

In **Concreto**

Costruire in calcestruzzo

124 | 2015

ISSN 2039-1218

Con il patrocinio di



**PRIMO
PIANO**

OSSERVATORIO sul CALCESTRUZZO: pubblicato il bilancio delle attività 2014

L'osservatorio chiude il 2014 con il lancio della piattaforma unica delle certificazioni, con nuovi gruppi di lavoro istituiti, con la gestione di ulteriori segnalazioni e con la definizione delle proposte emendative al d.p.r. 380/2001.

10 appuntamenti per proseguire al meglio le attività dell'Osservatorio e programmare di nuove

Il bilancio delle attività dell'Osservatorio nel 2014 ne ha confermato ancora una volta l'importanza e il valore strategico per il settore.

Nato nel 2011 come esperienza di confronto, l'Osservatorio ha contribuito ad accrescere la consapevolezza nei confronti delle problematiche specifiche del mondo del calcestruzzo e del calcestruzzo armato.

Ciò si è tradotto non solo in iniziative condivise avviate all'interno dello stesso Osservatorio, ma anche in una maggiore efficacia delle attività quotidiane delle singole istituzioni competenti in tema di normative e di controlli.

Le iniziative promosse dall'Osservatorio nel corso del 2014 hanno proseguito principalmente sui filoni più critici già individuati lo scorso anno:

- ♣ la promozione dei controlli e il contrasto dei comportamenti scorretti;



- ♣ l'aggiornamento normativo e la redazione di documentazione tecnica.

Sono stati svolti complessivamente 10 incontri tra riunioni plenarie e incontri dei Gruppi di lavoro, istituiti per snellire lo sviluppo degli aspetti più strettamente tecnici.

I Gruppi, sempre nell'ottica di semplificazione, hanno lavorato molto anche a distanza in modalità telematica, tanto per la condivisione quanto per la redazione di documenti tecnici e proposte operative a supporto dell'attività dell'Osservatorio stesso.

Altro strumento operativo propedeutico al contrasto dei comportamenti scorretti e fondamentale per rendere sempre più efficaci i controlli sul territorio si è confermato essere la raccolta e, soprattutto, l'esame e la gestione delle **segnalazioni**, ad oggi circa 40, inviate all'Osservatorio direttamente dal mercato e dagli operatori del settore e valutate dal Gruppo di coordinamento.

...continua

Produzione nelle costruzioni: a novembre 2014 calo del 4,5% rispetto a ottobre

Nel mese di novembre 2014 l'indice destagionalizzato della produzione nelle costruzioni ha registrato un calo del 4,5% rispetto a ottobre. Nella media del trimestre settembre-novembre l'indice è diminuito del 2,1% rispetto ai tre mesi precedenti.



L'indice corretto per gli effetti di calendario a novembre 2014 è diminuito in termini tendenziali del 7,9% (i giorni lavorativi sono stati 20 come a novembre 2013). Nella media dei primi undici mesi dell'anno la produzione nelle costruzioni è diminuita del 7,1% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

A novembre 2014 l'indice grezzo ha segnato un calo tendenziale del 7,8% rispetto allo stesso mese del 2013.

Nella media dei primi undici mesi dell'anno la produzione è diminuita del 7,6% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

Per approfondire:

<http://www.istat.it/it/archivio/145436>

Cave e miniere: un giro d'affari di 3,3 miliardi di euro



Uno studio del **CRIET**, il Centro Universitario di ricerca in economia del territorio dell'Università Bicocca di Milano, ha analizzato fatturati, struttura e distribuzione territoriale delle imprese

estrattive mostrando, nel triennio 2010 - 2012, un calo del fatturato del 11%, ma un aumento del numero delle imprese del 5%.

Dalla ricerca è emerso inoltre che il settore delle cave è caratterizzato per la maggior parte da micro-imprese, presenti in prevalenza nel Nord Italia. Questa strutturazione è molto simile a quella presentata dal settore del calcestruzzo preconfezionato; per questo motivo i risultati della ricerca, presentati a Roma il 22 gennaio scorso presso il Ministero dello Sviluppo Economico, possono rappresentare anche un utile spunto di riflessione per le analisi economiche realizzate dall'Atecap per i propri associati.

