e gestione delle richieste di prova dei campioni di calcestruzzo

A causa di difficoltà di vario tipo negli ultimi tempi si è registrato un ritardo nell'attività di sorveglianza sul mercato e sui Laboratori a cura del Servizio Tecnico Centrale. A dichiararlo lo stesso STC che in una circolare inviata a tutti i Laboratori ha avvisato della possibilità di visite ispettive, già iniziate, anche senza preavviso, i cui risultati sono sinteticamente riassunti nella circolare n. 4176 del 19.06.2014.

È infatti in corso di svolgimento una campagna di sorveglianza e verifica sull'operato degli operatori economici soggetti ad autorizzazione/qualificazione e sorveglianza da parte del Servizio Tecnico stesso.

Il Servizio, pertanto, effettuerà una serie di visite ispettive, anche senza preavviso, presso Laboratori, Organismi, Centri di Trasformazione (acciaio da c.a., carpenteria e legno), Impianti di Produzione (acciaio, legno, prefabbricati, etc.), selezionati sulla base di un campionamento distribuito su tutto il territorio nazionale e per i diversi settori di attività.

...continua

Sistema PENETRON ADMIX

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

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

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

ISO 9001:2000

TUV Rheinland of North America, Inc.

CE NSF BASTA

PENETRON
INTEGRAL CAPILLARY CONCRETE WATERPROOFING SYSTEMS

Penetron Italia
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®

APPROFONDIMENTO

EDILIZIA: - 1,9% la crisi continua e non facciamo nulla per cambiare direzione

Mauro Salerno sul Sole 24 Ore ci evidenzia in un articolo che l'edilizia, purtroppo, continua a perdere investimenti.



Squinzi, presidente di Confindustria, in un'intervista: *"Sono dati positivi che vanno nella direzione giusta" ma "la crescita del Pil dello 0,3% non basta, anche perchè non è merito nostro ma è dovuto solo al dimezzamento del prezzo del petrolio, al rafforzamento del dollaro e al Qe". "Noi non abbiamo fatto le pulizie interne, bisogna fare le riforme, solo in questo modo possiamo far ripartire il Paese" il monito del leader degli industriali. "L'unica speranza è che ci sia una conferma nei mesi successivi perchè abbiamo visto in passato che un mese era positivo e l'altro negativo". D'altronde come si può pensare che l'edilizia torni a crescere se non succede nulla perchè questo accada? Certo fioccano le promesse di investimenti, basta vedere cosa si è dichiarato sul dissesto in questi mesi:*

- 7 agosto 2015 - Galletti: «Contro dissesto idrogeologico pronti 1,2 miliardi»
- 20 marzo - Renzi: «L'unità di missione contro il dissesto idrogeologico è uno dei veri successi del Governo Renzi fino ad ora? Qualche risposta: 783 cantieri»

L'ISTAT ha infatti segnalato una flessione delle costruzioni (-0,7%) rispetto al primo trimestre dell'anno e, in termini tendenziali, la flessione risulta ancora più marcata: - 1,5%. Senza contare che in base alle elaborazioni effettuate dal «Sole 24 Ore» sui dati Istat (vedi articolo di Salerno), gli investimenti nelle costruzioni effettuati nel secondo trimestre del 2015 si sono fermati a quota 32,2 miliardi, facendo segnare un calo ancora superiore (-1,9%) rispetto al corrispondente periodo dell'anno scorso.

Quindi il sistema Paese torna virtualmente a crescere (0,3%, l'ultimo dato sul PIL) e ce lo dice anche **Giorgio**

- 18 marzo 2015: D'Angelis: «80 miliardi anti-frane e alluvioni? Ne servono solo 21. Ecco perchè»
- 17 nov 2014 - Renzi: «Nove miliardi di 'soldi veri', di cui 2 già 'in cassa' contro il dissesto idrogeologico»
- 13 ott 2014 - Renzi: «Due miliardi contro il dissesto»
- 09 ott 2014 - Renzi: «Con lo 'Sblocca Italia' sbloccati 4 miliardi per prevenzione».

Ma con i comunicati non si cambia rotta. Ce l'ha detto Squinzi, occorrono delle pulizie interne e occorrono delle riforme. Anche perchè il dato dell'ISTAT ci evidenzia che abbiamo perso l'opportunità di EXPO e questo ci fa pensare che perderemo anche quella del Giubileo del 2016.

E non è che non esistano le esigenze che possano portare questo Paese

se a dover tornare a investire in costruzioni.

In Italia abbiamo un enorme problema di dissesto idrogeologico.

E non solo.

Abbiamo un enorme problema di edifici poco sicuri. Basta un terremoto che in Giappone non citerebbero neanche sulla cronaca locale per distruggere un intero territorio.

Abbiamo un enorme problema di edifici colabrodo che consumano energia preziosa. Abbiamo un enorme problema di quartieri dormitorio in cui non diventare un delinquente è un evento. Ieri un architetto di fama scriveva su un quotidiano che alcune discoteche sono progettate in funzione della droga che vi si deve consumare.

...continua

READYMESH® **aziChem**
FIBRE PER CALCESTRUZZO
www.azichem.com

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

READYMESH PF-540



ARCHITETTURA

Concrete: un'onda sospesa nello spazio

Pietro Mencagli - PhD, Università di Roma "La Sapienza"

Il calcestruzzo, come impronta architettonica e segno strutturale, è il materiale che caratterizza gli spazi della Jasper Place Library



Figura 1. Jasper Place Branch Library, Edmonton, Alberta, Canada, HCMA & Dub Architects, 2013 – Vista generale della nuova libreria pubblica. L'edificio ha come scopo principale di fornire un nuovo tipo di spazio alla cittadinanza dove la socialità e lo scambio culturale avvengono in spazi liberi e aperti.

Il progetto caso studio

La città di Edmonton, in Canada, ha vissuto negli anni '70 un forte impulso di innovazione architettonica. Oggi questa cittadina sta rivivendo una fase di sviluppo e rivoluzione architettonica specialmente nel settore degli edifici pubblici, ed un esempio di questo nuovo linguaggio artistico è la Jasper

Place Library. La città di Edmonton aspirava alla realizzazione di un'architettura aperta al pubblico, dinamica nella sua funzione, e di forte presenza artistica sul territorio. Un luogo che fosse capace di coinvolgere la comunità con delle funzioni capaci di incrementare e completare la vecchia biblioteca comunale.



Dati generali dell'intervento

Progettista: Hughes Condon Marler Architects & Dub Architects
Incarico: Jasper Place Library – Edificio Pubblico
Luogo: Edmonton, Alberta, Canada
Anno di realizzazione: 2013
Tipo di intervento: Nuova realizzazione
Tipologia costruttiva: Calcestruzzo armato gettato in opera – Acciaio
Structural Engineering: Fast + Epp- StructuralEngineers
General contractor: Stuart Olson Dominion
Client: The City of Edmonton

Figura 2. Jasper Place Branch Library, Edmonton, Alberta, Canada, HCMA & Dub Architects, 2013 – Vista della facciata di ingresso. L'organismo architettonico propone facciate libere in vetro e una copertura ondulata in calcestruzzo armato che ha il compito non solo di definire gli spazi interni ma anche strutturale.

Progettata dallo studio di architettura HCMA in collaborazione con Dub Architects e l'ausilio ingegneristico della Fast + EppStructuralEngineers, la nuova biblioteca comunale nasce proprio dalle ceneri della vecchia struttura, ma, per questa nuova realizzazione, il comune ha richiesto un design di alta sostenibilità ambientale e uno spazio in cui le funzioni siano progettate in ottica sociale e di condivisione culturale, con spazi intercambiabili tra loro.

La nuova struttura nasce quindi con l'idea di essere il nuovo cuore sociale del quartiere periferico più antico della

cittadina. **L'architettura, prevalentemente realizzata in calcestruzzo gettato in opera, ha come caratteristica principale le curve espressive della copertura dove l'ingresso della luce naturale attraverso dei lucernai sembra far lievitare le sinuose curve sopra l'intero spazio biblioteca.**

La forma e le scintillanti luci puntuali fanno della biblioteca comunale un riferimento vivace ed artistico della città. Inspirata al disegno modernista del 1961, la nuova biblioteca Jasper Place Library si sviluppa su una superficie di 1.400mq circa caratterizzata da una copertura ondulata, un guscio marino ▶

che offre all'intera comunità un punto di socializzazione e un cordiale benvenuto. L'organismo si compone di un ampio spazio pubblico su due livelli, libero da segni strutturali e barriere spaziali.

Il piano terra ospita una sala lettura a doppia altezza raggiungibile dalle doppie scale ai lati opposti dell'edificio, consentendo una circolazione continua e flessibile.

La priorità della progettazione è stata subito focalizzata nell'esigenza di spazi sociali, connessi tra loro e liberi di essere vissuti, valorizzandone le funzioni formali. Il movimento curvilineo della copertura crea differenti passaggi e condizioni spaziali che contribuiscono a definirne l'uso.

Il risultato formale complessivo è uno spazio pubblico aperto, accogliente e memorabile che fornisce una forte presenza sociale nel quartiere e una significativa architettura che unisce innovazione tecnologica e composizione formale.

L'uso del calcestruzzo armato non si limita solo ad adempiere alle esigenze strutturali, ma viene usato anche come materiale di finitura.

Infatti, in questa architettura contemporanea, **il calcestruzzo è lasciato a faccia a vista nelle parti interne, mentre per le finiture esterne di copertura è stato utilizzato un rivestimento in lamiera per garantire la protezione necessaria al pacchetto isolante e impermeabilizzante dell'edificio.**

Il calcestruzzo gettato in opera ha permesso, attraverso le sue caratteristiche di plasticità, di lavorabilità e di resistenza meccanica di ideare un'architettura fluida ed espressiva grazie alla realizzazione di linee sinuose e onde paraboliche.

Con obiettivo la certificazione LEED Silver, la Jasper Place Library, attraverso una forma strutturale suggestiva e libera da strutture e tramezzi, disegna un ambiente sociale felice e di gradevole permanenza per gli utenti.

La biblioteca si apre a sud con una vetrata continua per raccogliere la luce naturale attraverso la quale sono delineati gli spazi interni.

La facciata è protetta da un generoso

sbalzo della copertura che ne impedisce il riscaldamento eccessivo dell'ambiente interno.

L'onda in calcestruzzo nasce e muore a terra (da est a ovest) non solo come scelta formale e strutturale, ma anche e soprattutto per controllare il calore dei raggi solari a basso angolo.

Un'architettura capace di realizzare spazi aperti e continui ad alta sostenibilità ambientale.

...continua



Figura 3. Jasper Place Branch Library, Edmonton, Alberta, Canada, HCMA & Dub Architects, 2013 – Vista dell'edificio durante le ore serali. La copertura in calcestruzzo armato grazie alle sue caratteristiche strutturali permette di liberare gli spazi interni e le facciate longitudinali realizzate in vetro.



Figura 4. Jasper Place Branch Library, Edmonton, Alberta, Canada, HCMA & Dub Architects, 2013 – Vista degli spazi interni della libreria. La copertura sinuosa disegna al suo interno delle parabole architettoniche, un'onda continua caratterizzata da aperture che permettono l'ingresso della luce attraverso un guscio in calcestruzzo.

JELLYFISH HOUSE: l'acqua è a sbalzo

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY



Questa casa, posizionata su una collina di Marbella vicina al mare ma non proprio sulla spiaggia, avvicina l'acqua agli inquilini.

Wiel Arets è un architetto ermetico ed edonista. Basandosi su calcestruzzo, vetro, e non molto altro, crea drammaticità nei suoi edifici gravemente astratti e seduce con il modo con cui **la luce colpisce la superficie grezza del calcestruzzo** e il modo con cui **lo spazio trafigge da parte a parte il panorama arido**. A Marbella, oasi spagnola per facoltosi amanti del sole, lo studio Wiel Arets Architects (con sede in Svizzera e Paesi Bassi) ha adottato per la Jellyfish House questo approccio al di là della logica, pensando ad una **piscina a sbalzo di 9 metri con fondo in vetro**

sopra pareti inclinate e complicando l'intera struttura con un movimento sinuoso come il nuoto.

