

In **Concreto**

Costruire in calcestruzzo

126 | 2015

ISSN 2039-1218

Con il patrocinio di



MADE IN CONCRETE



CALCESTRUZZO: strumento di design e innovazione

Riflessioni di Silvio Sarno
sul Made In Concrete 2015



Il Presidente di ATECAP durante le giornate del MADE IN CONCRETE ha voluto ricordare quanto il calcestruzzo sia un elemento importante per costruire e per farlo si è fatto ricorso a degli

esempi concreti. Il 19 marzo si è parlato delle prime opere in Italia di gallerie completamente costruite in calcestruzzo compresa la pavimentazione e il 20 marzo degli edifici alti in calcestruzzo: due esempi "concreti" di quanto il calcestruzzo sia ancora e giustamente l'elemento principe del costruire.

Il calcestruzzo inteso come strumento di design e innovazione: in questo sicuramente le archi star ne sono un esempio. Si veda l'architetto Zaha Hadid che ha pensato cose che anche in Italia si sono potute realizzare grazie all'utilizzo del calcestruzzo trasformando così la concezione del calcestruzzo da valenza prettamente strutturale ad elemento anche architettonico.

Gli esempi discussi durante le giornate del MADE IN CONCRETE hanno elevato il calcestruzzo da elemento normale a eccezionale in termini di richiesta di alte prestazioni, di duttilità, di durabilità nel tempo e pertanto di benefici all'ambiente: basti pensare ad una pavimentazione stradale in calcestruzzo che richiede interventi di manutenzione sostanziale non prima dei 15/20 anni in confronto al classico manto in asfalto. Concludendo l'ing. Sarno ha rimarcato come il calcestruzzo sia un prodotto pronto all'uso ma soprattutto per un uso continuativo e quanto sarebbe vantaggioso per tutti che l'Italia delle costruzioni ne prendesse coscienza. *...continua*



MADE IN CONCRETE



CALCESTRUZZO: il bello del costruire

Riflessioni di Massimiliano Pescosolido
sul Made In Concrete 2015



Il Made In Concrete è un'iniziativa nata da ATECAP che dedica alla bellezza del costruire in calcestruzzo. Tanti i temi trattati durante le quattro giornate, soprattutto per raccontare quali siano le potenzialità del calcestruzzo perché, benché sia il prodotto maggiormente utilizzato in Italia

per costruire, tutte le sue potenzialità sono ancora poco conosciute. Quest'anno si chiude un ciclo di congiuntura economica negativa, un anno definito 'spartiacque' per quello che accadrà, pertanto questo è l'anno in cui si devono mettere in mostra quello che sono le potenzialità di un materiale che può ancora offrire tanto al costruire italiano e che può acquistare spazi di mercato che seppur tradizionali in altri paesi, in Italia ancora non lo sono. *...continua*



MADE IN CONCRETE

Revisione NTC: un'opportunità per il settore delle costruzioni in calcestruzzo

Con le Norme tecniche per le costruzioni si è aperto Made in Concrete 2015. L'evento del 18 marzo è stato l'occasione per analizzare i dettagli del lavoro di revisione avviato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e non ancora giunto alla conclusione formale. Produttori di calcestruzzo, laboratori, organismi di certificazione e mondo accademico hanno preso spunto dalle Norme per mettere in luce esigenze, aspettative e criticità soprattutto in relazione al nodo cruciale dei controlli.

L'iter di approvazione della revisione delle Norme tecniche per le costruzioni (d.m. 14/01/2008) non è ancora concluso ma si può comunque affermare che, per quello che riguarda il materiale calcestruzzo, le Norme fanno alcuni passi avanti in termini di innovazione di prodotto e di uso sostenibile delle risorse, due concetti chiave per il settore.

Delle novità introdotte ha parlato Marco Menegotto, Presidente dell'Aicap (Associazione Italiana del calcestruzzo armato e precompresso) il quale ha partecipato in prima persona alla revisione in qualità di esperto.

...continua

Costruzioni e calcestruzzo: quale futuro?

«La difficoltà delle analisi contemporanee sta nell'altalena tra la progressione di numeri negativi e l'idea che però i numeri del passato non possano più essere il termometro degli andamenti produttivi odierni», questo lo spunto d'apertura della terza giornata di Made in concrete all'interno di Made expo. La presentazione del Rapporto Atecap 2015 ha dato l'avvio ad una serie di riflessioni, anche sulla filiera del cemento e del calcestruzzo armato e sull'intero comparto delle costruzioni, che hanno portato ad una conclusione unanime: è necessaria una forte spinta al cambiamento.

...continua

L'importanza delle BEST PRACTICE in cantiere

Michela Pola (Atecap) ha aperto il convegno ringraziando i relatori presenti per la propria disponibilità a partecipare e lasciando la parola a Paolo Messina (Atecap) per l'intervento introduttivo di presentazione del convegno.

Messina ha evidenziato come l'obiettivo del convegno organizzato dall'Atecap per MADE in concrete 2015 sia di mostrare quale ruolo fondamentale abbiano le best practice nei cantieri attraverso gli esempi applicativi concreti illustrati dai rappresentanti delle Istituzioni invitati a parlare, sia per le nuove costruzioni, che nelle demolizioni.

...continua

MADE IN CONCRETE

EDIFICI ALTI in CALCESTRUZZO: nuove prospettive per le città

Nell'ultimo convegno del 20 marzo di Made in concrete sono state messe in evidenza le caratteristiche che rendono il calcestruzzo il materiale ideale per la realizzazione degli edifici alti: durabilità, robustezza, resistenza al fuoco, pompabilità fino a 1 km, e che portano ad affermare che il calcestruzzo è il futuro degli edifici alti.



Il Presidente dell'Atecap Silvio Sarno ha dato avvio ai lavori del convegno ringraziando innanzitutto i relatori per la loro disponibilità a partecipare e sottolineando come, con il Made in concrete, l'Associazione abbia deciso di proporre al pubblico le più recenti esperienze innovative del nostro Paese, che confermano le grandi capacità del settore delle costruzioni in calcestruzzo e che consentono di guardare al futuro in ma-

niera positiva. Le pavimentazioni in calcestruzzo in galleria, protagoniste di Made in concrete nella giornata di ieri, o gli edifici alti di cui si discute oggi sono solo alcuni esempi del mercato in cui il settore delle costruzioni in calcestruzzo può e deve lasciare un segno. Il Presidente Sarno ha poi lasciato la parola al prof. Franco Mola del Politecnico di Milano.

...continua

CALCESTRUZZO in GALLERIA: una scelta sostenibile

Nel pomeriggio del 19 marzo lo spazio di Made in concrete è stato dedicato alle pavimentazioni in calcestruzzo in galleria. Una novità per il nostro paese dove la tradizione è però destinata a lasciare il posto all'innovazione anche grazie alle recenti esperienze positive in Provincia di Bolzano con la galleria di Laives e sul Quadrilatero Marche Umbria con le gallerie del Maxilotto 1. Due realizzazioni per molti aspetti diverse che mettono in luce i vantaggi del calcestruzzo e soprattutto la volontà delle amministrazioni di trovare soluzioni diverse con l'obiettivo della sostenibilità.

...continua

SOSTENIBILITÀ nelle INFRASTRUTTURE STRADALI

L'ultimo evento di Made in concrete è stato dedicato a mettere in risalto le proprietà del calcestruzzo confezionato con aggregati riciclati, che risultano comparabili con quelle di un calcestruzzo ordinario se viene effettuata una corretta progettazione del mix design e a presentare alcune iniziative della Pubblica Amministrazione per incentivare il riciclo dei rifiuti inerti. Il convegno ha anche fornito un quadro sintetico delle norme tecniche sugli aggregati in fase di revisione da parte dell'Uni.

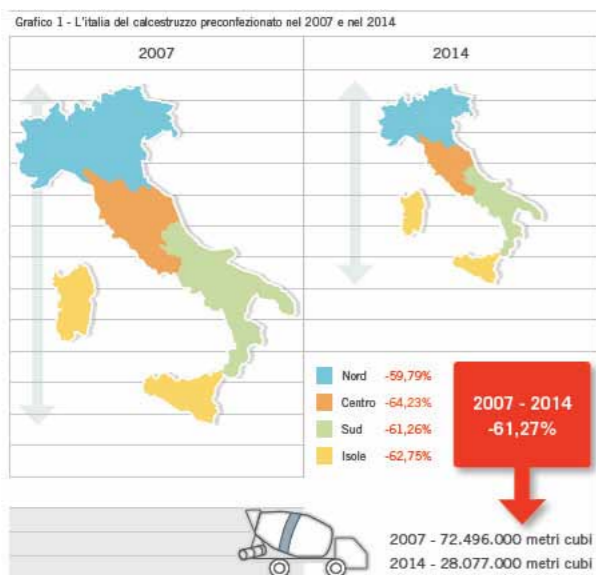
Il primo intervento di Enrico Moretti, coordinatore del Gruppo aggregati dell'UNI...

...continua

MERCATO

Rapporto ATECAP 2015: istantanea di un nuovo mercato

Oltre ai numeri sul settore del calcestruzzo preconfezionato, prodotti dalle elaborazioni degli uffici dell'Associazione, emergono quali nuove opportunità si stanno delineando: dalle nuove applicazioni del calcestruzzo all'impiego di materiali riutilizzabili, passando per l'esposizione creditizia.



In questo nuovo volto del mercato, seppur usciti dalla fase economica strettamente regressiva e che spinge ad anticipare una inversione di tendenza, i numeri del passato non possono però più essere gli indicatori delle odierne previsioni produttive.