INNOVAZIONE

3D CONCRETE PRINTING: il futuro e' vicino

Sono ormai numerosi gli studi realizzati sulla possibilità di utilizzare stampanti 3d per la realizzazione di edifici reali. Molti gli esempi, come il castello in cemento costruito in Minnesota dall'ingegnere Andrey Rudenko, il progetto portato avanti dal team di Freeform Construction, dell'Università di Loughborough nel Regno Unito, e la "stampante" D-Shape, di Monolite UK Ltd. Il team di Freeform Construction sta sviluppando processi incrementali in larga scala per la produzione di componenti per l'edilizia. L'architettura moderna chiede sempre di più alla pro-

gettazione degli edifici ed ora stiamo raggiungendo un punto in cui questi progetti non possono essere realizzati utilizzando tecnologie attuali. Sono necessari nuovi sviluppi nella tecnologia di produzione delle costruzioni. Nuove tecniche di produzione sono in grado di costruire oggetti fisici direttamente dal computer, il che significa che è possibile creare forme complesse che non possono essere prodotte da processi convenzionali. Le macchine che traducono le istruzioni codificate in un vero e proprio oggetto di produzione, hanno dei ▶

componenti abbastanza piccoli e sono spesso utilizzate per i prototipi di nuovi prodotti come parte del processo di progettazione.

Queste macchine possono essere usate per risolvere alcuni dei problemi, legati alla complessità di alcuni componenti, riscontrati nella costruzione, se possono essere "scalate" per produrre parti massicce con il materiale appropriato. Esse utilizzano un tipo di calcestruzzo che si deposita in maniera molto precisa, sotto il controllo del computer. Le possibili applicazioni includono: pannelli di rivestimento Doppia-curvi; componenti strutturali complessi; Componenti architettonici; lavori in ambienti pericolosi.

Per implementare tale tecnica, che consentirebbe una produzione su larga scala del materiale, tuttavia, i ricercatori hanno bisogno di un partner industriale. Se lo trovassero, secondo Buswell, professore ordinario di Building-services Engineering all'Università di Loughborough, potrebbe essere possibile commercializzare la stampa in 3D in due anni o poco più.

Il processo di costruzione D-Shape, invece, è simile al processo di "stampa" perché il sistema funziona in modo da "spremere" un legante

su uno strato di sabbia. Questo è simile a quello che fa una stampante a getto d'inchiostro su un foglio di carta. Questo principio permette all'architetto di progettare strutture architettoniche incredibilmente complesse. Visto dall'esterno, D-Shape, creata dall'azienda britannica Monolite fondata dall'italiano Enrico Dini, appare come una grande struttura in alluminio all'interno della quale sarà costruito l'edificio. Un Software CAD-CAM guida la macchina durante il processo di costruzione.

Questa struttura contiene la testina di stampa, che naturalmente è il vero nucleo della nuova tecnologia. Nonostante le sue grandi dimensioni, la struttura può essere facilmente trasportata, montata e smontata in poche ore da due operai.

Il processo inizia quando l'architetto disegna il suo progetto utilizzando la tecnologia CAD 3D Computer. Il progetto ottenuto viene scaricato in un file STL e viene importato nel programma del computer che controlla la testina di stampa di D-Shape. Il processo si svolge in una sessione di lavoro non-stop, a partire



dal livello di fondazione e termina sulla parte superiore del tetto, comprese le scale, pareti esterne e divisorie interne, superfici concave e convesse, bassorilievi, colonne, statue, cablaggi, cavi e le cavità delle tubazioni.

Durante la stampa di ogni sezione un 'inchiostro strutturale' viene depositato attraverso gli ugelli della stampante sulla sabbia. Il processo di solidificazione si completa in 24 ore. La stampa, iniziando dal fondo della costruzione, cresce per sezioni di 5-10 mm. La sabbia in eccesso che non è stata incorporata nella struttura funge da supporto mentre avviene il processo di solidificazione. Essa può quindi essere riutilizzata nella realizzazione di altri edifici.

Il nuovo materiale è stato sottoposto a prove di trazione, compressione e flessione. I risultati sono stati straordinari:

l'"arenaria artificiale" che si ottiene ha eccellenti proprietà di resistenza.

In effetti, il nuovo processo restituisce qualsiasi tipo di sabbia, polvere o ghiaia al suo stato compatto di pietra originale. Il legante trasforma qualsiasi tipo di sabbia in un materiale simile al marmo (cioè un minerale con caratteristiche microcristalline) e con una resistenza e trazione molto superiore al cemento Portland, tanto che non vi è alcuna necessità di usare il ferro per rinforzare la struttura. Questo marmo artificiale è indistinguibile dal vero marmo e chimicamente è al cento per cento ecologico.