Arets è stato costretto ad adottare questa strategia a causa del luogo di costruzione della villa: il lotto, lungo e stretto, non aveva alcuna vista sul Mar Mediterraneo dal piano terra. Così **l'architetto ha creato una lode all'acqua**: dalla piscina sul tetto, dotata di sfioro, l'oceano è visibile mentre si nuota o si prende il sole, l'acqua si fonde con il mare in lontananza. **La struttura del tetto, che sporge per 9 metri in modo da formare una tettoia**

in vetro (e piena d'acqua) sopra l'ingresso della casa, mette a nudo anche ciò che le case intorno non fanno: infatti questa Jellyfish House è molto in contrasto con i modelli neo-classici, neo-moreschi e neo-modernisti che la circondano.

Questa piscina ha un fondale in vetro e una finestra panoramica come bordo, entrambe spesse 6 cm; il fondale consente a chi è in cucina di spiare voyeuristicamente quelli che nuotano, mentre una terza finestra offre uno scorcio sul soggiorno, il cui terrazzo si estende sotto la piscina a sbalzo.

Il bruciante sole spagnolo filtra costantemente attraverso la parete di vetro e il pavimento della piscina, creando increspature di riflessi turchesi cangianti in tutta la casa.

Sotto questo cuore d'acqua, la casa di quasi 650 metri quadrati si sviluppa come un insieme di aree di vita abbastanza convenzionali che Arets ha progettato con la sua consueta attenzione a nascondere tutti i dettagli e focalizzare l'attenzione di chi entra sulla forma e sullo spazio.

C'è uno **schema "lento"** di circolazione interna che collega i quattro livelli della struttura attraverso una **scala a gradini lunghi e alzate corte**, che sottolineano la continuità sia della struttura in calcestruzzo faccia a vista sia delle camere che incornicia.

Vi è anche un **percorso "veloce"** che porta **direttamente alla piscina** attraverso una scala in vetro, bypassando le stanze di uso quotidiano per arrivare subito al tetto. ▶





La casa è l'interpretazione degli elementi che Arets ha pensato di adottare in questo appezzamento di terra relativamente stretto.

La sala da pranzo si apre completamente verso l'esterno, mentre **il patio coperto si nasconde sotto la piscina a sbalzo**. Laddove si concentra il cuore della struttura per rendere tutto ciò un'eventuale apertura, gli armadi in vetro traslucido e gli stretti passaggi eliminano la pesantezza dell'edificio.

La struttura della casa è fatta in **calcestruzzo bianco gettato in opera, sostenuta da una colonna sul bordo posteriore destro della piscina, e diverse colonne più piccole posizionate vicino alla terrazza posteriore della sala da pranzo**.

Tutte le pareti che non sono in cemento

sono state costruite in vetro, permettendo alla luce solare di permeare la casa. Pannelli in vetro traslucido pieghevoli a fisarmonica adiacenti ogni spazio comune, consentono, una volta aperti, di espandere gli spazi della casa fino a raddoppiare quasi le loro dimensioni: spostando così i confini della casa, i limiti tra interno ed esterno sono curiosamente sfocati.

Un piccolo montacarichi di servizio consente a cibo e bevande di raggiungere, partendo dalla cucina, la piscina sul tetto e la terrazza o qualunque altro piano. La terrazza sul tetto presenta un **tavolo**, dal design personalizzato, **in calcestruzzo di grandi dimensioni e con una panca adiacente**, contigua a una sedia angolare per adagiarsi mentre si prende il sole. *...continua*

*Non
produciamo
lampadine...*

**generiamo
energia, idee, soluzioni, innovazione.**

TB Tecno-Beton
Impianti di Dosaggio e Betonaggio

www.tecno-beton.it

Via Enrico Fermi, 6A, 6B, 9 - 24040 ARCENE (BG) ITALY - Tel. +39 035 419 3100 - info@tecno-beton.it

STONEHAVEN: una casa da favola

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY

C'era una volta una casa, immersa tra i pini che si affacciano su Coachella Valley...

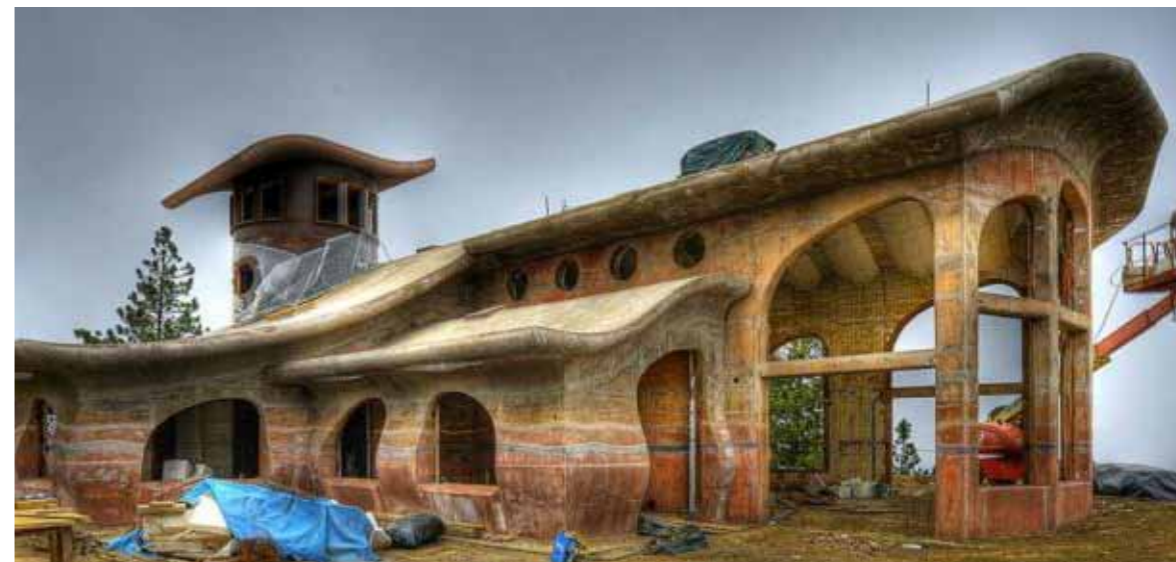


Progettata per lievitare dal paesaggio, come se fosse stata lì fin dall'inizio dei tempi, **Stonehaven** è una villa unifamiliare di 410 m², a zero emissioni di CO₂, interamente costruita in calcestruzzo gettato in sito, su un terreno di 14 ettari, tra le montagne a est di San Diego nella vecchia città mineraria di Julian, in California. Ma nulla di questa casa singolare si può dire sia antico.

Ogni caratteristica architettonica, a partire dai muri curvilinei in **calcestruzzo gettato in strati multicolore**, crea una forma stilizzata ispirata alla vicina Vulcan Mountain.

Questa casa, unica nel suo genere, è stata progettata per massimizzare i punti panoramici verso il deserto, le montagne e la foresta circostante.

Per ottenere il look unico della casa e costruire una struttura a prova di fuoco, Stonehaven è costruita interamente con **calcestruzzo a ritiro compensato** partendo da cemento espansivo di tipo K, che ingloba un nucleo di schiuma fatta di Tri-D. Per le caratteristiche strutturali ed estetiche, la maggior parte delle pareti interne sono state gettate in sito, così come i tetti, sostenuti mediante impalcature e utilizzando **pannelli Tri-D come cassaforma**, e poi stampati per ottenere l'effetto pietra grezza di montagna per una maggior presa. I pannelli Tri-D integrati nelle pareti e nel tetto della struttura forniscono inoltre proprietà di **isolamento**. In questo modo il lastrico solare in calcestruzzo diventa il luogo ideale da



vivere di sera, perché il calcestruzzo a ritiro compensato è in grado di offrire **grandi distese ininterrotte praticamente senza crepe**, senza alcun obbligo di rivestirlo con materiali di copertura standard.

Caratteristiche architettoniche

Progettata per massimizzare le splendide vedute possibili dalla casa, ogni camera da letto di Stonehaven vanta finestre che si affacciano su due direzioni almeno: deserto e montagna, o deserto e foresta. Il tetto ondulato in calcestruzzo che forma il porticato è stato gettato in sito con vene sporgenti di roccia a vista, sacche di cristalli di quarzo e 300 luci a fibra ottica completamente invisibili se non alimentate.

Il portico è una meraviglia di artigianalità, formato da morbide curve ma senza segni visibili di discontinuità. Per facilità di costruzione, il tetto in calcestruzzo della torre è stato gettato a terra in una cassaforma curva e trapezoidale e poi sollevato sulla torretta con una gru così come le cornici delle porte anteriori

e la cappa e le cornici del camino. Anche **l'isola della cucina in calcestruzzo è curvilinea ed è stata gettata in sito.** *...continua*

BETOCARB®
I nostri minerali al vostro servizio

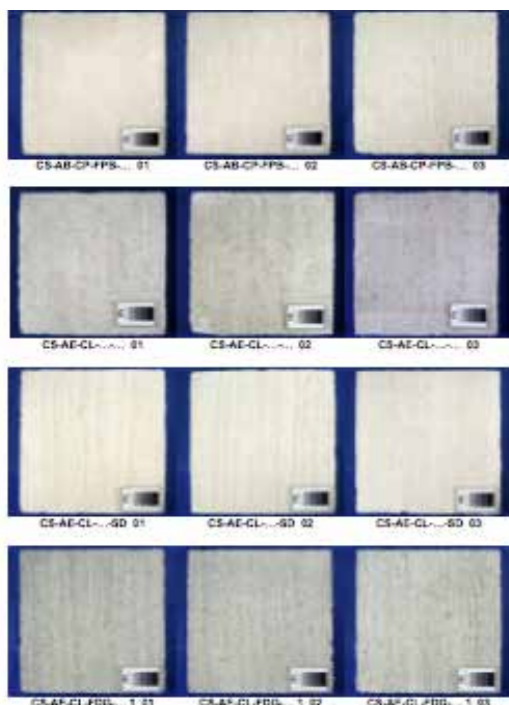
Soluzioni innovative a problemi complessi

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

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

Superfici architettoniche in calcestruzzo, riflettanza e isole di calore in città

PCA Association



chiaro (come il cemento) in generale hanno una maggiore riflettanza solare. Questi materiali riflettono il calore del sole e non surriscaldano l'aria. Superfici più scure come tetti neri, pavimentazioni stradali e marciapiedi scuri hanno generalmente una bassa riflettanza solare. Essi assorbono il calore del sole e creano aria calda per convezione, che è generalmente l'effetto indesiderabile che si vorrebbe evitare per l'ambiente. Utilizzare quindi materiali chiari, come il calcestruzzo, può avere un immediato effetto locale, come il contrasto alla formazione di calore in aree urbane, comunemente noto come isole di calore.

Il test

Lo studio APC SRI ha misurato la riflettanza solare di 45 miscele di calcestruzzo secondo ASTM C 1549, Metodo di prova standard per la determinazione di Riflettanza Solare utilizzando un Reflectometer solare portatile. Questi calcestruzzi sono stati scelti perché rappresentano la gamma di componenti di cemento e cemento tipicamente utilizzati in aree esterne negli Stati Uniti. Indipendentemente dai costituenti del mix del calcestruzzo il risultato è stato molto positivo sia per ridurre le isole di calore che per qualificare la struttura per i punti del LEED Green Building Rating System.

Il calcestruzzo fa un ottimo lavoro come superficie riflettente per l'energia solare: questo è il risultato uno studio del Portland Cement Association (PCA) che ha misurato l'indice di riflettanza solare (SRI) di 45 miscele di calcestruzzo.

La riflettanza indica, in ottica, la proporzione di luce incidente che una data superficie è in grado di riflettere. È quindi rappresentata dal rapporto tra l'intensità del flusso radiante riflesso e l'intensità del flusso radiante incidente, una grandezza adimensionale.