Importante obiettivo dell'Atecap è quello di fornire annualmente le analisi sull'andamento della produzione di calcestruzzo quale strumento fondamentale per la conoscenza delle dinamiche economiche in corso e per sostenere le imprese a scegliere le risposte strategiche maggiormente corri-

spondenti alle sfide provenienti dal mercato.

Le analisi del **Centro Studi di Confindustria** suggeriscono che per l'economia italiana il 2015 sarà l'anno spartiacque quale termine della prolungata e profonda recessione iniziata nel 2008. Questo cruciale passaggio è da riportarsi, seppur con pesi diversi, a tre ordini di fattori, quali la congiuntura favorevole di elementi esterni (crollo del prezzo del petrolio, svalutazione del cambio dell'euro, accelerazione del commercio mondiale, diminuzione dei tassi di interesse a lungo termine, etc.), le strategie maggiormente orientate alla crescita e forti della nuova flessibilità politica conquistata a Bruxelles e gli indicatori della stabilizzazione della domanda interna di produzione, validi a individuare finalmente una base più concreta per la ripartenza economica.

...continua

Sistema PENETRON ADMIX

La capacità "attiva nel tempo" di autocicatrizzazione 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®

ARCHITETTURA

UN CAMPUS VERDE E ONDULATO

Jean-Philippe Pargade firma il progetto per un Campus parigino formato da una lunga struttura ondulata in cemento sovrastata da prati verdi



esempio di perfetta armonia architettura-ambiente. Il nuovo edificio Bienvenue è flessibile e multifunzionale: la sua architettura favorisce gli scambi tra le discipline e l'organizzazione del lavoro di squadra. Infatti all'interno una vasta area polivalente a piano

A Marne-la-Vallée, 20 km fuori Parigi, sorge un campus di ricerca e ingegneria civile (Pôle Scientifique et Technique Paris-Est), progettato dall'architetto francese Jean-Philippe Pargade. Il sito è stato battezzato Espace Bienvenue in memoria di Fulgance Bienvenue, ispettore generale della scuola di ingegneria Ponts et Chaussées e padre del sistema della metropolitana di Parigi.

Il disegno è caratterizzato da una lunga struttura ondulata in cemento ricoperta da una vasta area di vegetazione a contrasto con la bidimensionalità del sito. Per esaltare il paesaggio urbano e valorizzare il campus, il progetto è centrato sul grande parco costituito dai 200 metri della "lastra verde": un chiaro

terra riunisce i servizi comuni del sito: biblioteca, auditorium, sale riunioni, ristorante, un'area tecnica composta da un grande laboratorio di prove sul calcestruzzo, accanto a vari impianti sportivi. L'area comune – racchiusa da vetrate che si affacciano sul parco in posizione centrale - immersa nella luce naturale, offre una sensazione di grande trasparenza e prospettiva, mentre la divisione tra gli uffici è resa più ariosa dai patii che contribuiscono alla calda atmosfera del luogo e al benessere degli utenti.

Dal punto di vista ambientale il progetto utilizza un sistema di bio-clima globale per risparmiare energia: dall'orientamento e l'isolamento dell'edificio, alla ventilazione naturale, dalla raccolta

dell'acqua piovana ai materiali isolanti. La principale fonte di energia per il riscaldamento e il raffrescamento dell'edificio è quella geotermica, ottenuta dal corpo idrico sotterraneo. Il progetto trae così la sua massima ispirazione da un'assoluta conformità

tra l'interno (i laboratori che effettuano le ricerche più innovative in termini di sviluppo sostenibile) e l'involucro (l'architettura che li circonda e organizza) che è altamente efficiente dal punto di vista ambientale ed energetico.

PROJECT INFO

project management: jean-philippe pargade: commissioned architect; besson-girard, landscape designer; SNC lavalin: engineering firm, all trades; voxoa: quantity surveyor; penicaud green building (HQE)
client: ministry of ecology, sustainable development and energy – property and housing action delegation
works budget excluding VAT: €95 million (2014 value)
floor surface: 35,300 sqm
usable floor area: 24,300 sqm
winning project: 2008
delivery: 2014
program: research units, test laboratories, offices, lecture rooms, library, conference center, sports facilities, restaurant

Performance drenante.

i.idro DRAIN. L'innovativa formulazione di calcestruzzo per pavimentazioni continue ad altissima capacità drenante.

Scopri le performance dei prodotti Italcementi i.idro. Cemento, calcestruzzo e tecnologie che sviluppano una performance specifica in relazione con l'acqua.

www.i-nova.net

Italcementi Italcementi Group

QUALE SARÀ IL PIÙ ALTO?

Numeri e curiosità dei grattacieli in Italia

Per definizione il **grattacielo** è un edificio di grandi dimensioni espanso verso l'alto, costituito da un gran numero di piani abitabili. La sua forma slanciata permette una certa elasticità che in caso di terremoti fa oscillare la costruzione ma non la fa crollare. Il termine deriva dall'inglese *skyscraper*, che significa appunto "che gratta il cielo". La parola *skyscraper* veniva utilizzata nel XVIII secolo per indicare gli altissimi alberi maestri che reggevano le vele delle navi inglesi. Sin dagli inizi del XX secolo e in tutta l'era moderna e contemporanea, il termine *skyscraper* indica tuttavia una particolare tipologia di edificio: una torre moderna caratterizzata da una struttura interna in acciaio o calcestruzzo, con scansione in piani. Solitamente viene considerato un grattacielo qualsiasi edificio abitabile di altezza superiore ai 100 metri. La maggior parte dei **grattacieli italiani** si trova a Milano e Napoli, tuttavia, ogni regione d'Italia può vantare un grattacielo particolarmente alto.

La TOP TEN italiana

1. Torre Unicredit, Milano.

Altezza: 231 metri. Anno di completamento: 2012. È il grattacielo più alto d'Italia se si considera l'altezza strutturale comprendente 85 metri di guglia. È alto 35 piani e fa parte del Progetto Porta Nuova.



2. Torre Isozaki, Milano

Altezza: 207 metri che diventano 247 grazie all'antenna. La costruzione di questo grattacielo è appena terminata. La Torre è distribuita su 50 piani e può ospitare fino a 3.800 persone.

La Torre Isozaki, in occasione di Expo, sarà direttamente connessa al distretto di CityLife.



3. Grattacielo Intesa Sanpaolo, Torino
Altezza: 167 metri. Anno di completamento: 2014. È al terzo posto per l'altezza complessiva ma è il secondo grattacielo d'Italia per altezza al tetto.

Secondo solo alla Torre Isozaki dato che Torre Unicredit è il più alto grattacielo d'Italia grazie alla guglia.



4. Palazzo Lombardia, Milano
Altezza: 162 metri. Anno di completamento: 2010. Dal 2010 al 2011 è stato il grattacielo più alto d'Italia.



5. Torre Solaria, Milano
Altezza: 143 metri. Anno di completamento: 2013. È l'edificio residenziale più alto d'Italia e si propone al pubblico con 34 piani. La Torre Solaria è tra le opere architettoniche più importanti del Progetto Porta Nuova: è posta accanto alla Torre Aria e Torre Solea, le tre Torri residenziali delle Veresine.



6. Torre Diamante, Milano
Altezza: 140 metri. Anno di completamento: 2012. È l'edificio in acciaio più alto d'Italia. Anche questo grattacielo è parte del Progetto Porta Nuova e sorge tra viale della Liberazione e via Galilei, nel Centro Direzionale.



7. Torre Telecom Italia, Napoli

Altezza: 129 metri. Anno di completamento: 1995. E' stato il grattacielo più alto d'Italia fino al 2010. Il titolo gli fu strappato da Palazzo Lombardia.



8. Torre Pontina, Latina

Altezza: 128 metri. Anno di completamento: 2010.



9. Grattacielo Pirelli, Milano

Altezza: 127 metri. Anno di completamento: 1960 e ristrutturato nel 2005. È stato il grattacielo più alto d'Italia dal 1960 al 1995, il titolo gli fu strappato dalla Torre Telecom Italia di Napoli. Quando si parla di grattacieli a Milano, il Palazzo Pirelli ha fatto la storia: si erge nell'angolo sud-ovest di Piazza Duca d'Aosta e tra il 1958 e il 1966 ha detenuto il record di edificio più alto dell'Unione europea. Nel 1966 è stato poi superato dalla South Tower di Bruxelles.



10. Torre Unipol, Bologna

Altezza: 125 metri. Anno di completamento: 2013

...continua



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

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

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

Gli Additivi sono quelli delle linee "PRiMIUM" 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

Un unico PILASTRO in CALCESTRUZZO a sostenere una scala interna

Un garage convertito ad abitazione a Primrose Hill



Situato a nord-ovest di Londra, nascosto in un cortile tra la linea ferroviaria ed una terrazza vittoriana, questo sito senza sbocco ha presentato una grande sfida di design. L'arduo compito degli architetti dello studio Patalab Architecture è stato quello di convertire e rimodellare un sito industriale fatiscente datato 1950 in alloggi residenziali contemporanei. Gli edifici, un tempo garage di un meccanico ed un ufficio, oggi comprendono una casa con un ampio open space e tre camere da letto più due monolocali con ingres-

si indipendenti. Esternamente gli edifici sono stati rivisti, unendo quello che era in precedenza una disposizione rattoppata in una composizione equilibrata. Seguendo lo sviluppo del cortile sono stati impiegati mattoni smaltati di un bronzo metallico riflettente che luccicano se direttamente colpiti dalla luce del sole per dare alla facciata l'aspetto di un gioiello. Il mattone è anche il materiale predominante negli interni: intere pareti di mattoni bianchi marcano la posizione precedente degli elementi che nel corso della ristrutturazione



sono stati spostati, come le lastre del pianterreno che sono state abbassate e i soffitti spinti verso l'alto per massimizzare. Il risultato è un perimetro interno riccamente strutturato, imbevuto della memoria del luogo. Il tutto va in

contrasto con le finiture in cemento levigato e grezzo e un soffitto a cassettoni e pannelli in legno di quercia. Il piano terra della residenza principale ospita la zona giorno, una sala da pranzo e la cucina. *...continua*



PROGETTAZIONE**I calcestruzzi ad altissima resistenza: proprietà e comportamento meccanico**

Francesco Marotti de Sciarra, Enrico Russo, Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II

Introduzione

I calcestruzzi ad altissime prestazioni (Ultra-High Performance Concrete, UHPC) sono materiali a base cementizia fibro-rinforzati che presentano rispetto ai calcestruzzi tradizionali una migliore risposta meccanica a compressione (con resistenze sistematicamente superiori ai 100-120 MPa) e una buona resistenza a trazione (dell'ordine dei 15 MPa) accompagnata da una notevole duttilità con deformazioni ultime prossime a 0.4%.