Per maggiori informazioni visita i siti:

<http://www.totalkustom.com>

www.freeformconstruction.com

www.d-shape.com



Sistema PENETRON ADMIX

www.marmoresell.it

+ = Particolari costruttivi (elementi accessori)

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

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

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

ISO 9001:2000

PENETRON®

INTEGRAL CAPILLARY CONCRETE WATERPROOFING SYSTEMS

Distributore esclusivo del sistema Penetron®

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

Sistema PENETRON®

ARCHITETTURA

Concrete: calcestruzzi innovativi e architettura delle casseforme

Un materiale in continua evoluzione plasmato da casseforme innovative

AUTORE: Arch. Pietro Mencagli, Ph.D., Università di Roma La Sapienza

Nuovi calcestruzzi e nuove casseforme

Ogni architettura, che sia essa residenziale, commerciale, industriale o polifunzionale, è un caso unico e come tale è riconosciuta sia nel suo percorso progettuale sia nella fase realizzativa. Negli ultimi decenni le sperimentazioni progettuali e soprattutto tecnologiche hanno compiuto passi da gigante raggiungendo traguardi eccezionali e impensabili. La tecnologia dell'architettura ha saputo evolversi e vincere qualsiasi tipo di sfida progettuale. In particolare, l'evoluzione delle tecnologie dei materiali non ha conosciuto momento di pausa o di transizione.

Lo sviluppo delle proprietà e delle caratteristiche dei materiali ha stravolto il concetto di architettura e di realizzazione, permettendo di accompagnare nella fase costruttiva qualsiasi tipo d'idea, sfidando fisica e gravità.

Uno dei materiali che ha accompagnato l'evoluzione dell'architettura in tutte le sue fasi è il calcestruzzo. Con il progredire del tempo e delle tecnologie, il calcestruzzo ha migliorato ed incrementato non solo le sue proprietà

di resistenza meccanica, ma ha saputo trasformarsi in materiale espressivo e scultoreo, capace di realizzare attraverso le sue caratteristiche opere tanto uniche quanto affascinanti.

I calcestruzzi ordinari possono oggi raggiungere ottimi valori di resistenza a compressione ed elasticità, senza considerare i calcestruzzi fibro-rinforzati e di nuova generazione che hanno letteralmente stravolto il mercato costruttivo e architettonico.

I progressi tecnologici non sono solo mirati alla resistenza meccanica, ma anche al miglioramento di durabilità, elasticità, fluidità, facilità di colaggio, plasmabilità e sostenibilità che hanno permesso di realizzare limiti strutturali impensabili prima, geometrie e forme tanto particolari quanto uniche. L'utilizzo di software e di metodi di calcolo ha reso più approfondite e affidabili le analisi strutturali, che riescono a rappresentare il comportamento di strutture complesse considerando gli effetti secondari, i fenomeni dovuti al ritiro, agli stress termici e alle sollecitazioni di tipo sismico.

Il calcestruzzo oggi è in grado di realizzare le più fantasiose e singolari forme,



Figura 1. Art Warehouse, uno studio artistico privato, Beozia, Grecia, A31 Architects, 2009 – Vista dello studio dal giardino privato, il piccolo intervento ricorda una vera e propria “galleria” d’arte in calcestruzzo

superfici piegate, curvilinee, contrapposte ed incrociate tra loro, suoli e coperture artificiali in un'unica soluzione di continuità.

L'evoluzione dell'architettura ha portato allo sviluppo di calcestruzzi con caratteristiche sempre più performanti e di nuova generazione (Ultra High Performance Concrete) in grado di raggiungere elevatissime resistenze meccaniche, compattezza, omogeneità, flessibilità, sostenibilità e durabilità. Inoltre, il ricorso a nanotecnologie per l'incremento della resistenza meccanica, l'uso di super fluidificanti e autolivelanti per realizzare getti particolarmente complessi, di fibre ottiche di vetro per strutture portanti semitrasparenti alla luce (Light Transmission Concrete) di agenti aeranti per calcestruzzi termicamente isolanti, di additivi chimici quali il biossido di titanio per realizzare superfici dalle proprietà fotocatalitiche in grado di abbattere gli inquinanti atmosferici, sono solo alcuni dei risultati fino ad oggi raggiunti dalla ricerca ed