Ossia è il rapporto tra ILLUMINAZIONE e ILLUMINANZA. Materiali di colore

...continua



OPTIMATE

CONCRETE SOLUTION



PIANIFICAZIONE E OTTIMIZZAZIONE DELLE CONSEGNE

Un sistema completo per il controllo in tempo reale della produzione e del trasporto.

- ▶ COORDINAMENTO DEL PROCESSO PRODUTTIVO
- ▶ RAZIONALIZZAZIONE DELLE RISORSE
- ▶ SUPERVISIONE DELLA FLOTTA VEICOLI
- ▶ CONTROLLO REMOTO DELLA PRODUZIONE
- ▶ SUPPORTO DECISIONALE ALLA FASE DI RACCOLTA ORDINI

La razionalizzazione dei costi di produzione per i produttori di calcestruzzo preconfezionato è l'obiettivo fondamentale per garantire la giusta marginalità in qualsiasi situazione di mercato.

La corretta pianificazione e supervisione delle consegne, integrata con un sistema di ottimizzazione automatica, rappresenta il percorso più efficace.

COLLEGATI AL QR CODE PER GUARDARE IL VIDEO DIMOSTRATIVO DEL SISTEMA OPTIMATE CONCRETE SOLUTION





IL NUOVO SITO ELETRRONDATA È ON LINE

www.elettrondata.it



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

PROGETTAZIONE**Approccio iterativo per il progetto a duttilità controllata di sezioni presso-inflesse in c.a**

Erika Mastromarino - Ingegnere strutturale, Metal.Ri

Giuseppe Carlo Marano - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Politecnico di Bari

Giorgio Monti - Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Sapienza - Università di Roma

Pasquale Smaldini - Ingegnere strutturale

Sommario

Uno degli aspetti su cui i professionisti possono oggi esercitare la loro esperienza e sensibilità riguarda il progetto ottimale delle sezioni in cemento armato. Nell'ultima decade sono stati pubblicati innumerevoli testi nei quali, a partire dai parametri geometrici e meccanici delle sezioni, si determina le capacità in resistenza allo stato limite ultimo. Poiché la progettazione è stata fino ad oggi essenzialmente basata sulla resistenza, poca attenzione è stata data alla capacità della sezione di deformarsi oltre il limite elastico, cioè alla sua duttilità, che invece è una caratteristica altrettanto (se non più) importante della resistenza.

Da essa dipende infatti la capacità di un elemento strutturale di redistribuire le sollecitazioni in campo statico, ma soprattutto da essa dipende il buon comportamento di una struttura intera in condizioni sismiche, poiché alla duttilità è strettamente legata la capacità di dissipazione dell'energia immessa dal terremoto nella struttura. I tempi sono quindi maturi per estendere il classico approccio del progetto "in resistenza" di una sezione in c.a. ad includere anche il progetto "in duttilità".

In questa memoria viene proposto un approccio "automatico" per il progetto e la verifica di travi in c.a. a sezione rettangolare che tengano conto simultaneamente sia della teoria tecnica delle strutture in c.a. sia delle prescrizioni normative di minimo per il singolo elemento strutturale.

L'obiettivo è dunque quello di abbandonare le classiche procedure comunemente usate nella pratica progettuale (metodi grafici e tabellari) e di giungere in maniera automatica ad una progettazione strutturale "ottimale" che risponda contemporaneamente a requisiti di resistenza e duttilità. Le procedure di calcolo e di verifica sono presentate mediante una sequenza ordinata e prestabilita di operazioni matematiche e cicli di calcolo, rappresentati graficamente mediante diagrammi di flusso, che possono essere utilizzati agevolmente anche nell'ottica di un'implementazione di software di calcolo strutturale. I concetti ed i metodi sviluppati nell'articolo sono quindi stati introdotti dagli autori in un programma freeware (liberamente scaricabile

dal sito https://drive.google.com/file/d/0Bw_sLHy9aJYcVW5XU2xIWIDX2M/view) che si prefigge di permettere una facile implementazione dei criteri per la verifica di sezioni rettangolari in calcestruzzo armato a duttilità controllata.

Introduzione

Nel presente articolo viene analizzato il comportamento di elementi sollecitati da tensioni normali in regime non lineare, ossia sottoposti a sollecitazioni semplici o composte di flessione e forza assiale.

Si illustrano, in particolare, metodologie per la progettazione di sezioni in cemento armato e si propone, per le travi a sezione rettangolare doppiamente armate, un metodo automatico per il progetto con controllo di duttilità secondo le prescrizioni presenti nella bozza delle NTC approvata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. nel 2014.

Nell'attuale bibliografia infatti si rileva un notevole sforzo indirizzato alla ricerca di formulazioni semplificate del calcolo allo stato limite ultimo attraverso la produzione e l'utilizzazione di abachi e tabelle che consentano di verificare e progettare le sezioni.

Questi metodi, da un lato, offrono il vantaggio di una notevole semplificazione del problema, dall'altro, a causa della discontinuità dei parametri tabellati, comportano soluzioni soltanto approssimate.

Inoltre, nella fase progettuale, il problema della ricerca delle soluzioni resta indeterminato a causa del numero di incognite superiore rispetto al numero di equazioni disponibili.

Di qui nasce la necessità di fissare un ulteriore parametro che specifichi lo stato deformativo ultimo della sezione. Il parametro deformativo che si presta bene a questi scopi è la "duttilità", che

diventa dunque una condizione prioritaria di progetto, in modo da coordinare la deformazione ultima con la resistenza limite della sezione.

La sezione di una trave è soggetta a "flessione semplice" quando l'unica caratteristica della sollecitazione presente nella sezione è un momento flettente. Nel caso più generale di "flessione deviata" possono essere presenti due componenti di momento flettente ortogonali tra loro, M_x ed M_y , valutate rispetto agli assi principali d'inerzia della sezione.

Se alla sollecitazione di flessione si accompagna anche uno sforzo normale N si parla allora di "flessione (deviata) composta".

Lo studio della sezione si basa sull'equilibrio tra le sollecitazioni esterne agenti e le reazioni interne, e la verifica allo stato limite ultimo si esegue, come è noto, controllando che, per opportune combinazioni dei carichi dette "condizioni di progetto", la domanda (sollecitazione) di calcolo S_d non superi in alcuna sezione il corrispondente valore della capacità (resistenza) di calcolo R_d .

Nel seguito si analizzeranno i casi di flessione e presso-flessione retta che sono di gran lunga i più frequenti nelle applicazioni relative alla verifica e al progetto di sezioni di strutture in cemento armato.

È questo certamente il caso delle travi, ma anche il caso dei pilastri, soggetti a pressoflessione deviata, può essere ricondotto a due verifiche separate nelle due direzioni ortogonali. ▶

Condizioni critiche deformative e tensionali

L'approccio alla progettazione di sezioni in c.a. è di identificarne la crisi quando la plasticizzazione dei materiali che la compongono è tale da produrre danni evidenti e permanenti.

Questa definizione porta alla convenzione di associare il collasso al superamento dei rispettivi limiti deformativi prevista nei legami di calcolo, sia calcestruzzo che nell'acciaio (quando modellato come incrudente). La normativa quindi assume che sia raggiunto il limite di resistenza di una sezione pressoinflessa quando la deformazione del calcestruzzo compresso raggiunge il limite ϵ_{cu} , ovvero quella dell'acciaio teso (se incrudente) raggiunge il valore limite ϵ_{ud} . Questo implica che tutti i diagrammi delle deformazioni relativi ad una situazione di collasso devono passare per uno di questi due punti. Solo a scopo di completezza della trattazione si riporta l'insieme di tutti i possibili diagrammi di collasso, che identificano cinque campi fondamentali di crisi (Figura 1). Per ogni campo vengono considerati 2 o più sottocampi, a seconda dello stato (elastico o post elastico) dei due materiali. Quindi la crisi della

sezione nei diversi campi avviene dunque secondo diverse modalità, in relazione alle caratteristiche geometriche e meccaniche, ossia una delle tre possibili associate alla compressione nel calcestruzzo, alla compressione nel calcestruzzo e snervamento dell'acciaio ed infine alla trazione nell'acciaio. La maggior parte delle sezioni correttamente progettate collassano con un meccanismo che appartiene al campo 3 o 2 (se l'acciaio è incrudente). Il diagramma di separazione tra il campo 3 e il campo 4 è detto di rottura bilanciata e corrisponde alla situazione in cui l'armatura tesa raggiunge lo snervamento simultaneamente alla crisi per compressione nel calcestruzzo. Questo tipo di rottura definisce la condizione di passaggio fra comportamento duttile e fragile. Una volta definite le condizioni critiche deformative, la conoscenza delle leggi costitutive dei materiali consente di risalire alla distribuzione di tensioni sull'altezza, cui applicare le condizioni di equilibrio alla traslazione e alla rotazione da estendere all'intera sezione per calcolare le sollecitazioni critiche, ossia le resistenze ultime associate ad ogni assegnata condizione critica deformativa. *...continua*

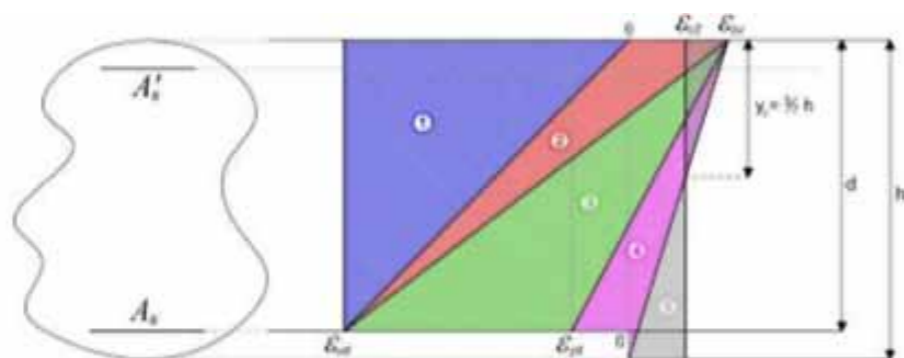


Figura 1. Campi di rottura di una sezione generica



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

Riparazione di pilastri in cemento armato mediante incamiciature in calcestruzzo ad elevate prestazioni

Serena Mostosi - Tecnochem Italiana S.p.A.

Alberto Meda, Zila Rinaldi - Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Roma "Tor Vergata"

Paolo Riva - Dipartimento di Progettazione e Tecnologie, Università di Bergamo

Memoria tratta dagli atti delle GIORNATE AICAP 2014, Bergamo 22-24 maggio 2014

Sommario

La corrosione delle barre di armatura è una delle principali cause di deterioramento delle strutture in cemento armato. Pertanto, nella riparazione di strutture in C.A. corrose è necessario determinare il danno dovuto alla corrosione delle armature per poter stimare la residua capacità portante della struttura e definire una tecnica di rinforzo che permetta il recupero della resistenza originaria.

Lo scopo della ricerca è quello di **valutare il danneggiamento subito da pilastri in C.A. come conseguenza di fenomeni di corrosione delle armature e di stimare l'efficacia di una tecnica di ripristino basata sull'applicazione di una camicia in calcestruzzo fibro-rinforzato ad elevate prestazioni**. La prima parte della campagna sperimentale è rivolta alla ricerca di una **metodologia di corrosione accelerata per le barre di acciaio nel calcestruzzo** mediante l'utilizzo di celle elettrolitiche, che permetta di ottenere campioni con differenti percentuali di corrosione, da sottoporre a prove di trazione. Da tali prove si provvederà a ricercare la variazione delle caratteristiche meccaniche rispetto al materiale non affetto da corrosione. La seconda parte della campagna sperimentale riguarda il **conferimento della corrosione accelerata su pilastri in C.A. in scala reale da sottoporre a prova ciclica**. Le prove sono state effettuate su tre campioni: un provino non corroso da utilizzare come modello di riferimento, un provino soggetto a corrosione delle armature e un terzo provino soggetto a corrosione delle armature e quindi rinforzato mediante incamiciatura in HPFRC di spessore 40 mm. Al termine del processo di corrosione delle armature i campioni sono stati sottoposti a prove sperimentali eseguite applicando un carico assiale e un carico ciclico orizzontale di ampiezza crescente fino a rottura. **I risultati ottenuti mostrano l'efficacia della tecnica proposta nel recuperare l'originaria capacità portante della struttura**.