La nascita degli UHPC è molto recente ed il loro primo impiego è da datarsi alla fine degli anni '90 dapprima in Francia e successivamente negli USA. Tale materiale rientra nella categoria dei materiali cementizi innovativi o ingegnerizzati (Engineered Cementitious Concrete, ECC) e nasce per ovviare alle problematiche connesse all'impiego dei calcestruzzi ordinari soprattutto in termini di scarsa duttilità e durabilità. Infatti gli UHPC presentano una microstruttura ottimizzata, con un basso grado di imperfezioni e impurità, in grado di consentire una durabilità assai migliore rispetto ai materiali cementizi ordinari riducendo drasticamente i costi

di manutenzione delle strutture e mitigando gli impatti ambientali propri del normale ciclo vitale di un manufatto in calcestruzzo ordinario (dalla produzione del calcestruzzo, alla manutenzione, alla dismissione).

Inoltre il suo impiego consente di ampliare le possibilità espressive ed architettoniche delle strutture in calcestruzzo rendendole "leggere".

Evoluzione dei materiali cementizi (i materiali cementizi innovativi)

Il XX secolo è stato segnato dalla nascita ed ascesa del calcestruzzo armato quale principale materiale da costruzione per la realizzazione di nuove tipologie architettoniche e strutturali.

A partire infatti dalle prime applicazioni di Monier e Hennebique fino agli esperimenti più arditi di Nervi e Utzon, il materiale è riuscito nell'intento di conciliare le esigenze funzionali degli edifici moderni con i problemi connessi alla loro progettazione, garantendo ad ogni singolo progettista la possibilità di plasmare il materiale in una varietà di edifici e strutture mai vista in precedenza nella storia dell'architettura e dell'ingegneria.

Purtroppo però, a più di cent'anni dalla sua invenzione, accanto ai vantaggi che tale materiale comporta (quali facilità di esecuzione, costo ridotto dei componenti, versatilità di utilizzo), si riscontrano diversi svantaggi, sia dal punto di vista prestazionale sia della sostenibilità ambientale, che spesso fanno preferire al suo utilizzo quello dell'acciaio, maggiormente eco-compatibile e con migliore resistenza.

Al fine di far fronte a tali problemi, a partire dagli anni '70 lo sviluppo di nuovi additivi e di aggiunte, minerali e non, accanto allo studio attento dei processi di stagionatura e del mix-design, hanno iniziato a trasformare il calcestruzzo in un materiale "high-tech" in grado di esprimere prestazioni sempre più avanzate e diversificate.

In tale periodo si assiste alla nascita dei cosiddetti calcestruzzi **DSP** (*Densified with Small Particle*) ovvero calcestruzzi in cui viene sperimentato il binomio fumo di silice-superfluidificante. I **Fumi di Silice** (*SilicaFume*) vengono impiegati per aumentare la densità del calcestruzzo in quanto le sferette di silice tendono a disporsi nei vuoti interstiziali tra i granuli di cemento.

Tale addensamento conferisce una maggiore resistenza meccanica rispetto ai calcestruzzi ordinari e una migliore resistenza agli agenti corrosivi ma comporta un notevole aumento dell'acqua necessaria al confezionamento del conglomerato.

Tale inconveniente viene aggirato grazie all'utilizzo dei superfluidificanti che favoriscono un basso rapporto a/c in favore di un migliore comportamento micro-strutturale [1].

In altre parole, la pasta cementizia

diviene più resistente degli aggregati che diventano il punto debole del materiale assieme ad un piccolissimo volume posto a confine tra aggregato e matrice cementizia detto "zona di transizione". Per sfruttare al meglio le caratteristiche dovute alla densificazione del materiale diviene necessario utilizzare aggregati densi e compatti in grado di stabilire un miglior legame con la pasta cementizia.

Tuttavia anche il calcestruzzo DSP presenta alcuni limiti prestazionali nel comportamento deformativo dovuti per lo più alla natura estremamente fragile del materiale e "strettamente connessi con la microstruttura densa del materiale DSP e non già con la composizione chimica" [1].

Per ovviare a tali limiti di comportamento dei materiali DSP, all'inizio degli anni '90 si è assistito alla nascita e allo sviluppo dei cosiddetti **RPC** (*Reactive Powder Concrete*): al materiale DSP sono aggiunte fibre d'acciaio, che aumentano la duttilità contribuendo alla riduzione dei fenomeni di rottura, o fibre in materiali polimerici che consentono di mitigare sensibilmente il fenomeno dello spalling durante gli incendi.

Sulla scorta degli studi effettuati soprattutto in ambito francese[2], negli anni sono state sviluppate e brevettate varie tipologie di RPC, che si configurano per loro natura come veri e propri materiali compositi, anche per la presenza di fibre all'interno della miscela, contraddistinti con svariate sigle (HSC, HPC, FRC, UHPC, UHFRC), che migliorano la resistenza meccanica rispetto ai calcestruzzi ordinari. A tal proposito, per comprendere la nomenclatura utilizzata e la classificazione utilizzata, si può ▶

fare riferimento ad alcune linee guida nazionali emanate in Italia dal Servizio Tecnico Centrale del CSLPP ed in Francia dall'AFCG (Associazione Francese del Genio Civile) e dal SETRA (Servizio di Studi Tecnici delle Strade ed Autostrade).

Sia le "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" sia le "Linee guida sui calcestruzzi ad alta resistenza" (emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici) presentano le seguenti definizioni:

- **calcestruzzo ad alte prestazioni (AP):** conglomerato cementizio caratterizzato in generale da rapporto a/c minore di 0.45, avente resistenza caratteristica cubica superiore a 55 N/mm², ed inferiore o uguale a 75 N/mm²;
- **calcestruzzo ad alta resistenza (AR):** conglomerato cementizio caratterizzato in generale da rapporto a/c minore di 0.35, avente resistenza caratteristica cubica superiore a 75 N/mm² ed inferiore o uguale a 115 N/mm².

Maggiormente chiarificatrice, e attinente anche con la maggior parte degli studi presenti in letteratura, risulta essere la definizione data nelle "Recommendations provisoires" del SETRAAFGC (2002) che individua con il termine "Ultra-High Performance Fiber-Reinforced Concrete" (**UHPFRC**)

un materiale a matrice cementizia con resistenza a compressione maggiore di 150 MPa (che abbia la possibilità di attingere ai 250 MPa) e che contenga fibre d'acciaio in grado di garantire un comportamento duttile sotto carichi e, se possibile, fare a meno delle armature di rinforzo passive.

Gli UHPFRC, che è anche sinonimo di UHPC, differiscono dalla prima generazione di calcestruzzi ad alte prestazioni detti *High Performance Concrete* o *HPC* [3] per:

- la resistenza a compressione che è sistematicamente maggiore di 150 MPa;
- l'uso sistematico delle fibre che garantiscono che il materiale non sia fragile e che modificano la normale richiesta di rinforzi attivi e/o passivi;
- l'alta presenza di legante e per la particolare composizione della miscela.

Tale materiale è quindi in grado di attingere resistenze a trazione relativamente alte attraverso la compartecipazione delle fibre che intervengono nella distribuzione dei carichi in seguito alla rottura della matrice cementizia, eliminando l'uso dei rinforzi convenzionali o al massimo sostituendoli con cavi pre e/o post-tesi che assorbono gli sforzi principali mentre le fibre contribuiscono ad assorbire quelli secondari di trazione.

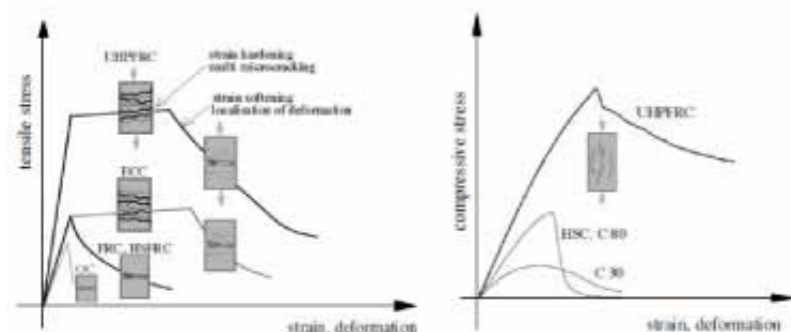


Figura 1. Risposta tipica degli UHPC (UHPFRC) agli sforzi normali a trazione e compressione confrontata con i calcestruzzi ordinari (OC, C30), con i calcestruzzi ad alta resistenza fibrorinforzati o meno (HSC, FRC, HSFRC) e con i compositi cementizi migliorati (ECC) [4]

Principali applicazioni

Nella seconda metà degli anni '90 del secolo scorso, accanto agli studi sulle caratteristiche meccaniche del materiale, iniziano già a realizzarsi alcune applicazioni pratiche nel settore dell'ingegneria civile, volte a sfruttare a pieno le proprietà di leggerezza, resistenza e durabilità degli UHPC, portando così all'esplorazione di un differente approccio alla progettazione con i materiali cementizi innovativi in generale [5].

Il primo utilizzo è stato quello per il **ponte pedonale di Sherbrooke** [6, 7] che ha garantito una elevata durabilità in condizioni di esercizio gravose (sali marini, acqua di condensa, cicli gelodisgelo, elevati sbalzi termici, presenza di sostanze chimiche) e rendendo possibile una straordinaria libertà architettonica ed estetica per il progettista.

Trattasi di una passerella in cui la struttura portante è realizzata con una trave reticolare, tipologia usata solitamente per le strutture in acciaio, al fine di garantire un'elevata inerzia della struttura riducendo al contempo i carichi permanenti. Il ponte, prefabbricato e precompresso, ha una campata di 60 m sul Magog River nel Quebec e la soletta presenta lo spessore solo di 3 cm per una larghezza di 330 cm.

A seguito di questa prima realizzazione sono iniziati diversi studi sulle sezioni da utilizzare nella realizzazione di ponti pedonali e ciclabili in grado di sfruttare al meglio le proprietà degli UHPCe, nel contempo, si è approfondita sia l'influenza dell'orientamento delle fibre al momento del getto che la possibilità di prefabbricazione.

...continua



READYMESH®

FIBRE PER CALCESTRUZZO

aziChem
www.azichem.com

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

READYMESH PF-540



LEGNO vs CALCESTRUZZO: un commento sull'affidabilità delle strutture

Prof. Ing. Marco Menegotto, docente presso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università di Roma "La Sapienza"

“In riferimento agli eventi dei due palazzetti di Mantova, i cui casi sono attualmente all'esame della magistratura e le cui inchieste chiariranno i motivi dei crolli, personalmente posso rispondere solo in termini generali, oltre che per la ragione di cui sopra, soprattutto perché non ho esaminato personalmente l'opera né il relativo progetto.

Quindi in generale, riguardo alla sicurezza di coperture nei confronti del carico di neve, si può affermare che quelle con struttura in calcestruzzo armato o precompresso hanno un grado di sicurezza intrinseca superiore, conferito loro dal maggior peso proprio.

Semplificando: una struttura, o una sua parte, ha una data capacità di resistere a un carico e cede se le viene applicato un carico maggiore. La normativa stabilisce il valore dei carichi da assumersi in progetto, fra cui quello della neve. I valori sono basati su dati statistici e conseguenti valutazioni probabilistiche del raggiungimento di certi massimi. Per la neve, le norme nazionali li fissano in funzione delle zone. Anche quando si applicassero norme di progetto internazionali (come ad esempio gli Eurocodici) i valori dei carichi sarebbero quelli stabiliti in sede nazionale.

Nella progettazione, i carichi vengono maggiorati con opportuni coefficienti di sicurezza, pure questi precisati dalla norma, per cautelarsi da carichi superiori al

previsto. Il collasso può intervenire quando sulla struttura venisse applicato un carico superiore a quello previsto, comprese tutte le maggiorazioni di sicurezza, oppure quando la resistenza interna della struttura fosse

inferiore a quella di progetto, oppure ancora, per una combinazione delle due circostanze.

Prescindendo un momento dalla resistenza della struttura e considerando gli effetti di un carico eccessivo, questo è composto dal peso proprio della struttura, con altri eventuali carichi permanenti, e dal sovraccarico variabile, come ad esempio la neve. Una crescita del sovraccarico da neve comporta una crescita del carico complessivo tanto più bassa in proporzione, quanto più bassa è la sua incidenza su quest'ultimo. Poiché il progetto assegna anche al peso proprio margini proporzionali di sicurezza, questi possono assorbire un'ulteriore crescita della neve e sono tanto maggiori quanto maggiore è il peso proprio della struttura.

Le strutture in calcestruzzo armato, essendo le più pesanti, offrono margini maggiori delle altre a una crescita del sovraccarico variabile. La controprova di fatto è che, in occasione di nevicate eccezionali, si ha notizia di coperture crollate ma sempre e solo di quelle leggere, mai di quelle in calcestruzzo armato. Venendo alla capacità della

struttura, anche qui le norme indicano i coefficienti di sicurezza da applicarsi in progetto alla resistenza dei vari materiali. Essi sono basati sulle aleatorietà e sui controlli e dovrebbero essere calibrati, tra i vari materiali, in modo da portare agli stessi livelli di sicurezza.

Peraltro, la resistenza di una struttura può essere condizionata da difetti nei dettagli costruttivi o dal degrado, locale o generalizzato. Riguardo anche a questo, il calcestruzzo si rivela più sicuro, in quanto molto meno soggetto a degrado di altri materiali strutturali, i quali richiedono protezione dagli agenti pur non particolarmente aggressivi, come l'acqua piovana, che possono provocarvi indebolimenti localizzati anche gravi e in tempi brevi, come riscontrato in vari casi, forse anche nel caso in oggetto.

Il calcestruzzo armato è in sé poco attaccabile, a differenza degli altri, le cui prestazioni possono dipendere dall'efficienza delle protezioni.

La ormai secolare esperienza ha mostrato la sua non soggezione al degrado, se non in ambienti estremamente aggressivi, o ha dato modo di ovviare a cause di degrado emerse con nuove tecniche, come nei cavi di post-tensione inizialmente iniettati non correttamente. Per la resistenza al fuoco e agli urti, analogamente alle grosse nevicate, le notizie non evidenziano collassi strutturali del calcestruzzo armato, come invece per gli altri materiali.

Circa un confronto degli eventi in oggetto con i crolli di coperture di capannoni prefabbricati nel sisma dell'Emilia, si può dire che questi ultimi, per la maggior parte, sono dovuti a difetti nei dettagli costruttivi e nelle prescrizioni

normative, che hanno provocato l'uscita dalla sede di appoggio.

C'è da dire che tali strutture non erano recenti e che le zone in cui ricadevano non erano classificate sismiche all'epoca della costruzione.

Oggi, i ritegni agli appoggi sono obbligatori per norma ma non lo erano al tempo.

Il calcestruzzo armato, grazie alle sue caratteristiche intrinseche, non ha in genere bisogno di protezioni e la lunga esperienza d'uso ne ha confermato la affidabilità strutturale per tutti i tipi di costruzione, più che per ogni altro materiale; tant'è che è largamente il più usato e addirittura assunto a paradigma di chi, essendo contrario alle costruzioni a prescindere, ama definirle 'cementificazione' del territorio”.

Mantova: crollano i tetti in lamellare di due palazzetti dello sport

Castel Goffredo e Viadana: nell'arco di due giorni crollano sotto il peso di acqua e neve due strutture sportive



Una porzione del tetto del Palasport di Castel Goffredo, inaugurato nel 2008, è crollato sotto il peso della neve. La struttura sportiva è stata costruita dalla Poloni di Alzano Lombardo (BG) mentre il tetto in legno lamellare è opera della Habitat Legno di Edolo (Bs). ...continua

SOSTENIBILITÀ

Contributi per la pianificazione sostenibile degli aggregati in Emilia-Romagna

Intervista all'Architetto Marco Capsoni, in relazione al suo contributo alla realizzazione della pubblicazione intitolata "Contributi per la pianificazione sostenibile degli aggregati in Emilia-Romagna", che tratta le medesime tematiche del progetto europeo SNAP – SEE, specificandole maggiormente per il territorio regionale

Architetto Capsoni, lei che ha contribuito personalmente alla realizzazione della pubblicazione italiana, può darci delle informazioni del lavoro che avete compiuto?



È stata realizzata una prima parte del progetto della Regione Emilia Romagna; essa riguarda la fase conoscitiva, al fine di conoscere il segmento di filiera degli aggregati riciclati provenienti dalle attività di demolizione e costruzione. Nei primi sei mesi dell'anno è stata fatta un'indagine conoscitiva sulle dinamiche quantitative merceologiche di questi prodotti con l'interconnessione delle filiere di utilizzo, come quelle del conglomerato cementizio, del conglomerato bituminoso ed opere stradali. Con la pubblicazione di questo report, credo che la Regione abbia, per la prima volta, composto un quadro sicuramente attinente alla realtà

come non era mai stato affrontato precedentemente. Ora c'è, da parte della Regione, la volontà di mettere maggiormente a punto questi risultati, con una seconda fase operativa per creare degli strumenti

che siano utili un po' a tutto il settore, quindi non solo conoscenza fine a se stessa, ma finalizzata al sostegno del settore.

Quindi, i manuali del progetto europeo SNAP SEE, per ora non hanno trovato un parallelo a livello italiano, visto che la seconda fase, quella operativa, è ancora in fase ideativa?

Diciamo che l'obiettivo di questo progetto, che ha un approccio olistico alla visione del tema principale "La pianificazione delle risorse minerarie", era proprio questo: vedere dopo il primo progetto, ...

...continua



OPTIMATE

CONCRETE SOLUTION



PIANIFICAZIONE E OTTIMIZZAZIONE DELLE CONSEGNE

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

Soluzione sviluppata in partnership tecnologica con: 

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.