Introduzione

La riduzione della vita utile delle strutture in cemento armato, nella maggior parte dei casi dovuta alla corrosione delle barre di armature, è una delle principali cause di preoccupazione per

gli edifici in C.A. Le conseguenze strutturali su elementi colpiti da corrosione delle armature sono molteplici. La riduzione delle sezione resistente delle barre, la diminuzione del carico portato dalle armature, la riduzione di duttilità

della struttura, la formazione di prodotti dovuti alla corrosione che causa fessurazione del calcestruzzo e provoca elevate sollecitazioni negli elementi strutturali possono cambiare in modo significativo la modalità di collasso della struttura. Questi aspetti evidenziano la necessità di sviluppare dei modelli per poter valutare il danno dovuto alla corrosione delle barre di armatura e stimare la resistenza strutturale residua. Inoltre, risulta essere necessario introdurre delle tecniche di rinforzo che permettano di recuperare l'iniziale capacità portante della struttura, facendo riferimento principalmente agli edifici esistenti costruiti intorno agli anni '60 e '70, che molto spesso presentano una bassa resistenza del calcestruzzo, un copriferro insufficiente e sono stati progettati senza tenere conto della durabilità della struttura. Le tradizionali tecniche di rinforzo sono caratterizzate dall'utilizzo di incamiciature in cemento armato con spessori elevati, spesso nell'ordine di 60-70 mm, (Fib Bulletin 24, 2003), che causano un incremento eccessivo nella geometria della struttura. In molti casi l'aumento della sezione degli elementi strutturali non è trascurabile in quanto provoca un incremento sia di massa che di rigidità dell'intera struttura modificando il comportamento sismico dell'edificio.

Questo aspetto è particolarmente significativo quando i pilastri oggetto dell'intervento presentano dimensioni ridotte (es. lato 250-300 mm).

Negli ultimi anni differenti tecniche sono state utilizzate per il rinforzo di strutture in cemento armato. Una delle tecniche più comuni prevede l'utilizzo di fasciature in FRP che presentano il difetto di

non garantire una sufficiente aderenza tra il rinforzo e il calcestruzzo esistente, in particolar modo quando il calcestruzzo esistente presenta caratteristiche meccaniche scarse. Inoltre i rinforzi mediante fasciature in FRP sono utili per aumentare la duttilità ma non sono sempre adatti nel caso in cui si debba garantire un incremento di capacità portante di pilastri che sono sottoposti a forze di compressione e di flessione. Recentemente è stata messa a punto una nuova tecnica di rinforzo basata sull'utilizzo di incamiciature in calcestruzzo fibrorinforzato ad elevate prestazioni (HPFRC) [Martinola et al., 2007; Maisto et al., 2007]. Questa categoria di materiali presenta un comportamento inerte a trazione abbinato ad un'elevata resistenza a compressione e una maggiore capacità di deformazione rispetto ai tradizionali calcestruzzi fibrorinforzati che lo rende adatto per l'utilizzo nel rinforzo di elementi strutturali che richiedono grandi deformazioni anelastiche. Pertanto, nei rinforzi realizzati con questo materiale, si può evitare di utilizzare armatura tradizionale garantendo così incamiciature con spessori ridotti (30-40 mm).

Gli effetti della corrosione delle barre di armatura, in particolare la riduzione di resistenza e di duttilità, possono compromettere il comportamento della struttura sotto l'azione di carichi orizzontali (azione sismica). In questa ricerca è stato studiato l'utilizzo di incamiciature ad elevate prestazioni per l'incremento della capacità portante di pilastri in C.A. con problemi di corrosione delle barre di armatura. Per valutare l'efficacia della tecnica di rinforzo ►

proposta sono state effettuate tre prove sperimentali cicliche su pilastri in C.A. in scala reale.

Un pilastro è stato utilizzato come campione di riferimento, un pilastro è stato testato dopo la corrosione artificiale delle barre di armatura per poter stimare la resistenza strutturale residua mentre l'ultimo pilastro, dopo la corrosione artificiale delle barre, è stato rinforzato mediante l'utilizzo di un'incamiciatura in calcestruzzo fibrorinforzato ad elevate prestazioni dello spessore di 40mm. Le prove sono state effettuate fino alla rottura dei campioni applicando un carico assiale costante e carichi orizzontali ciclici di ampiezza crescente; esse hanno mostrato l'efficacia della tecnica proposta nel garantire il recupero dell'originaria capacità portante di pilastri con armature corrose.

Geometria dei campioni

L'efficacia di questa nuova tecnica di rinforzo, basata sull'applicazione di incamiciature in HPFRC, è stata studiata

mediante prove sperimentali su tre colonne in scala reale con altezza totale di 1.80 m e una sezione quadrata di 300x300 mm. Per poter realizzare la successiva prova meccanica i pilastri possiedono una fondazione di dimensioni 1.3m x 0.6m x 0.5m che permette l'ancoraggio del campione al banco di prova come mostrato in figura 1.

Le armature e la resistenza del calcestruzzo sono quelle caratteristiche di strutture costruite negli anni '60 e '70. L'armatura dei campioni è costituita da 4 barre longitudinali Ø16 e staffe di diametro 8 mm, disposte ad un interasse pari a 300 mm.

I pilastri sono stati gettati con un calcestruzzo a bassa resistenza: la resistenza media a compressione, misurata su provini cubici con lato di 150mm, è pari a 20 MPa. L'acciaio delle barre di armatura può essere classificato come B500C e le barre presentano una resistenza di snervamento media pari a 520 MPa e una resistenza alla rottura media pari a 620 MPa. *...continua*

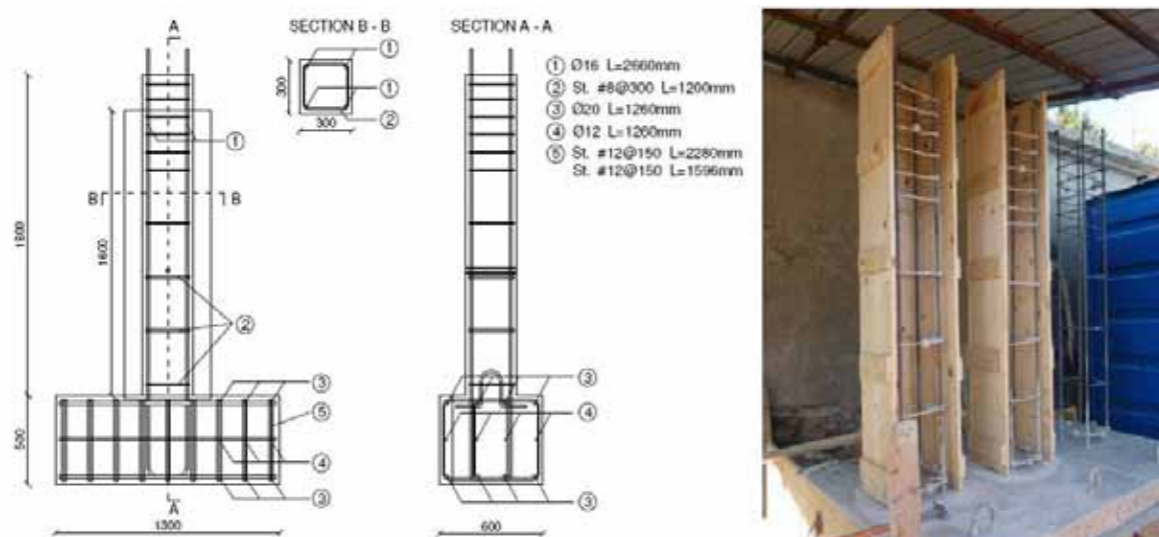


Figura 1. Geometria dei campioni (a sinistra) e particolare della cassetta dei tre pilastri (a destra).

Bellezza.

Ogni creazione è il frutto della mediazione tra la libertà di un'idea e il vincolo della materia. Ma ci sono materiali che creano da sé le proprie forme. Come il cemento biodinamico di Italcementi che ha dato vita a **Palazzo Italia a Expo 2015**. Una struttura che evoca una foresta, composta da elementi dalle forme così complesse che solo la straordinaria plasticità di **i.active BIODYNAMIC** ne ha reso possibile la realizzazione. Quello che Pier Luigi Nervi definiva **"Il più bel materiale che l'umanità abbia mai inventato"** ha dimostrato che esiste un'estetica della materia, se chi la progetta e la produce accetta la sfida costante della ricerca e dell'innovazione.

www.i-nova.net

TECNOLOGIA & RICERCA

Aggregati plastici riciclati per calcestruzzi leggeri strutturali: confronto tra ricerche sperimentali

Ornella Fiandaca - Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica, Edile, Ambientale e Matematica Applicata, Università degli Studi di Messina

L'esigenza di un ulteriore approfondimento d'indagine

Le indagini e gli approfondimenti precedentemente condotti per tesaurizzare le risultanze di ricerche e sperimentazioni italiane pertinenti alla formazione di calcestruzzi leggeri strutturali, con aggregati plastici, ottenuti da azioni di riciclo, in sostituzione della componente medio-grossa degli aggregati minerali, ghiaia o pietrisco, non hanno restituito un quadro di riferimento certo per aprire all'applicazione di questo genere di "materiale innovativo ed ecosostenibile", ma piuttosto hanno rivelato un livello di conoscenze non ancora sufficiente per dare le risposte necessarie ai diversi ambiti coinvolti – istituzionale, professionale e produttivo.

Le ragioni della indeterminatezza osservata sono da ricercare nelle problematiche, ancora irrisolte, scaturite proprio dall'adozione dell'aggregato plastico riciclato. Relazionate, nello specifico, alla scelta consapevole di composizione, morfologia e granulometria; all'individuazione di proprietà tecniche e valori di accettazione; alla definizione della percentuale di sostituzione limite per ottenere un calcestruzzo leggero

strutturale; alla valutazione degli effetti sulle prestazioni dei calcestruzzi allo stato fresco (lavorabilità) e allo stato indurito (proprietà meccaniche); alla concezione di un mix design più adeguato per ottimizzare l'efficienza strutturale. Occorrerebbe inoltre verificare se e in che modo resilienza e duttilità conferite al calcestruzzo possano diventare un valore aggiunto di questa permuta dell'aggregato minerale, più pesante e rigido, con quello plastico, leggero ed elasto-plastico.

Procedendo nelle attività di ricerca, è stato rintracciato un discreto numero di brevetti internazionali, la cui ponderazione ha consentito di comprendere quali sono i limiti ancora riscontrati, o superati, nella definizione di un ciclo di produzione, adeguato e riproponibile, per gli aggregati leggeri ottenuti da plastica riciclata e per la loro miscelazione con gli altri componenti del calcestruzzo. Guardando inoltre a un contesto, sia geografico che temporale, più ampio ci si è confrontati con un rilevante corpo di studi metodologicamente corretti, stratificati in un'area asiatica che annovera India, Iraq, Turchia, Corea del Sud, Giordania, Malaysia, per un'estensione

di quasi un ventennio, tutti rivolti alla valutazione degli effetti di una sostituzione, in percentuali variabili, della componente fine dell'aggregato minerale con aggregato plastico, sulle prestazioni allo stato fresco e indurito dei calcestruzzi strutturali, non sempre leggeri. Alla prima curiosità di comprendere le ragioni di un diverso orientamento di questi studi, peraltro coevi come inizio alle ricerche svolte in Europa, ha fatto seguito la comparazione degli esiti pubblicati di centinaia di prove sperimentali, interrelandoli fra loro e con i dati dell'esiguo numero di prove sperimentali condotte sui calcestruzzi leggeri strutturali - in cui gli aggregati plastici sostituiscono la componente medio-grossa degli aggregati minerali. Un'indagine, quella che si espone, svolta al fine di stabilire

quali considerazioni possono accomunare i due filoni di ricerca e cosa del primo, ormai maturo e avanzato, può metodologicamente essere trasferito e riproposto nel secondo.