La logistica dei trasporti controllata e gestita in modo da ottimizzare le consegne ed i viaggi, permette di recuperare in efficienza, diminuendo il numero degli automezzi impiegati a parità di volume trasportato.

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

SAREMO PRESENTI DAL 20-25 APRILE 2015
ALLA FIERA INTERMAT - PARIS, HALL 7 STAND K054



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



PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

ACI: una soluzione con calcestruzzo drenante

L'American Concrete Institute (ACI), in occasione del 2014 World of Concrete, ha deciso di mostrare il suo nuovo logo in rilievo sulla superficie di una lastra di calcestruzzo drenante.

Di seguito il racconto del pavimentista di Salt Lake City che ha steso la lastra



L'American Concrete Institute ha cambiato leggermente il suo logo apportando nuovi colori più brillanti e lo ha voluto rivelare al 2014 World of Concrete scoprendo una lastra di calcestruzzo drenante decorato con il nuovo logo in rilievo sulla superficie.

Di seguito sono illustrate le fasi seguite per ottenere tale risultato.

Innanzitutto **la miscela**.

Il mix-design potrebbe sembrare insolito

per due motivi: i fini sono ridotti a 220 kg circa e il rapporto a/c (0.31) è superiore rispetto ad impasti permeabili visti in passato. Queste differenze fanno parte del messaggio che il drenante è innovativo sia per miscela che nei metodi. Il produttore inesperto sarà tentato naturalmente di progettare un mix sovraccarico di fini. Ciò costringerebbe il controllo qualità e il cliente all'aggiunta eccessiva di acqua nel mix, provo-

cando così la formazione di "palle di calcestruzzo" nell'impasto. Infatti miscele soffocate da un eccesso di pasta hanno portato a pavimentazioni in calcestruzzo permeabili che non sono sopravvissute al gelo.

Da anni abbiamo smesso di consigliare che il calcestruzzo drenante debba avere slump pari a zero. Abbiamo invece riconosciuto ad un impasto più scorrevole prestazioni superiori.

Abbiamo anche dimostrato che i fini devono essere ridotti per far spazio a più acqua.

Questo sembra piuttosto rischioso per i produttori che non hanno esperienza nel fare un calcestruzzo ricco di vuoti. In alcuni casi, ciò ha richiesto di ridurre le polveri totali del 300 pcy. La Nevada Ready Mix ha fornito il calcestruzzo, consegnando esattamente il prodotto

richiesto: l'aggregato con elevato contenuto di vuoti è stato trasportato da una vicina cava.

Dato che sono state usate ceneri volanti di Tipo F invece che di Tipo C, abbiamo sostituito il 20% del materiale cementizio totale. Abbiamo anche usato il 5% di silica fume, una delle innovazioni di questa miscela. La silica fume conferisce maggiore densità alla pasta cementizia, condizione importante per resistere ai sali disgelanti.

La silica fume inoltre funge da lubrificante contribuendo a formare il rivestimento sulla pasta e a riformarlo nei punti critici della pasta cementizia.

Un inaffiatore d'acqua è stato utilizzato per aumentare il grado di saturazione dei materiali secchi, per resistere all'evaporazione e per ritardare l'asciugatura.

...continua

FILLER CALCAREO NICEM
NEL TUO CALCESTRUZZO

per un
risultato che è
un'opera d'arte

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

SCEGLI IL FILLER CALCAREO **NICEM**

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

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

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

VANTAGGI DEL FILLER CALCAREO NICEM

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

PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO: come preparare le superfici prima del rivestimento decorativo

Qual è il modo migliore e più veloce per preparare una superficie di cemento prima di applicare una rivestimento decorativo?

“In primo luogo, è importante notare che se non si fa un sufficiente lavoro di preparazione del substrato, tutto lo scrupoloso lavoro di decorazione potrebbe essere uno spreco di tempo e fatica.



Profilatura meccanica

L'abrasione meccanica è il modo migliore per rimuovere la maggior parte dei contaminanti e la parte di calcestruzzo malsano. Si rimuovono sigil-

lanti, rivestimenti esistenti, o adesivi, e si polverizza leggermente anche la superficie, lasciando un profilo ruvido a cui aggrapparsi per le sovrapposizioni e gli strati decorativi.

Sabbiatura

E' uno dei metodi più efficaci per la rimozione di contaminanti da una vasta area e per preparare substrati per auto-livellamento o sovrapposizione di polimeri, le pallinatrici usano la forza centrifuga per spingere pallini d'acciaio ad alta velocità sulla superficie. Il grande vantaggio della pallinatura rispetto ad altri metodi meccanici è quello di produrre pochissima polvere o detriti nell'aria. Il processo è confinato in una camera a turbolenza chiusa che recupera e separa la polvere.

L'Istituto Internazionale di riparazione del Calcestruzzo raccomanda una profondità massima di rimozione di 1/4 di pollice per passata. In molti casi può essere sufficiente rimuovere uno strato

sottile, per i sistemi di sovrapposizione a meno che non si stia strappando via rivestimenti a spessore o adesivi.

Rettifica senza polvere

Molte delle smerigliatrici senza polvere di oggi possono essere dotate di abrasivi diamantati-segmentati con vari livelli grana che va da fine a grossolana, a seconda di come deve essere scabro il profilo.

Scarificazione

Alcuni scarificatori possono essere apposti alle smerigliatrici per rimuovere i rivestimenti spessi ed i mastici. Molti imprenditori utilizzano le smerigliatrici anche con abrasivi a grana più fine per dare alle superfici in calcestruzzo tradizionali e ad alcune sovrapposizioni

una finitura molto lucida. Un sistema di contenimento polveri aspira praticamente tutte le polveri generate durante la molatura.

Acidatura o decapaggio

Questo metodo si attua tipicamente applicando una soluzione di acqua e acido muriatico o acido citrico al calcestruzzo (tramite spruzzo a bassa pressione o con annaffiatoio in plastica) per rimuovere chimicamente la pasta di cemento sulla superficie ed esporre leggermente l'aggregato fine. Il substrato deve essere umido per evitare bruciate della parte di superficie colpita per prima dall'acido, il quale deve essere strofinato sulla superficie con una scopa a setole rigide.

...continua

È molto probabile che il 90% delle delaminazioni dei rivestimenti e i fallimenti siano dovuti ad una inadeguata preparazione della superficie.

In questo passaggio critico sono coinvolti diversi aspetti: dalla più semplice pulizia del substrato alla rimozione dei rivestimenti esistenti.

Ottenere il profilo corretto della superficie in cemento è altrettanto importante. Le sovrapposizioni si legano meglio alle superfici aventi una finitura ruvida, come carta vetrata.

Più alto è lo spessore dello strato decorativo da sovrapporre, più il profilo deve essere scabro.

Ci sono diversi modi per profilare la superficie del calcestruzzo.

Occorre seguire le raccomandazioni del produttore del rivestimento per il metodo migliore da utilizzare, dato che i requisiti possono variare a seconda delle proprietà del sistema che si sta applicando.

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



Vasta gamma di accessori



Mescolatore laboratorio



SICOMA

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




INNOVAZIONE

CHIESA di BERGAMO: cementi innovativi e di design

La Chiesa dell'Ospedale di Bergamo dedicata a San Papa Giovanni XXIII vince il Supreme Award al Surface Design Award



La Chiesa dedicata a San Papa Giovanni XXIII, progettata da Traversi + Traversi Architetti e Aymeric Zublena, è stata premiata al Surface Design Awards tenutosi il 12 Febbraio 2015 a Londra, vincendo non solo la categoria *Public Building Interior Surface*, bensì il *Supreme Award*, il più alto riconoscimento del concorso.

La Chiesa è parte del complesso dell'ospedale dedicato al Santo Papa Giovanni XXIII, e progettato dall'architetto francese Aymeric Zublena insieme

agli architetti Pippo e Ferdinando Traversi. La costruzione di questa Chiesa estremamente bella è stata completata nell'estate 2014 e consacrata il 12 Ottobre 2014, giorno della canonizzazione di San Giovanni XXIII, nonché anniversario del Concilio Vaticano II.

La scelta dei progettisti è stata quella di utilizzare il cemento bianco **i.active TECNO** di Italcementi contenente **TX Active**, il principio attivo in grado di abbattere gli agenti inquinanti e mantenere le architetture pulite, brillanti e con

una qualità estetica che perdura nel tempo, dando così luce e leggerezza agli elementi architettonici della Chiesa. Le pareti interne sono costituite da pannelli in calcestruzzo prefabbricato con un pattern GCArt&Design™, che raffigurano i fiori, le piante e i cespugli ispirati al Giardino dell'Eden, secondo la visione dell'artista **Stefano Arienti**. L'immagine floreale che sfuma nel cielo chiaro illuminato dalle aperture circolari, è ottenuta da una rasterizzazione delicata, che fornisce nel complesso, un'impressione luminosa, calma ed eterea.

Un'opera di tale pregio architettonico e significato simbolico imponeva l'impiego di un materiale straordinario non solo con prestazioni meccaniche e durevolezza tipiche dei cementi classici, ma caratterizzato anche da un colore

bianco di notevole brillantezza e dal potere di conservare inalterato nel tempo l'aspetto estetico.

Il cemento utilizzato è stato messo a punto attraverso diverse prove di laboratorio presso **i.lab**, il centro Ricerca e Innovazione di Italcementi con il contributo di **Styl-Comp** e l'**Università di Brescia**. Alla base della soluzione adottata c'è la capacità di tradurre lo sforzo di innovazione e di sostenibilità che Italcementi sta esprimendo in questi anni in prodotti e performance per il mercato. Il cemento è un materiale non solo in grado di garantire prestazioni eccezionali ma il cemento di ultima generazione è un materiale innovativo, attento all'ambiente, in grado di far parte di un'architettura proiettata verso il futuro.