Le evidenze dei brevetti internazionali

I diritti di privativa industriale rilasciati nel panorama internazionale per la produzione di aggregati plastici riciclati, finalizzati ai calcestruzzi leggeri strutturali, evidenziano un esordio tedesco degli studi nei primi anni '90 e uno sviluppo prevalentemente statunitense fino alla metà di questo secolo, periodo in cui si ritrovano i tre brevetti di "matrice italiana" (con estensione europea o internazionale), AIPET, R-PMIX-CEM, Remix/Numix. ▶

La tabella predisposta rende esplicito il percorso cronologico e geografico.

Brevetto con rif.	Data di registrazione	Data di pubblicazione	Candidato	Titolo
1) DE 4320917 A1 Tedesco	24 giu 1993	5 gen 1995 7 set 2000 SCA	Anne Marie Schritter	Process for producing an aggregate for the concrete industry
2) US 5422051 A Statunitense	8 dic 1993	6 giu 1995 5 ago 2003 SCA	John P.Sawyer	Method for recycling plastic into cementitious building products
3) DE19744967 A1 Tedesco	12 ott 1997	15 apr 1999 23 nov 2000 RIT	Lottermoser Manfred	Production of lightweight concrete
4)WO 1998050318 A1 Internazionale (NZ-US)	30 apr 1998	12 nov 1998 stato legale ND	Barrow Peter Hamish, Plascrete Ltd	A cementitious composition Licenza del 2002 per US
5)US 6030572 A Statunitense	26 nov 1997	29 feb 2000 22 apr 2008 SCA	Terrance Donald Berto Environmentally Engineered Products Concrete Inc.	Plastic aggregate, concrete composition and methods for making and using same
WO 1999028263 A1 Internazionale (US)	25 nov 1998	10 giu 1999 22 apr 2008 SCA		
6)WO 2000061345 A1 Internazionale (ES)	23 lug 1999	19 ott 2000 stato legale ND	Fredy P Paciello	Method for recycling plastic wastes
7)WO2001055051 A1 Internazionale (NZ-US)	29 gen 2001	2 ago 2001 stato legale ND	Barrow Peter Hamish, Plascrete Ltd	An aggregate material
8)US 6488766 B2 Statunitense	30 ott 2001	3 dic 2002 ATTIVO	Earl T. Balkum	Aggregate using recycled plastics
9)WO 2004024793 A2 Internazionale (IT)	8 set 2003	25 mar 2004	Salvatore Lo Presti Enrico Martines	Pet artificial aggregate for the preparation of lightened concrete
CA 2498661 C	8 set 2003	20 dic 2011 ATTIVO		
10)EP 1488902 A1 Europeo (IT)	16 giu 2004	22 dic 2004 25 gen 2006 RIT	Paolo Rebai PROMECCO	Method for producing a densified plastic material starting from waste plastic material
Brevetto italiano MI2003A001230				
11)EP 1598164 A1 Europeo (IT)	26 apr 2005	23 nov 2005 ATTIVO	Consorzio Cetma	Polymeric foam extrusion process

L'analisi comparativa dei contenuti ha permesso di mettere in evidenza alcune acquisizioni ormai mature di questa "invenzione", nonché i problemi comuni e le strategie di volta in volta adottate per fronteggiarli, ovvero i limiti e le incognite che nessuno singolarmente è riuscito a risolvere e che solo un approccio sinergico potrebbe contrastare. **La scelta dei rifiuti da adottare per produrre "aggregati per calcestruzzi" si è orientata quasi esclusivamente su plastiche ad alta densità – HDPE, PET, PVC – che vengono per lo più assunte in forma indifferenziata, quindi mista, per evitare operazioni di selezione preliminare. Solo in qualche caso si ricorre a plastiche omogenee, quando ad esempio la raccolta è già "differenziata" all'origine. Un valore aggiunto dei cicli di produzione è infatti rappresentato da tutti i trattamenti che si riescono ad evitare, poiché nel tempo si è compreso che questi hanno reso il riciclaggio della plastica complesso e oneroso: pertanto niente selezione, lavaggi preventivi ed eliminazione di impurità.**

Un altro dato comune rilevato è la granulometria selezionata, in tutti i casi intercettata, per scaglia o granulo, nell'ambito della componente medio-grossa dell'aggregato minerale, ghiaia o pietrisco, tra 5 e 15 mm con una preferenza per i 10 mm. I vantaggi diffusamente riferiti, nelle relazioni associate ai brevetti, per i calcestruzzi prodotti con percentuali di aggregati plastici riciclati in sostituzione dei minerali, oltre alla maggiore leggerezza (peso specifico da 1500 a 1700 kg/mc), riguardano le migliorate prestazioni di isolamento

acustico e termico, resilienza e resistenza a vibrazioni, urti ed esplosioni, agenti atmosferici e deterioramento chimico. Un riferimento ovunque controverso è rivolto tuttavia alla ridotta aderenza fra gli aggregati plastici, di qualsiasi derivazione, e la matrice cementizia, con conseguente rischio di segregazione e galleggiamento che influirebbe negativamente sulla resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo rendendolo idoneo unicamente per usi non strutturali. Problema che, in molti casi, è stato affrontato con irruvidimenti dei granuli di varia natura – fisici o chimici - o con uso di tensioattivi. Questo processo, oltre a comportare azioni talvolta energivore, avversa la peculiare leggerezza originaria dell'aggregato plastico riciclato, portando la massa volumica in mucchio quasi a raddoppiare la propria entità. Un dato da non minimizzare se la finalità da perseguire con il loro impiego è quella di voler ridurre la densità dei calcestruzzi strutturali con una modesta perdita di resistenza a compressione. Dalla comparazione condotta fra le miscele esemplificativamente proposte è emersa inoltre l'**assenza di un dosaggio di aggregati plastici condiviso o quantomeno correlato con la natura dei polimeri assunti e/o con le prestazioni meccaniche del calcestruzzo composto.** Assai mutevole è, infatti, la ricetta proposta dai brevetti che esplicitano tale dato.

Un'ulteriore incertezza rilevata nel confronto è riconducibile alla sequenza di miscelazione dei componenti: viene variamente dichiarato che l'aggregato plastico riciclato può essere aggiunto al premiscelato di cemento e aggregati

minerali sia a secco, sia durante/dopo l'aggiunta di una quantità d'acqua mai specificata; come se, ipotesi tuttavia non

argomentata, le modalità operative non avessero alcuna ripercussione sulle prestazioni del calcestruzzo. *...continua*

Brevetto con rif.	Cemento Portland	Aggregato minerale	Aggregato plastico	Additivi/altro	Rck (fck)	PV
2)US 5422051 A Statunitense	Classe non indicata 1 parte	sabbia e/o ghiaia da 4 a 8 parti	Mix (EPS, PE, PP, PVC, PC) Scaglie 5-15 mm 10-25% in volume 1:3 - 1:9 premiscelato		fck 26 Mpa non è dato il mix design di riferimento	
4)WO 1998050318 A1 Internazionale (NZ-US)	Classe non indicata 20% (in volume) altri mix design 15% (in volume) 10% (in volume) test per Rck 33,3% (in volume)	sabbia quarzosa sabbia feldspatoide 40% (in volume) 60% (in volume) 40% (in volume) 33,3% (in volume)	Mix (PP e PE) Granuli 3-15 mm 40% (in volume) 25% (in volume) 50% (in volume) 33,3% (in volume)	fluidificante	a 14 giorni 17,5 MPa	1,72 g/cmc
8)US 6488766 B2 Statunitense	Classe non indicata 1 parte	Aggregato minerale interamente sostituito	Mix sabbia Granuli variabili 4 parti 30-80% in volume			
9)WO 2004024793 A2 Internazionale (IT)	CEM I 42,5 R test per Rck 285 kg/mc	761 kg/mc	PET sabbia Granuli 13-20 mm 557 kg/mc	Super fluidificante 2,9 l/m ³	27 Mpa	1,78 g/cmc

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

Attività di manutenzione e riabilitazione delle Grandi Dighe in Italia

Francesco Fornari - ITCOLD

Memoria tratta dagli atti delle GIORNATE AICAP 2014, Bergamo 22-24 maggio 2014

Sommario

Le Grandi Dighe in Italia sono oltre 500, svolgono un ruolo essenziale nel sistema infrastrutturale del paese e costituiscono un patrimonio irrinunciabile per le generazioni future.

La loro età media è di oltre 60 anni e negli ultimi anni gli interventi riabilitativi si sono incrementati in maniera esponenziale sotto la spinta di target qualitativi più impegnativi e maggiore attenzione ad un utilizzo consapevole delle risorse disponibili.

ITCOLD ha dato vita ad un gruppo di lavoro sul tema che ha raccolto in maniera ordinata il copioso know how della comunità tecnica italiana, collabora con analoghe iniziative a livello europeo e mondiale e mantiene un Osservatorio permanente sul tema.

Introduzione

Il Comitato Nazionale Italiano per le Grandi Dighe è un'associazione culturale e scientifica che si propone di promuovere ed agevolare lo studio di tutti i problemi connessi con le dighe, la loro realizzazione ed il loro esercizio.

Il Comitato partecipa alla Commissione Internazionale per le Grandi Dighe, (ICOLD-CIGB) organismo creato a Parigi nel 1928 anche con la partecipazione dell'Italia, la cui adesione è stata formalizzata nel 1936 con la costituzione del Comitato dapprima sotto l'egida del Ministero dei Lavori Pubblici, ed in seguito dal 1984 come associazione di diritto privato senza scopo di lucro.

Un Gruppo di lavoro è stato attivato dal Comitato Nazionale Italiano Grandi Dighe, al fine di raccogliere informazioni e dati sui lavori di manutenzione e riabilitazione effettuati sulle dighe italiane nelle ultime quattro decadi.

Le informazioni su un numero notevole di casi sono stati raccolti, rivisti e classificati (in accordo al tipo di diga, al tipo di problema, alla tecnologia adottata per il lavoro, ecc...).

La principale quantità di dati è stata fornita da grandi aziende, operanti nel settore idroelettrico. Comparativamente un piccolo contributo è stato ottenuto dai Concessionari minori di dighe.

In Italia meno di 10 Concessionari gestiscono circa il 50% delle dighe; il rimanente è diviso tra diversi concessionari, ciascuno dei quali gestisce un numero molto limitato di dighe e spesso non ha la massa critica sufficiente per giustificare uno staff tecnico permanente. Un report finale è stato completato dal Gruppo di Lavoro nel 2012, che ha riportato i dati raccolti e le osservazioni e considerazioni derivate da essi. L'attività del Gruppo ha ricevuto un apprezzamento generale, sottolineando

l'interesse diffuso nello scambio di conoscenze in questo campo derivato da reali esperienze e risultati.

Una seconda fase dell'attività del è partita nella forma di un Osservatorio permanente, con l'obiettivo di comprendere le attività via via effettuate e coinvolgere un numero maggiore di Concessionari di dighe in modo tale da estendere la raccolta di dati e la diffusione dei risultati.

A tal fine è stata predisposta una procedura di monitoraggio e miglioramento della raccolta di dati sulle dighe esistenti e sugli interventi di riabilitazione. La prospettiva è di comparare e correlare la gestione delle informazioni con iniziative sviluppate su aspetti simili da altri membri ICOLD.

L'ammodernamento e l'eventuale riabilitazione delle dighe esistenti è al momento il principale ambito su cui lavora la comunità dei tecnici di settore in Europa e in genere in tutte le economie sviluppate.

Le tematiche connesse sono molteplici e vanno anche a costituire un capitale di conoscenza prezioso per quei mercati dove ancora l'attività realizzativa di nuovi impianti è fiorente.

Il quadro del settore

Le dighe aventi età di 60 anni, in Italia, sono più di 320 su un totale di 538 che risultano così disaggregate:

- esercizio normale, 402 (23 limitate)
- esercizio sperimentale 92
- fuori esercizio 31 (15 DL 79/04)
- costruzione 13

Come si vede una percentuale non trascurabile del totale è oggetto di iter autorizzativi non conclusi o comunque ad utilizzazione parziale della risorsa

acqua impegnata, ciò vale prevalentemente in campo irriguo e prevalentemente nell'area centro-sud.

Il mantenimento delle condizioni di sicurezza delle dighe viene operato, come per tutte le opere ingegneristiche, da un lato attraverso la raccolta di tutti i dati e le notizie sull'opera e la valutazione del suo comportamento passato e presente in confronto agli obiettivi di progetto e dall'altro promuovendo, in caso di riscontrate carenze, l'adozione di interventi manutentivi finalizzati ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture alle azioni considerate e quindi alla riabilitazione dell'opera nei confronti delle originarie condizioni di progetto.

L'attività del controllo delle condizioni di sicurezza viene effettuato dai Concessionari delle dighe, ma disciplinato dall'Autorità di controllo; le attività manutentive e quindi riabilitative vengono preliminarmente disposte ed approvate dall'Autorità di controllo, ma sono programmate ed attuate dai Concessionari. La ripartizione geografica di tali manufatti risulta abbastanza omogenea in tutto il territorio nazionale, nella figura è riportata l'area di competenza degli Uffici Periferici della Direzione Dighe del Ministero delle Infrastrutture.

In generale il comportamento delle strutture in esercizio è soddisfacente, e la loro performance supera la vita utile prevista, altro è raggiungere uniformemente target di sicurezza moderni ed omogenei.

Parliamo di manufatti imponenti soggetti a tutta una serie di sollecitazioni severe ed articolate che coinvolgono specialisti di diverse discipline ingegneristiche e non solo loro. ...*continua*

SOSTENIBILITÀ**CTBUH 2015 Innovation Award:
vince un innovativo solaio in calcestruzzo**

È stato assegnato il “CTBUH 2015 Innovation Award” e il premio ha riguardato una soluzione di solaio in calcestruzzo. Il “CTBUH Innovation Award” è il premio focalizzato su uno specifico particolare, che possa aver fatto parte della progettazione, della costruzione o del funzionamento del progetto: non riguarda quindi l’edificio nel suo complesso. Questo premio vuol dare un riconoscimento a una determinata innovazione che è stata introdotta in un edificio alto ed è stata incorporata nel design, o attuata durante la costruzione, il funzionamento o ristrutturazione.

HOLEDECK è un sistema di lastre di calcestruzzo che possono essere attraversate all’interno del loro spessore dall’impiantistica elettrica e idraulica, riducendo drasticamente lo spazio verticale necessario per ospitare questi componenti. Questa tecnologia ha una moltitudine di implicazioni per la sostenibilità, soprattutto quando viene attuato sulla scala di un edificio alto. Riducendo l’altezza necessaria di ogni piano, sono necessari meno materiali per ottenere la stessa superficie. Grazie al modo con cui le lastre HOLEDECK sono progettate, il sistema

elimina la massa di calcestruzzo che non lavora a taglio, riducendo così il peso complessivo della struttura senza compromettere la capacità di ottenere portate ampie.

Ciò comporta una riduzione del volume costruito e il consumo di calcestruzzo, e quindi minimizza l’impatto ambientale di un progetto di costruzione.

La Giuria Tecnica del CTBUH è stata colpita da questa intelligente e semplice innovazione in calcestruzzo: “HOLEDECK è un modo semplice ed elegante di creare lastre a cassettoni, con buchi nelle reti.

Si supera uno dei principali ostacoli all’utilizzo di lastre a cassettoni, che è quello del contenimento di tutti i servizi, che di solito devono essere eseguiti sotto la lastra piuttosto che in essa. Sembra essere particolarmente adatto per il peso leggero a pavimenti di grande luce, e in progetti in cui architetti e ingegneri sono interessati a fare un miglior uso della massa termica.”

Va considerato, peraltro, che l’efficienza dei sistemi spaziali, in particolare dei piani, ha un effetto drammatico per come devono essere progettati e costruiti gli edifici alti. A causa della domanda del mercato di spazi senza colonne, in particolare negli uffici, ospedali, scuole, ed edifici pubblici, i sistemi di pavimentazione orizzontale di molti grattacieli richiedono una notevole quantità di risorse per il raggiungimento di grandi campate. Laing O’Rourke David Scott, presidente e direttore della Giuria Tecnica, ha osservato “La giuria ha ritenuto che alcune delle migliori innovazioni provengono da idee semplici e HOLEDECK potrebbe rivitalizzare questa tipo di costruzione.”

credits: awards.ctbuh.org

I CTBUH Awards premiano i progetti e le persone che hanno dato un contributo straordinario al progresso degli edifici alti e l’ambiente urbano, e che raggiungere la sostenibilità al più alto livello e più ampio.

Gli edifici alti possono essere protagonisti della polarizzazione nelle loro città, ammirati per la loro altezza o skyline, ma sono spesso criticati per le loro prestazioni ambientali.

L’obiettivo di questo programma di premi è quello di fornire una visione completa e sofisticata di questi importanti edifici, sostenendo i miglioramenti in ogni aspetto della loro performance, in particolare quelli che hanno il maggiore effetto sulle persone che fanno uso di questi edifici ogni giorno.

Questo spesso significa che gli edifici evidenziati spesso non sono il più alto in un dato anno, ma rappresentano le migliori qualità e le innovazioni nella tipologia.

Commento dell’Editore

CTBUH ha premiato una soluzione semplice, che si basa su un sistema costruttivo adottato da anni in molti cantieri, conosciuto universalmente da tutti i professionisti, ma spesso snobbato dal mondo della ricerca, della modellazione, ma anche dallo stesso settore industriale del calcestruzzo armato.

HOLEDECK non è altro che l’evoluzione di un sistema realizzato con gusci in polietilene e calcestruzzo gettato in opera.

...continua

INNOVAZIONE

3D printing: una villa costruita in loco grazie alla stampante italiana

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY



Progettare una casa stampata in 3D è già abbastanza difficile. Trovare una stampante in grado di gestire il lavoro è ancora più difficile. E farlo direttamente in cantiere? Ecco dove un architetto si ritrova bloccato.

Il progetto dell'architetto newyorkese **Adam Kushner** di costruire la sua **villa con tre camere da letto, piscina, vasca idromassaggio, dependance e garage, a Gardiner, (New York)**, si sta rivelando non senza problemi.

Già progettare la propria casa può essere scoraggiante in sé e per sé, nel caso di Kushner, il diavolo è insito nei dettagli: ottenere una stampante 3D che stampi in scala reale, che attraversi l'Oceano Atlantico e che arrivi direttamente sul suo lotto di due ettari.

L'idea di Kushner, fondatore e amministratore dello studio di progettazione Kushner Studios, è solo l'ultima di

una recente ondata di progetti di edifici stampati in 3D in scala reale: diverse strutture, tra cui una residenza di più di **1000 m²** e un **condominio a cinque piani**, sono stati stampati in unità separate e poi assemblati **in Cina**.

Altri sono in cantiere ad **Amsterdam e in tutti gli Stati Uniti**.

Mentre questi progetti si concentrano sulla costruzione modulare, **Kushner desidera stampare la sua tenuta da zero, direttamente sul terreno**.

Ha intenzione di procedere a piccoli passi: per prima cosa la vasca idromassaggio, poi la piscina di 200 m² e il gazebo sulla piscina di 50 m², perché

non richiedono barre d'armatura, l'ostacolo maggiore nella stampa 3D in continuo. Successivamente, verranno costruiti il posto auto coperto e infine la casa di circa 200 m².

Ma la più grande sfida di Kushner è il fatto di **non avere ancora messo le mani su una delle poche stampanti 3D in grado di svolgere il lavoro**.

"Ho studiato tutte le incognite che ho bisogno di conoscere, e so già come voglio fare per risolverle, ma fino a quando non ho la macchina davanti a me, non posso farlo", ammette Kushner. Lo scorso anno, Kushner ha incontrato **Enrico Dini**, proprietario della Dinitech, la licenziataria esclusiva della tecnologia D-Shape in Italia che produce stampanti 3D giganti.

"La stampante da utilizzare nella tenuta di Kushner è la più veloce attualmente esistente ed è stata sviluppata - afferma Dini - per un contratto pluriennale, firmato nel dicembre 2010, con il Ministero della Difesa italiano, per creare ripari mimetizzati ad uso militare".

Dini e Kushner hanno ammesso di prendere in prestito dal governo italiano la stampante, senza alcun costo, eccetto il trasporto transatlantico, e qualche settimana di tempo.



Hanno in programma di riportare la stampante ai militari quando la costruzione sarà finita.

Per ora, la stampante è in attesa di lasciare l'Italia e si prevede il suo arrivo a New York entro agosto: se tutto va bene, verrà trasferita a Gardiner entro settembre. Mentre la maggior parte delle stampanti di oggi dispongono di un estrusore singolo che getta boiaccia, la **stampante prevista per il lavoro di Kushner è dotata di centinaia di testine di stampa che corrono avanti e indietro per depositare l'inchiostro strutturale direttamente sulle tracce di sabbia**.

Il processo di solidificazione si completa in 24 ore. La sabbia in eccesso che non è stata incorporata nella struttura, funge da supporto mentre avviene il processo di solidificazione, poi viene aspirata per essere riutilizzata in seguito. Come aggregato grosso nella miscela verrà utilizzato lo stesso aggregato scavato nel sito di Gardiner.

Questa arenaria artificiale che si ottiene ha eccellenti proprietà di resistenza: Kushner stima che il 'calcestruzzo' avrà un carico di rottura di circa 25 MPa.

...continua



Stampa 3D di elementi strutturali in c.a.: tecnologia ed approccio progettuale

Domenico Asprone, Costantino Menna - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Univesità di Napoli Federico II

Ferdinando Auricchio - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura, Università di Pavia

Marco Iuorio - STRESS s.c.ar.l., Distretto Tecnologico per l'edilizia sostenibile

Introduzione

Le tecnologie di **additive manufacturing (AM)** sono state definite dall'American Society for Testing and Materials (ASTM) come *“the process of joining materials to make objects from 3D model data, usually layer upon layer, as opposed to subtractive manufacturing methodologies, such as traditional machining”* [1].

Le tecnologie di AM sempre più incidono sui processi industriali in molti campi e numerose applicazioni sono state sviluppate in diversi settori industriali, da quello automobilistico a quello biomedicale a quello aerospaziale [2-4], per citarne solo alcuni. I sostenitori dell'AM sostengono che questa tecnologia rappresenti una nuova rivoluzione industriale e stia permettendo la personalizzazione di massa della produzione industriale, laddove piccole quantità di prodotti personalizzati possono essere prodotti con costi non proibitivi [2, 5].

Fino a pochi anni fa, le tecnologie di AM sono state impiegate quasi esclusivamente nella produzione di prototipi (per lo più in materiale plastico) a supporto della progettazione, in quanto non erano considerate in grado di trattare materiali comuni alle pratiche ingegneristiche con sufficienti proprietà meccaniche e fisiche [6].

Oggi, invece, le tecnologie di AM sono utilizzate con successo per produrre oggetti di ceramica [7], metallo [8], polimeri [9] con adeguate proprietà meccaniche.

Recentemente, tali tecnologie stanno attirando un crescente interesse anche nel settore delle costruzioni e in particolare nel settore del calcestruzzo. Infatti, mentre i processi di costruzione convenzionali sono principalmente basati su i) tecnologie sottrattive, dove il materiale viene lavorato per ottenere l'oggetto finale (è il caso ad esempio delle pietre naturali o delle pavimentazioni), o ii) "tecnologie formative", dove il materiale viene colato in uno stampo allo stato liquido (cemento armato) [10], tali tecnologie rappresentano ancora una novità in questo campo, ma diverse applicazioni sono state già testate con discreti risultati (contour crafting [11], stampa di calcestruzzo [12], D-shape [13]).