...continua



NEXT: la linea di leganti ad alte prestazioni di BUZZI UNICEM

Massimo Bocciolini



NEXT: una famiglia di leganti idraulici innovativi, prodotti in Italia, in grado di aprire una nuova frontiera nel panorama delle costruzioni ed in particolare dei leganti idraulici ad alte prestazioni.

L'indurimento di questi leganti è dovuto principalmente alla reazione di idratazione del solfoalluminato di calcio (CSA), diversamente dai cementi Portland e dai cementi alluminosi ove l'indurimento avviene in seguito all'idratazione dei silicati di calcio e degli alluminati di calcio. Il clinker CSA viene ottenuto mediante la cottura in un forno industriale rotante di bauxite, gesso e calcare ad una temperatura di circa 1.350°C.

La famiglia si compone di due linee di prodotti:

Next base_ ottenuti dalla miscelazione del clinker CSA macinato, anidrite e additivi regolatori di presa. Vengono utilizzati nelle colle, nelle malte tecniche e in tutte le miscele a rapido indurimento anche alle basse temperature.

Next binder_ leganti idraulici ternari pronti all'uso, ottenuti dalla miscelazione di definite formulazioni di NextBase, cemento Portland e additivi regolatori di presa. Sono indicati per l'utilizzo in svariate applicazioni nei settori della premiscelazione e della prefabbricazione, ove siano richieste elevate prestazioni meccaniche, basso ritiro ed alta resistenza ai solfati.

Nei leganti Next binder i processi di idratazione del solfoalluminato di calcio portano alla formazione di ettringite espansiva e i prodotti di reazione, una volta che questa si è conclusa, rimangono dimensionalmente stabili.

Impieghi dei leganti Next Binder

I leganti ternari consentono di confezionare massetti autolivellanti con notevole stabilità dimensionale, ritiri contenuti, rapida asciugatura ed elevate resistenze alle brevi stagionature (ridotti tempi di pedonabilità). Queste proprietà sono ottenute grazie alla particolare formulazione di Next Binder che sfrutta le innovative reazioni di idratazione e non sono conseguenti all'uso di additivi aggiunti.

...continua

TECNOLOGIA & RICERCA

Calcestruzzo leggero autocompattante per applicazioni strutturali

Michele Mele

Professore Emerito, Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi "La Sapienza", Roma

Valeria Corinaldesi, Giacomo Moriconi

Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica,

Università Politecnica delle Marche, Ancona

Sommario

Si sono studiate miscele di calcestruzzo leggero autocompattante, preparate con lo stesso rapporto acqua/cemento (0,42) e la stessa quantità di cenere volante ed additivo superfluidificante, ma impiegando due diversi tipi di cemento (CEM II-A/L 42,5 R o CEM I 52,5 R). Sono state, inoltre, adottate diverse combinazioni di sabbia silicea, argilla espansa, sia fine sia grossa, ed aggregati riciclati provenienti da un impianto di trattamento delle macerie da costruzione e demolizione. Infine, si sono aggiunte fibre polipropilene allo scopo di prevenire la fessurazione del calcestruzzo alle brevi stagionature, prevedibile sulla base dell'elevato dosaggio di cemento adottato, e garantirne la durabilità. I calcestruzzi leggeri autocompattanti sono stati caratterizzati allo stato fresco in termini di fluidità e deformabilità, mentre allo stato indurito si sono eseguite prove di compressione, trazione indiretta e flessione, oltre a misure di ritiro igrometrico libero. La classe di resistenza di progetto LC 35/38 è stata ottenuta solo impiegando CEM I 52,5,

indipendentemente dal tipo di aggregati utilizzati. La massa volumica, molto prossima a 1600 kg/m³ utilizzando solo argilla espansa come aggregato, è risultata di circa 1800 kg/m³ nel caso di aggiunta di sabbia silicea. Le resistenze alla trazione indiretta ed alla flessione sono risultate coerenti con la classe di resistenza del calcestruzzo, mentre il modulo elastico è risultato significativamente minore di quello del calcestruzzo autocompattante della stessa classe non alleggerito.

Introduzione

Nonostante la grande mole di lavoro di ricerca svolto sul calcestruzzo autocompattante (SCC), poca attenzione è stata dedicata [1-3] al calcestruzzo leggero autocompattante (SCLC). In genere, sono riportate applicazioni a solette di ponti, interventi di ripristino strutturale e rinforzo di pannelli portanti. L'obiettivo del presente lavoro era la progettazione di un calcestruzzo caratterizzato da una combinazione ottimale di proprietà generalmente antitetiche, come alta resistenza e basso peso ►

unitario, dal momento che la leggerezza di un materiale è generalmente sinonimo di limitata prestazione meccanica. In questo caso, l'obiettivo prefissato era quello di raggiungere una classe di resistenza LC 35/38 mediante un calcestruzzo autocompattante leggero, di massa volumica compresa nell'intervallo 1600-1800 kg/m³.

Si è anche cercato di ridurre il costo della miscela, rendendola nello stesso tempo più sostenibile, utilizzando aggregati riciclati da demolizione di strutture obsolete in calcestruzzo come parziale sostituzione dell'argilla espansa. Si sono preparate miscele SCLC impiegando cenere volante come aggiunta minerale, due diversi tipi di cemento, diverse combinazioni di aggregati con differente massa volumica, da 890 (argilla espansa fine) a 2650 kg/m³ (sabbia silicea).

In alcune miscele si sono anche aggiunte microfibre polipropileniche allo scopo di prevenire la fessurazione del calcestruzzo alle brevi stagionature, prevedibile sulla base dell'elevato dosaggio di cemento adottato, e garantirne la durabilità. Inoltre, in altre miscele si sono, invece, aggiunte macrofibre strutturali bi-componenti per cercare di aumentare il valore del modulo elastico del SCLC e migliorarne il comportamento post-fessurativo.

Tutte le miscele SCLC sono state caratterizzate sia allo stato fresco sia allo stato indurito per valutare l'influenza di ciascun ingrediente introdotto nella miscela.

Parte sperimentale

Materiali

Sono stati utilizzati due diversi tipi di cemento: un cemento al calcare CEM

II-A/L 42,5 R ed un cemento portland puro CEM I 52,5 R, secondo la norma UNI EN 197-1:2011. La finezza Blaine dei cementi era 0,42 m²/g e 0,45 m²/g rispettivamente per il CEM IIA/L ed il CEM I, mentre la loro massa volumica era rispettivamente pari a 3,05 e 3,15. Si è impiegata come aggiunta minerale una cenere volante silicea (classe F secondo ASTM C 618 e UNI EN 197-1:2011) con finezza Blaine di 0,48 m²/g e massa volumica pari a 2,25.

Come aggregati per alleggerire il calcestruzzo SCC si sono utilizzati aggregati in argilla espansa, sia fini (0-2 mm, con massa volumica di 0,89) sia più grossi (0-15 mm, con massa volumica di 1,15). Tali aggregati erano caratterizzati da un elevato assorbimento d'acqua (15%) a causa della loro struttura molto porosa.

Si sono anche impiegati aggregati in calcestruzzo riciclato (6-15 mm), più leggeri di quelli naturali, in parziale sostituzione dell'aggregato grosso in argilla espansa. Essi erano caratterizzati da una massa volumica pari a 2,30 e da un assorbimento d'acqua dell'8%. In alcune miscele si è utilizzata una sabbia silicea (0-5 mm) con massa volumica pari a 2,65 ed assorbimento d'acqua del 2.5%.

È stato inoltre impiegato come additivo riduttore d'acqua di impasto un superfluidificante a base di polimeri acrilici. Infine, ad alcune miscele sono state aggiunte microfibre polipropileniche (lunghezza 19 mm con rapporto d'aspetto pari a 105). In alternativa, si sono anche utilizzate macrofibre bi-componenti, costituite da fibre di vetro ricoperte da una guaina polipropilenica corrugata. *...continua*

Affidabilità

Semplicità

Passione

Sinergia

TB Tecno-Beton
Impianti di Dosaggio e Betonaggio

Tecno-Beton s.r.l.
24040 ARCENE BG (ITALY)
Tel 0039-035-4193100 r.a info@tecno-beton.it www.tecno-beton.it

Prove di taglio su CALCESTRUZZI RINFORZATI con FIBRE METALLICHE da riciclo di PNEUMATICI

Giuseppe Centonze, Marianovella Leone, Francesco Micelli, Maria Antonietta Aiello
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, Università del Salento, Lecce
Marcello Molfetta
Italcementi S.p.A., Laboratorio di Brindisi

Sommario

L'impiego di materiali derivanti da PFU ha trovato negli anni numerose applicazioni che consentono una progressiva riduzione della produzione di rifiuti attraverso il riutilizzo come materia prima secondaria all'interno di diversi sistemi produttivi. Peraltro, la legislazione vigente prevede la possibilità di perseguire finalità di tutela ambientale ottimizzando, anche tramite attività di ricerca e sviluppo il recupero dei pneumatici fuori uso.

In questo contesto si inserisce il presente lavoro sperimentale che riguarda la caratterizzazione meccanica di calcestruzzo rinforzato con fibre da riciclo provenienti dai PFU; lo stesso è parte di un'indagine scientifica più ampia finalizzata allo sviluppo di soluzioni che introducano tale tipologia di fibre da riciclo in filiere produttive connesse all'ingegneria civile. In particolare, l'obiettivo del presente lavoro è la valutazione della resistenza a taglio dei calcestruzzi rinforzati con fibre di acciaio riciclate da PFU, confrontando i risultati con calcestruzzi realizzati con fibre commerciali.

Introduzione

Quando un pneumatico non ha più le caratteristiche indispensabili a garantire prestazioni sicure ed efficienti, neanche attraverso la ricostruzione, diventa "fuori uso" (PFU), quindi un rifiuto, e viene inviato a raccolta e recupero. È stato stimato che ogni anno in Europa si producono circa 3,3 milioni di tonnellate di pneumatici usurati, di cui 2,7 milioni di tonnellate vengono avviate a riciclo o a recupero [1].

Considerando, dunque, le elevate quantità di rifiuti da gestire è evidente che lo smaltimento dei pneumatici fuori uso (PFU) rappresenta un problema ambientale di primaria importanza. Le attuali disposizioni normative [2] at-

tribuiscono ai produttori/importatori di pneumatici la responsabilità della raccolta e recupero degli PFU.

In questo modo anche l'Italia si è adeguata alla linea già adottata in molti altri Paesi europei, tra cui Spagna, Francia, Portogallo, prevedendo il principio della "producer responsibility".

Tale principio stabilisce che ogni azienda che immette pneumatici nel mercato nazionale del riciclo diventa responsabile direttamente, quindi deve garantire la gestione dei PFU per una quota pari alla quantità immessa.

Secondo le ultime stime del rapporto annuale sul riciclo e il recupero dei rifiuti [3], in Italia vengono gestiti annualmente all'incirca 300 kton di PFU.

Tuttavia, le quantità impiegate nel riciclo sono ancora basse: ad esempio, i granuli di PFU sono impiegati ancora poco rispetto ad altri Paesi europei. Potrebbe, inoltre, essere molto promettente il riciclo di materiale nella produzione di asfalti di elevata qualità e fo-noassorbenti, tecnologia ancora poco usata in Italia.

La crescente sensibilità delle politiche Nazionali ed Europee, finalizzate ad una maggiore tutela dell'ambiente, ha determinato nel corso degli ultimi anni diverse alternative allo smaltimento in discarica dei pneumatici. Il recupero di materia prima, rappresenta sicuramente una delle opzioni più interessanti, alla luce dei potenziali campi di applicazione che sono stati introdotti grazie ad un cospicuo numero di progetti portati avanti, negli ultimi anni, da numerosi enti tra cui aziende private, consulenti, enti pubblici e università con l'impegno di incentivare lo sviluppo ecosostenibile e l'immissione sul mercato di prodotti studiati nel rispetto delle normative e dell'ambiente.

I pneumatici sono completamente riciclabili: la gomma, i metalli e la parte tessile possono essere recuperati e impiegati in diverse applicazioni.

Una delle possibili aree di applicazione è la realizzazione di elementi in calcestruzzo, in particolare l'utilizzo dell'acciaio proveniente dai pneumatici fuori uso sotto forma di fibra di rinforzo in matrici cementizie. In questo contesto gli autori hanno avviato già da tempo una campagna sperimentale che mira allo sviluppo di applicazioni della parte metallica del pneumatico, sotto forma di fibra, in matrici di calcestruzzo da utilizzare nel campo dell'ingegneria civile.

Il presente lavoro costituisce un ulteriore sviluppo delle attività di ricerca ed un arricchimento dei risultati interessanti già prodotti dalle attività sperimentali pregresse [4, 5, 6, 7, 8].

Il calcestruzzo è noto per essere un materiale fragile a causa della sua scarsa resistenza a trazione.

Di conseguenza, le fibre sono ampiamente impiegate nella tecnologia di realizzazione del calcestruzzo come rinforzo discontinuo della matrice con l'obiettivo principale di "cucire" le fessure che si sviluppano sotto carico.

Il calcestruzzo ottenuto aggiungendo tali fibre è caratterizzato dall'incremento delle proprietà tipicamente fragili della matrice, soprattutto in termini di tenacità e comportamento post-fessurativo.

Quando nella matrice di calcestruzzo ►



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

avviene la fessurazione, le fibre fungono da elemento resistente diffuso esercitando la loro azione di cucitura tra i lembi della fessura stessa, determinando un incremento dell'energia di frattura necessaria per portare a completa rottura il materiale.

L'obiettivo principale del presente lavoro, oltre ad estendere la caratterizzazione di base del materiale proposto, è di determinare il contributo offerto dalle fibre riciclate da PFU in termini di resistenza a taglio, confrontando i risultati con quelli di campioni analoghi rinforzati con fibre commerciali.

È opportuno sottolineare che in letteratura sono disponibili pochi lavori sperimentali relativi alla determinazione delle caratteristiche a taglio puro di campioni in calcestruzzo fibrorinforzato, ognuno con metodi di prova diversi perché non sono disponibili norme standardizzate in tal senso.

Inoltre, la letteratura disponibile sull'argomento tratta esclusivamente calcestruzzi rinforzati con fibre commerciali



Figura 1. Fibre da riciclo di PFU

e non sono disponibili ricerche sui calcestruzzi rinforzati con fibre da riciclo.

Dunque, il lavoro sperimentale condotto rappresenta un primo approccio al tema delle proprietà a taglio di calcestruzzi rinforzati

con fibre derivanti da pneumatici fuori uso, che contribuisce allo studio delle potenzialità di applicazione di questo materiale nel settore delle costruzioni. Sulla base dei buoni risultati conseguiti, è ragionevole pensare che l'impiego di questa particolare tipologia di fibre metalliche nel calcestruzzo possa portare notevoli vantaggi economici, proprietà fisico-meccaniche del calcestruzzo non inferiori a quelle del calcestruzzo con fibre industriali e, soprattutto può contribuire al ben noto problema ambientale legato alla gestione dei pneumatici.

Programma sperimentale

L'obiettivo principale di questa campagna sperimentale è stato, come anticipato in precedenza, la determinazione

della resistenza a taglio del materiale, previa caratterizzazione delle fibre da riciclo. Il programma sperimentale ha previsto, infatti, una preliminare analisi geometrica delle fibre da riciclo dei pneumatici, al fine di determinarne un rapporto d'aspetto equivalente. Successivamente sono stati confezionati i campioni di calcestruzzo per le prove meccaniche.

Materiali

Complessivamente sono state realizzate tre differenti tipologie di miscela, tutte con una resistenza nominale a compressione di 30 MPa. La prima miscela, di riferimento, è priva di fibre (TQ), la seconda è rinforzata con fibre industriali (FC) l'ultima è rinforzata con fibre da riciclo (RFC). I dosaggi dei materiali utilizzati per la realizzazione delle miscele sono riportati in Tabella 1. I calcestruzzi realizzati per la presente campagna sperimentale sono stati preparati utilizzando un miscelatore forzato ad asse verticale.

I materiali impiegati sono stati: cemento Portland del tipo CEM 32.5R II-A/LL, aggregati calcarei, acqua locale e un additivo superfluidificante di tipo acrilico. Le fibre commerciali utilizzate per le miscele di confronto sono caratterizzate da una lunghezza pari a 30mm ed un diametro pari a 0.6 mm (rapporto d'aspetto 50).

Le fibre riciclate (Figura 1) sono caratterizzate da dimensioni geometriche irregolari; si è fatto, quindi, ricorso ad un'analisi statistica dei diametri e delle lunghezze su un campione, prelevato casualmente, di circa 670 fibre.

La lunghezza media è risultata pari a 25,60 mm, il diametro medio è pari a



Figura 2. Set-up prova UNI 11039

0.23 mm e quindi il rapporto di aspetto circa 111.

Caratterizzazione del calcestruzzo

La prima fase dell'attività sperimentale è consistita nella caratterizzazione di base delle miscele realizzate, quindi sono state valutate le proprietà allo stato fresco e indurito del calcestruzzo in accordo con le norme UNI [9, 10, 11].

In riferimento a quanto suggerito in [11], la caratterizzazione meccanica a compressione è stata eseguita su cubi con lato pari a 150 mm, mentre la resistenza a trazione è stata determinata con una prova indiretta su campioni cilindrici di dimensioni 150 mm x 300 mm (prova brasiliana).

Successivamente è stata eseguita la determinazione delle caratteristiche di tenacità, come generalmente effettuato per il calcestruzzo rinforzato con fibre d'acciaio.

Come illustrato in Figura 2, tali prove sono state condotte con uno schema a quattro punti di carico su campioni prismatici di dimensioni 150 mm x 150 mm x 600 mm, come indicato nella norma UNI 11039 [12].

...continua

Tabella 1. Mix - design

	TQ [kg/m ³]	FC [kg/m ³]	RFC [kg/m ³]
Cemento	350	350	350
Aggregato I (10 - 20)	509	505	505
Aggregato II (4 - 10)	179	178	178
Sabbia (4 - 10)	1021	1015	1015
Acqua	188	188	188
Additivo	3,5	3,5	3,5
Fibre industriali	-	36	-
Fibre riciclate	-	-	35

CONTROLLI

Esempio di indagini sperimentali eseguite per il controllo e la qualificazione meccanica del calcestruzzo in opera mediante la prova di estrazione (pull-out) con l'impiego di innovativo tassello post-inserito Thoro

Fabrizio Gara, Stefano Bufarini, Vincenzo D'Aria, Marco Foglia, Laboratorio Ufficiale Prove Materiali e Strutture, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura, Università Politecnica delle Marche

Introduzione

Nel presente lavoro viene descritta una campagna di indagini sperimentali finalizzata al controllo ed alla qualificazione del calcestruzzo in opera degli elementi strutturali di edifici esistenti con struttura a telaio in c.a. L'obiettivo è quello di presentare una procedura di esecuzione standardizzata della prova di estrazione (o pull-out) con inserti post-inseriti che, grazie all'utilizzo di un tassello innovativo in corso di brevetta- zione, consente di eseguire la prova in modo totalmente conforme alla vigente norma UNI EN. Con questa nuova metodologia la prova non risulta affetta dalle incertezze che possono riguarda- re le prove eseguite con i tasselli finora utilizzati; ciò rende il pull-out con tasselli post-inseriti, alla pari di quello con tasselli preinglobati, una delle prove non distruttive maggiormente affidabile,

da affiancare a prove distruttive quali i carotaggi, per la stima della resistenza del calcestruzzo in opera.