L'applicazione delle tecnologie di AM nel settore delle costruzioni, cui spesso ci si riferisce come free form construction, vede il suo interesse scaturire dalla possibilità di garantire maggiore libertà nella progettazione delle forme, degli elementi e delle strutture, con possibili vantaggi estetici e funzionali [14, 15].

Infatti, attualmente la progettazione architettonica viene spesso forzata a creare e riprodurre, sia con tecnologie sottrattive che formative, oggetti identici per ottimizzare la produzione riducendone i tempi ed i costi.

Cambiando il modo con cui componenti strutturali e non vengono prodotti, le tecnologie di AM promettono di rivoluzionare questo paradigma consentendo maggiore libertà architettonica e lasciando i progettisti liberi di concepire ciascun componente con forme uniche, senza costi proibitivi.

Altri vantaggi sono legati all'automazione del processo produttivo, alla riduzione dei tempi e dei costi, alla riduzione del quantitativo di materiale adoperato e quindi alla maggiore sostenibilità economica ed ambientale associata della produzione degli stessi.

In ogni caso, le tecnologie di AM applicate al calcestruzzo richiedono che questo presenti alcune specifiche proprietà reologiche [16], ovvero che sia al contempo sufficientemente estrudibile, ovvero capace di essere estruso dal sistema di stampa, e "costruibile", ovvero capace di mantenere la forma quando depositato su strato dal processo di stampa.

Anche la velocità di stampa rappresenta un parametro critico che può impattare sulle proprietà meccaniche degli elementi stampati e si deve far dipendere dalla reologia del materiale.

Infatti, il tempo che passa tra l'estrusione di uno strato e l'altro deve essere sufficientemente lungo da consentire al primo strato di indurirsi a sufficienza per sostenere il peso dello strato successivo, ma deve essere sufficientemente breve

da consentire ai due strati di aderire tra loro [17].

Alla luce delle questioni ancora aperte, questa tecnologia è evidentemente non ancora matura per poter essere già adoperata con successo sul mercato, ma riscuote grande interesse da parte di numerosi ricercatori che ne scorgono le grandi potenzialità.

Il lavoro presentato in questo articolo vuole contribuire a questa promettente linea di ricerca e presentare alcuni risultati preliminari di una attività di ricerca in corso presso il Distretto Tecnologico STRESS, l'Università di Napoli Federico II e l'Università di Pavia, che mira allo sviluppo di un nuovo approccio alla produzione di elementi in calcestruzzo armato, basato su AM.

Di seguito sono illustrati lo scopo e l'idea di base dell'approccio, gli step della progettazione, oltre ai vantaggi ed alle criticità attese.

Infine sono presentati i primi risultati sperimentali ed analitici della realizzazione della prima trave in cemento armato stampata in 3D.

Un nuovo approccio progettuale e realizzativo agli elementi in cemento armato

Scopo

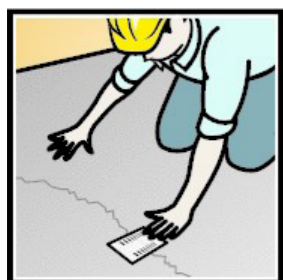
L'obiettivo dell'approccio presentato in quest'articolo è produrre elementi di trave in cemento armato utilizzando la stampa 3D, al fine di realizzare **elementi strutturali aventi forme complesse**. In particolare, **risulta possibile realizzare travi curve nel piano dell'asse della stessa, con altezza della sezione trasversale variabile.**

...continua

PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

Fessure in lastre e marciapiedi in calcestruzzo: tipi e cause

È luogo comune pensare che molto spesso il calcestruzzo si fessuri. Questo non è proprio vero, anche se le lastre in calcestruzzo possono presentare a volte delle crepe. Quando si parla di questo argomento, è di aiuto avere una comprensione condivisa del tipo di fessura in relazione a ciò che può averla causata.



1) Larghezza della crepa:

In primo luogo, abbiamo bisogno di sapere quanto sia ampia la fessura. Anche se ci sono modi più sofisticati, un semplice comparatore per fessure in plastica trasparente o fessurimetro è spesso tutto ciò che serve. Per fessure che attraversano il calcestruzzo, è anche importante sapere se la fessura è “attiva” o in movimento.



2) Fessurazioni da ritiro plastico e cavillature:

Queste sono sottili crepe superficiali causate dal ritiro dovuto all'essiccamento della superficie quando il calcestruzzo è ancora “plastico” – prima del suo indurimento. Le fessure da ritiro plastico sono di solito parallele, mentre le cavillature (chiamate anche “map cracking” o “checking”) si intersecano fra di loro. Queste ultime, sono il risultato di un cattivo indurimento della superficie e visibili solo nelle lastre frattazzate.

Queste crepe hanno poca influenza sulla durata del manufatto.

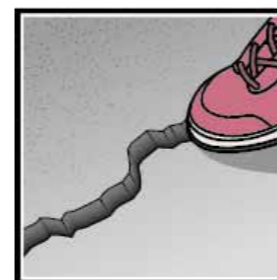


3) Cricche da ritiro:

contemporaneamente all'asciugatura della lastra di calcestruzzo, dopo la sua realizzazione, essa si restringe. I giunti di contrazione (o giunti di controllo), quando la lastra si incrina, si possono considerare alla stregua di fessurazioni da ritiro diritte.

Simili ma “incontrollate” e “casuali” risultano le crepe da ritiro, a volte causate dalla scarsa presenza causa della insufficiente

disposizione dei giunti su tutta la superficie. Esse non sono di solito dannose per le prestazioni del calcestruzzo ma possono risultare esteticamente sgradevoli.



4) Crepe da compensazione:

Se c'è una differenza di altezza tra le fessure, è di solito a causa di una base poco consolidata sotto il calcestruzzo o, talvolta, quando siamo in presenza di alberi, di una radice che cresce al di sotto oppure, infine in presenza di terreni argillosi i quali possono variare di molto il loro volume nel tempo. La fessura potrebbe essere quindi dovuta ad un cedimento o per supporto inadeguato sottostante.

In genere, queste fessure, dovranno essere riparate per ragioni di sicurezza.



5) Fessure angolari diagonali:

le crepe presenti negli angoli delle lastre o nell'intersezione ai giunti sono causate dall'incurvatura o dalla deformazione del pannello o dal sovraccarico del solaio. Di conseguenza, appena un veicolo transita sull'angolo sollevato, che quindi non ha più un supporto al di sotto, la lastra si frattura.

Tecnicamente, l'incurvatura (o “curling”) è causata da un differenziale di temperatura tra la superficie e il fondo della lastra mentre la deformazione è dovuta ad un differenziale di umidità.

...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 A TURBINA
fino a 3,5 m³ di calcestruzzo reso vibrato

Mescolatore laboratorio

Vasta gamma di accessori

SICOMA

Via Brenta, 3 - 06135 Ponte Vallecceppi Perugia - Italy
Tel. +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71
sicoma@sicoma.it
www.sicoma.it

OMG

CERMAT

MERCATO

La ibrida si colora di rosa per lavorare nei cantieri di PARIGI

Diminuire i consumi di carburante, il rumore e l'inquinamento producendo calcestruzzo direttamente in cantiere: sarà questo il futuro dell'edilizia?

Come sappiamo, **Cifa** ha già dato una risposta con la sua **autobetoniera ibrida Energya**, premiata nel 2014 con il Red Dot award. Oggi siamo a L'Île-Saint-Denis, alla periferia nord di Parigi, per un interessante evento organizzato da **Jean-Marc Ségué**, proprietario dell'azienda di noleggio autobetoniera **JMS** (dalle iniziali del suo nome), e **Philippe Tibère** titolare di **Béton Solutions Mobile – BSM**, importante e giovane azienda francese specializzata nella produzione di calcestruzzo con impianti mobili che, come ci spiegherà, si dimostrano strategicamente essenziali nella Capitale e in altre grandi città della Francia. L'evento, svoltosi proprio nella sede BSM, ha avuto come obiettivo presentare ad alcuni clienti parigini del settore, l'avveniristica Energya E9, ultimo acquisto di Jean-Marc Ségué e primo modello ad essere venduto nel mondo, mostrandone caratteristiche e vantaggi. Jean-Marc Ségué è trasportatore da 30 anni, la sua sede è a Bondoufle, un Comune dell'Île-de-France, e il suo staff è composto da 55 dipendenti. Lavora per i grossi gruppi produttori di



calcestruzzo su cantieri di grandi opere e infrastrutture dell'Île-de-France con una flotta di 55 autobetoniere a cui si è aggiunta, un mese fa, l'Energya.

“Conoscevo già il marchio Cifa, dice **Jean-Marc Ségué**, quando ho comprato una delle sue autobetoniere, ma non avevo mai visto l'Energya. Poi **Raphael Bonini**, direttore di **Zoomlion Cifa France**, me ne ha parlato e a **Intermat**, dopo averla vista per la prima volta dal vivo, ho firmato il contratto di acquisto”. Insieme a Jean-Marc Ségué c'era anche Philippe Tibère, ed entrambi hanno apprezzato le caratteristiche della nuova macchina.

...continua

Diga di Venina: 24000 M² di rivestimenti ripristinati con malte additivate Azichem



Interessante articolo, per le particolarità delle impostazioni, tratto dal sito dell'**Azichem** su un'opera di ripristino di una **Diga costruita negli anni '40** e poi sottoposta a **ripristino negli anni '90**. La relazione illustra schematicamente le analisi e le sperimentazioni che hanno formato le scelte tecnologiche ed operative inerenti i materiali e le modalità esecutive. I lavori, iniziati nel 1990, completati nel 1995, prevedevano circa **24.000 m² di superfici da rivestire**.

Descrizione

La diga di Lago Venina, è stata progettata e costruita dalla società Edison S.p.A nell'anno 1942, ad una quota di circa 1800 metri, sul livello del mare, per aumentare la quota del lago naturale della Valle Venina e per alimentare la centrale Zappello (ad archi multipli con generatrici verticali), formata da **otto volte in calcestruzzo parzialmente armato che appoggiano su nove contrafforti**.

L'altezza dello sbarramento sul punto più depresso delle fondazioni è di m 61,25, mentre l'altezza sul piano generale di fondazione è di m 44,50. Il volume complessivo dell'opera è di 96.000 m³ di calcestruzzo, per una capacità d'invaso di circa 11.200 Mm³.

Il paramento di monte è stato rivestito negli anni '60 utilizzando lamiera d'acciaio con protezione di tipo catodico, mentre **il lato valle, comprendente**

gli speroni su cui appoggiano le volte, è stato rivestito con calcestruzzo applicato mediante gunitatura.

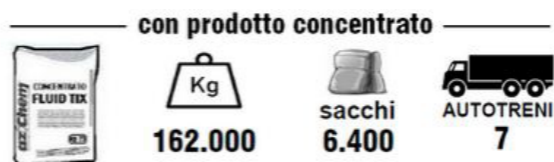
All'inizio degli anni 90 il rivestimento a valle, che presentava significative manifestazioni di degrado, è stato asportato e sostituito con un nuovo rivestimento a gunita, realizzato con un conglomerato specificamente progettato e confezionato.

Valutazioni preliminari

Le quantità in gioco rendevano del tutto improponibile il ricorso a malte premiscelate, sia in termini di costo che di pratica fattibilità.

Considerando la superficie da rivestire pari a 24.000 m², per uno spessore medio di cm 9, risultavano necessari circa 2160 m³ di conglomerato.

Poiché per confezionare 1 metro cubo di malta di riparazione e rivestimento, sono necessari circa kg 2000 di malta ▶



premiscelata, risultavano necessari circa 4.300.000 kg di premiscelato.