La campagna di indagini ha interessato un complesso formato da 6 edifici con struttura a telaio in c.a. risalente agli anni '70. Gli edifici, di forma rettangolare, presentano da 2 a 5 elevazioni fuori terra ed in alcuni casi un piano interrato per una superficie utile complessiva di circa 25000 m². Le indagini riportate si riferiscono ad un singolo edificio di 4 elevazioni, per una superficie utile di circa 5400 m²; nel dettaglio sono state svolte:

- A) Indagini di tipo non distruttive consistenti:
- nel rilievo magnetometrico per la localizzazione delle barre di armatura;
 - nella determinazione della forza di estrazione di un inserto post-

inserito nel calcestruzzo indurito (prova di pull-out);

- nella misura della profondità di carbonatazione nel calcestruzzo.

B) Prove a compressione su provini cilindrici prelevati mediante carotaggio. Le indagini in situ e le prove a compressione sui provini cilindrici sono state eseguite nel settembre 2014.

Indagini non distruttive Rilievo magnetometrico per la localizzazione delle barre di armatura

Le stazioni di misura sono state fissate dopo avere individuato, mediante rilievo magnetometrico, la posizione delle armature longitudinali e trasversali in modo da escludere tali zone dalle aree individuate per l'esecuzione della prova di estrazione.

Per il rilievo è stato utilizzato un magnetometro elettronico (Foto 1) munito di controllo acustico e visivo per la localizzazione e la disposizione delle barre d'armatura, dotato di regolare certificato di taratura.



Foto 1.

Determinazione della forza di estrazione di un inserto post-inserito nel calcestruzzo indurito (prova di pull-out)

La prova di estrazione mediante inserto post-inserito è stata eseguita con l'obiettivo di:

- valutare l'uniformità del calcestruzzo;
- stimare la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale).

Per l'esecuzione della prova è stato

impiegato un innovativo tassello post-inserito ad espansione geometrica controllata, denominato Thoro (domanda di brevetto AN2014A000141), perfettamente conforme alle caratteristiche geometriche e dimensionali (Figura 1) richieste dalla UNI EN 12504-3:2005 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione", norma richiamata al capitolo 11.2.6. "Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera" delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008.

Ciascun tassello è stato inserito dopo aver eseguito una perforazione del calcestruzzo con punta elicoidale al widia azionata da trapano a percussione e, successivamente, aver creato, tramite alesaggio, un adeguato allargamento del foro ad una profondità di 25 mm dalla superficie esterna dell'elemento strutturale indagato.

Il tassello è composto da un elemento di acciaio internamente cavo, comprendente una base che presenta una filettatura esterna per consentire l'avvitamento dello stelo estrattore del martinetto oleodinamico. ...continua

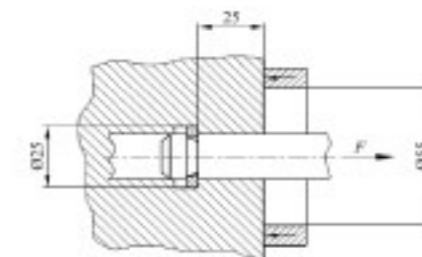


Figura 1. Caratteristiche geometriche e dimensionali del tassello post-inserito secondo la norma

LEGGI & NORMATIVE

In arrivo a settembre la nuova ISO 9001

Alcune significative novità rispetto all'edizione del 2008

Si è completato nelle scorse settimane il lavoro di elaborazione della bozza finale (final draft) della nuova ISO 9001, partendo dalla bozza che era stata sottoposta nei mesi scorsi a valutazione da parte dei Paesi membri.

E' stata una meticolosa ma importante opera di perfezionamento che ha consentito di apportare gli opportuni miglioramenti a un testo che presenterà alcune significative novità rispetto all'edizione del 2008.

Responsabile della delegazione italiana presso il working group internazionale dell'ISO/TC 176 che si sta occupando della revisione della celebre norma sui sistemi di gestione per la qualità, **Nicola Gigante** spiega, in un'intervista presente nel canale you tube di UNI, quelli che potrebbero essere gli ultimi e più significativi aggiornamenti sui lavori in corso prima della pubblicazione definitiva della norma ISO 9001, prevista come da calendario nel prossimo mese di settembre. [...continua](#)

DURC per i lavori privati: 90 gg di validità



Con la nota n. 3899 del 05/03/2015 il Ministero del Lavoro ha risposto alla richiesta di chiarimenti avanzata da Inps, Inail

e Cnce, in merito alla durata del Durc in relazione ai lavori edili per i soggetti privati.

In attesa dell'emanazione del decreto ministeriale di cui al comma 2, dell'art. 4 del D.L. n. 34/2014 convertito, con modificazioni, dalla L. n. 78/2014, con il quale verranno ridefiniti i requisiti di regolarità, i contenuti e le modalità della verifica stessa, [...continua](#)

SICUREZZA SUL LAVORO: anche i cantieri temporanei o mobili soggetti alle Disposizioni Comunitarie

La Legge Comunitaria 2014 corregge le prescrizioni del DLgs 81/2008 che esclude i lavori edili o di ingegneria civile di durata inferiore a 10 uomini-giorno



Dalla relazione illustrativa della Legge Comunitaria presentata in Consiglio dei Ministri, in base al D.lgs 81/2008, le misure per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro non si applicano ai lavori relativi a impianti elettrici, reti informatiche, gas, acqua, [...continua](#)

NEWS

L'architetto Angela Deuber vince l'arcVisionPrize – Women and Architecture

Italcementi Group premia l'architettura al femminile e in occasione dell'Esposizione Universale a Milano consegna il premio speciale WE-Women for Expo a Paula Nascimento, progettista del Padiglione dell'Angola a Expo 2015



L'architetto svizzero Angela Deuber vince la terza edizione dell'arcVisionPrize – Women and Architecture

Menzioni d'onore per Kate Otten (Sudafrica), Patama Ronrakwit (Tailandia) e Samira Rathod (India)

Bergamo, 6 marzo 2015 – È Angela Deuber la vincitrice della terza edizione dell'arcVision Prize - Women and Architecture, premio internazionale di architettura al femminile istituito da Italcementi Group. Nella motivazione per l'assegnazione del premio la giuria ha dichiarato: "Angela Deuber è una delle più giovani nominate in questa edizione. [...continua](#)



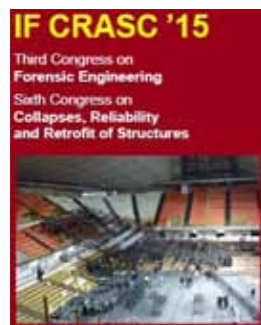
Più di 2 MD di euro di finanziamento per 71 progetti infrastrutturali

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha presentato alla Commissione Europea un piano organico di interventi infrastrutturali



Il MIT ha presentato a Bruxelles un piano organico di interventi infrastrutturali con richiesta di finanziamento in base ai bandi TEN-T 2014 nell'ambito dei quali sono stati stanziati circa 12 miliardi di euro (prima tranche dei 26 miliardi previsti). Sono 71 le proposte progettuali inviate alla Commissione Europea per un costo totale di 6 miliardi e 822 milioni di euro che verranno spesi entro il 2020 in base a programmi temporali ben strutturati. La richiesta di contributo comunitario è di 2 miliardi e 471 milioni di euro. Entro un mese ogni singolo Stato dovrà indicare le priorità ed entro giugno la Commissione finanzia i progetti. Su 71 progetti presentati ben 32 riguardano il settore ferroviario, con una richiesta di contributo di 2 miliardi e 236,9 milioni di euro che costituiscono il 90,5% della richiesta totale. [...continua](#)

EVENTI



Congresso IF CRASC '15

Sede:
UNIVERSITA' DI
ROMA "LA SAPIENZA" - Aula
del Chiostro - Via
Eudossiana 18 -

Data: 14/05/2015 - 16/05/2015

First Announcement

ORIGIN OF THE IF CRASC CONGRESS

The IF CRASC congress series originated from the institution of a second level Master programme... [...continua](#)

ACE 2015 - The 2nd International Symposium on Advances in Civil and Infrastructure Engineering



Sede:
Vietri sul Mare
Costiera
Amalfitana
Data:
12/06/2015
13/06/2015

Dopo il successo della prima edizione tenutasi a Changsha nel 2012, il 2° International Symposium on Advances in Civil and Infrastructure Engineering si terrà a Vietri sul Mare nel giugno 2015.

[...continua](#)

XVII Congresso ERMCO

Sede:
Istanbul, TURCHIA
Data: 04/06/2015 - 05/06/2015

After the successful congress held in 1995, the XVIIth ERMCO Congress will be organized once more in Istanbul in Turkey on June 4-5, 2015, in cooperation with the Turkish Ready-mixed Concrete Association (THBB). After 20 years the ERMCO family will come together in Turkey again, to take stock of the increasing importance of concrete in the development of Turkish society.

[...continua](#)

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. ... [...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