D'altro canto, l'importanza dell'opera e le severe condizioni di esposizione (oltre 1800 m sul livello del mare) imponevano soluzioni in grado di assicurare, con l'agevole riproducibilità delle miscele individuate e prescritte, l'omogeneità delle miscele stesse e la costanza dei risultati applicativi e prestazionali.

A seguito di riunioni di valutazione, volte all'approfondimento degli aspetti sopra accennati, Committente e Direzione Lavori decidevano di privilegiare l'opzione prevedente il confezionamento in sito del conglomerato di rivestimento, attraverso il ricorso ad accorgimenti appositamente elaborati per assicurare le essenziali caratteristiche di costanza e riproducibilità.

In altri termini, l'obiettivo di riferimento era rappresentato dalla progettazione di miscele agevolmente applicabili me-

dante shotcrete (calcestruzzo spruzzato con il sistema wet mix), realizzabili con unità intere di legante e quantità intere di aggregati predosati: cemento in sacchi ed aggregati preliminarmente pesati, confezionati in sacchi di iuta da kg 35.

Indagini e sperimentazioni preliminari

Una ricognizione effettuata presso i centri di produzione il più possibile prossimi al cantiere consentiva di individuare, presso la Cava T.M.C. di CHIURO (SO), aggregati apparentemente idonei a soddisfare le esigenze di confezionamento. In particolare apparivano adatte le pezzature definite come sabbia naturale mm 0 – 3, sabbia di frantoio mm 0 – 4 e ghiaietto mm 4 – 10.

...continua

Denominazione delle miscele	miscela A "MEDIA"		miscela B "GROSSA"		miscela C "FINE"	
Cemento PTL 325 (MERONE)	100,00	2 sacchi	100,00	2 sacchi	100,00	2 sacchi
sabbia naturale (umidità rilevata 3%)	140,00	4 sacchi	70,00	2 sacchi	210,00	6 sacchi
sabbione (ghiaietto) (umidità rilevata 2%)	140,00	4 sacchi	210,00	6 sacchi	70,00	2 sacchi
acqua d'impasto (litri / kg)	42,00		41,00		43,00	
TOTALE	435,60		434,60		436,60	
acqua negli aggregati (dall'umidità rilevata)	7,00		6,30		7,70	
ACQUA TOTALE	49,00		47,30		50,70	
RAPPORTO ACQUA/CEMENTO	0,49		0,47		0,50	
RAPPORTO ACQUA/LEGANTI	0,44		0,43		0,46	
DENSITÀ A 24 ORE (kg/m ³)	2284,00		2290,00		2260,00	
dosaggio effettivo di cemento (kg/m ³)	523,00		527,00		517,00	
spandimento dinamico (15 scosse)	39		37		35	
segregazione / bleeding	assenti		assenti		assenti	
coesione	elevata		elevata		elevata	
prova di gunitura (shotcrete per via umida)	positiva		positiva		positiva	
ambito di resistenza a compressione a 7 gg	compresa fra 280 e 330 kg/cm ²					

LEGGI & NORMATIVE

Aggregati per calcestruzzo: inchiesta pubblica della UNI 8520-1

È iniziata l'inchiesta pubblica finale del progetto di norma UNI 8520-1 "Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità".

L'inchiesta pubblica finale terminerà il **3 settembre 2015**.

Fino a tale data è possibile consultare il progetto di norma e inviare propri commenti sul sito [Web UNI](#).

...continua

APPALTI: no esclusione da gara se applicato CCNL equipollente

Lo ha chiarito la Sentenza n. 3329 del 3 luglio 2015 della Terza Sezione del Consiglio di Stato che ha precisato che la scelta dell'amministrazione di attivare il procedimento di verifica dell'anomalia dell'offerta è ampiamente discrezionale e può essere sindacata, in conseguenza, davanti al giudice amministrativo solo in caso di macroscopica irragionevolezza o di decisivo errore di fatto. Nello specifico una ditta siciliana, classificandosi al primo posto nella graduatoria di merito, si era aggiudicata la gara per un servizio triennale di vigilanza antincendio ...

...continua

Una nuova norma per la Reazioni alcali-aggregato nel calcestruzzo

La prova di espansione accelerata su provini di calcestruzzo si inquadra in una metodologia costituita da più metodi di prova e finalizzata alla valutazione della reattività agli alcali di aggregati da impiegare nella confezione di calcestruzzi.

Il progetto di norma nazionale U96000410 "Reazioni alcali-aggregato in calcestruzzo - Determinazione della potenziale reattività agli alcali degli aggregati per calcestruzzo - Prova di espansione accelerata in calcestruzzo" ha finalmente raggiunto la fase dell'inchiesta pubblica finale, iniziata lo scorso 16 luglio. ...continua

Cantieri in Comune: in Gazzetta le novità legislative

Prorogato al 31 ottobre il termine di cantierabilità delle opere previste nell'ambito dell'iniziativa Cantieri in Comune.

Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 188 del 14 agosto 2015, serie ordinaria, la Legge 6 agosto 2015 n. 125 di conversione con modificazioni del DL del 19 giugno 2015 recante "Disposizioni urgenti in materia di Enti territoriali".

Tra i vari articoli si segnala che all'articolo 13 – quater del decreto, introdotto dalla legge di conversione, è previsto la proroga al 31 ottobre 2015 ...

...continua

NEWS

Agevolazione Contributiva per il settore edile: 11,5% per le imprese

Riduzione contributiva nel settore dell'edilizia per l'anno 2015, ai sensi dell'art. 29 d.l. 244/1995

La Direzione Centrale Entrate dell'INPS (Direzione Centrale Sistemi Informativi e Tecnologici) ha diramato il 17 agosto 2015 con il Messaggio n. 5336, una comunicazione in merito alle agevolazioni per l'edilizia. Come è noto, l'articolo 29 del decreto legge 23 giugno 1995 n. 244 ... [...continua](#)

Crescono i fallimenti nel settore edile: rappresentano quasi il 30% del totale nazionale

«Eliminare la tassa sulle abitazioni» e «diminuire costi e tempi della burocrazia»

Un appello puntualmente disatteso, che Apindustria Verona rilancia all'indomani dell'ultimo rapporto Cribis D&B (società di ricerca del gruppo Crif) sui fallimenti in Italia.

Nonostante il generale calo del primo semestre, 808 chiusure in meno rispetto allo stesso periodo 2014, **su circa 7.200 imprese fuoriuscite dal mercato, poco più di 1.800 appartengono al settore edile.** [...continua](#)

DELRIO: l'Italia ha bisogno di completare le opere

Il **Ministro delle Infrastrutture Graziano Delrio**, presente all'inaugurazione dell'ultimo tratto dell'autostrada **A31 Valdastico** ha così commentato la chiusura del tratto sud: *“dopo tanti anni mi pare importante, perchè permette di collegare aree ad altissima densità industriale. Molto bene, l'Italia ha bisogno di completare le opere”.*

Inoltre il **Ministro** si è soffermato anche sul proseguo verso Trento dell'autostrada: *“Stiamo lavorando su questo pezzo, abbiamo avviato le procedure del comitato paritetico.*

[...continua](#)

Relazione Inail 2014: - 6,3% gli infortuni sul lavoro

I dati illustrati a Palazzo Montecitorio dal presidente INAIL, Massimo De Felice, alla presenza del ministro del Lavoro, Giuliano Poletti, e del presidente della Commissione Affari sociali, Pierpaolo Vargiu.

Prosegue il trend decrescente degli infortuni sul lavoro in Italia.

Nel 2014, infatti, le **denunce** presentate all'Inail sono state 663.149, il **4,6% in meno rispetto alle 694.902 dei 12 mesi precedenti**, mentre prendendo come riferimento lo stesso dato del 2010 la flessione percentuale sale al **24%.** [...continua](#)

DAL MONDO CONCRETO

ITALCEMENTI diventa tedesca: HEIDELBERG CEMENT acquisisce il controllo del colosso del cemento

Accordo fra Italmobiliare e Heidelbergcement per dare vita al primo gruppo mondiale nel settore degli aggregati, il secondo nel cemento ed il terzo nel calcestruzzo.



La piattaforma industriale, l'innovazione ed il know how di Italcementi permetteranno ad Heidelbergcement di espandere le proprie attività in oltre 60 paesi

Dopo oltre un secolo la famiglia Pesenti cede a sorpresa la maggioranza di Italcementi. [...continua](#)

Il castello di sabbia perfetto di Renzo Piano



Tratto da un'intervista pubblicata su The Guardian, l'articolo parla di dove l'architetto italiano ha imparato a sognare in grande: sulla spiaggia di Genova.

Renzo Piano è famoso per svariate opere distribuite sul globo terrestre, ma la sua carriera è iniziata da bambino, quando realizzava i suoi **primi castelli di sabbia** sulla spiaggia di Genova, dove è cresciuto.

“Costruire le cose è sempre stato un piacere per me (mani felici, mente felice) e fare castelli di sabbia è stata la mia prima formazione nel mondo della fantasia.

Ora, come architetto che progetta edifici come la Shard di Londra, devo pensare al risultato finale, mentre da bambino facevo castelli di sabbia senza pensarci perché era tutto effimero”.

“Ho quattro figli; il più grande ha 50 anni e il più giovane 16, così sto facendo castelli di sabbia da lungo tempo. [...continua](#)

EVENTI & PUBBLICAZIONI



XVI Convegno ANIDIS: l'Ingegneria Sismica in Italia

Sede: L'Aquila
Data: 13/09/2015 17/09/2015

Il XVI Convegno Nazionale dell'ANIDIS che si terrà nel 2015 a L'Aquila - in concomitanza con il centenario del terremoto della Marsica del 1915 e con la pubblicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni recentemente approvate dal CC.SS.LL. - vuole essere, oltre che il tradizionale incontro della comunità scientifica nazionale sul tema dell'ingegneria sismica, anche un'occasione

per riflettere sulle complesse problematiche che i più recenti eventi sismici ... [...continua](#)



ISTeA 2015

Politecnico di Milano – Expo 2015
Data: 24 e 25 settembre 2015

ISTeA ha organizzato nel 2012 e 2013 al Politecnico di Milano e MADEexpo i propri Convegni Annuali intesi, il primo del 2012 a fare il punto sullo stato dell'arte della Ricerca di base e applicata nel Settore della Produzione Edilizia, con la pubblicazione del volume "The Missing Brick: towards a 21st century Built Environment Industry" ed il secondo del 2013 a sviluppare un approfondimento tematico su "ICT per la produzione edilizia". [...continua](#)



Calcestruzzo strutturale: pubblicato il libro della Scuola F.Ili Pesenti

Publicato di recente il libro dal titolo "Studies and Researches - Annual Review of Structural Concrete" - Volume 33, edito dalla Graduate School of F.Ili Pesenti, per opera di Antonio Migliacci, Pietro G. Gambarova e Paola Ronca.

Oggi, forse più che in passato, le scuole di master e di dottorato preparano diplomati di valore, pronti a contribuire all'innovazione nel campo delle costruzioni ed al miglioramento della progettazione strutturale, ... [...continua](#)

In Concreto

Costruire in calcestruzzo

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



In Redazione

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

Pubblicità
Idra.pro Srl
info@idra.pro

Grafica
Imready Srl

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

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

Direttore Responsabile
Andrea Dari

Segreteria di Redazione
Stefania Alessandrini
Samanta Gasperoni
Alessandra Tonti

Redazione Tecnico Associativa
Margherita Galli,
Massimiliano Pescosolido,
Michela Pola

■ ■ ■ ■ ■
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.



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

- Atti
- Pubblicazioni Tecniche
- Pubblicazioni Universitarie



MasterGlenium SKY Oltre i limiti.

Calcestruzzi pompati ad oltre 500 metri di altezza.
Tre ore di mantenimento della lavorabilità a 40° C.

Visita www.master-builders-solutions.basf.it

BASF Construction Chemicals Italia Spa
Via Vicinale delle Corti, 21 - I - 31100 Treviso (TV)
T +39 0422 304251 - F +39 0422 429485
infomac@basf.com - www.master-builders-solutions.basf.it

150 years

**BASF**
We create chemistry