ampiamente utilizzati nel settore delle costruzioni. L'innovazione che ha consentito di raggiungere calcestruzzi così speciali e specializzati, non può che riflettersi anche sulle componenti che caratterizzano questo materiale: dalle barre in acciaio per le armature, alle casseforme per il getto in opera del calcestruzzo. Se da una parte si sono affinate le arti delle casseforme lignee realizzate in cantiere, dove forma ed estetica dipendo molto spesso dalle abilità dei falegnami e dei carpentieri che progettano e modellano i casseri, dall'altro si assiste all'ingegnerizzazione di casseri studiati e composti da elementi prefabbricati facilmente assemblabili ed in grado di disegnare strutture in calcestruzzo ed architetture di forme straordinarie. L'architettura è anche la capacità di progettare la realizzazione dell'edificio così come si è immaginato, di plasmare un materiale come il calcestruzzo conferendogli non solo qualità meccaniche ma anche plastiche ed estetiche. ▶

Passando dal legno al metallo, senza tuttavia tralasciare elementi di tipo plastico e tessile, le casseforme per i getti di calcestruzzo si sono evolute diventando vere e proprie architetture.

Sia per casseri di tipo rampante che di tipo più tradizionale, i pannelli che li compongono, per il contenimento del getto di calcestruzzo e l'intelaiatura ti supporto, sono preventivamente realizzati in officina al fine di minimizzare gli sfridi e di ottimizzare la loro produzione. Realizzati con pannelli di legno del tipo multistrato a fibre incrociate o attraverso pannelli metallici **posti su intelaiatura metallica o metallo-lignea, i casseri sono normalmente dotati, nella zona di interfaccia con il calcestruzzo, di un materassino sintetico a basso spessore che ha il compito di uniformare la superficie del getto, calibrare le giunzioni e agevolare le operazioni di rimozione dei casseri a getto indurito.** Nella maggior parte dei casi, la superficie del cassero è trattata con olii particolari che riducono l'adesione chimica del conglomerato cementizio alla superficie del cassero e agevolando così le operazioni di scasseratura soprattutto quando vengono realizzati sul cassero basso-rilievi artistici a particolari forme geometriche.

Infatti, l'evoluzione dei casseri ha portato alla realizzazione di particolari decorazioni superficiali cambiando totalmente l'idea del calcestruzzo faccia a vista. Il risultato è che la superficie del calcestruzzo può essere lavorata architettonicamente **ed artisticamente attraverso la progettazione e il disegno delle casseforme.** Prima della posa in opera delle armature e del getto del calcestruzzo, all'interno dei casseri vengono

posizionate con tecnica di incollaggio o fissaggio meccanico le matrici che conferiranno gli effetti desiderati sulla superficie del materiale.

Le texture, facilmente recuperabili e riutilizzabili, possono essere costituite da teli plastici o in gomma, tessuti metallici, elementi lignei, plastici, in polistirene o metallo che, dopo essere state adeguatamente fissate ai casseri, disegnano la superficie del getto di calcestruzzo imprimendone forme ed effetti di finitura voluti.

L'arte è nel dettaglio, ed è compito dell'architetto e del team di lavoro la progettazione della fase realizzativa dell'organismo architettonico.

Il calcestruzzo e le casseforme di legno

Un uniforme curva in calcestruzzo disegna il guscio di uno studio privato d'arte in Beozia, Grecia.

Lo studio di architettura A31 progetta questo piccolo intervento per una committenza privata, un artista che commissiona uno spazio nel quale lavorare e offrire mostre private.

Adiacente alla residenza nasce così una vera e propria galleria in calcestruzzo, dove lo spazio a doppia altezza e l'ampio atrio consente la libera lavorazione di sculture e opere d'arte. Interamente realizzato in calcestruzzo, dalla parete esterna alle strutture interne, comprese scale, arredi e finiture, lo studio è accessibile da una vetrata a tutta altezza che rimarca il concetto di galleria o hangar e illumina tutto lo spazio interno.

L'architettura realizzata dallo studio di Atene, è una struttura moderna, monolitica, che sembra essere scavata e

scolpita secondo le esigenze. Lo spazio creato è aperto, accogliente, solenne e semplice.

Fa parte della natura che lo circonda come se fosse stato lì per secoli.

Il calcestruzzo è il materiale che consente questa fusione con il sito circostante. Le aperture in opera sono studiate per l'illuminazione naturale e seguono il percorso solare oltre che garantirne la ventilazione neutrale dell'edificio.

I blocchi di calcestruzzo tagliati sono utilizzati come sedute esterne come reminiscenza del luogo, o adottate come piedistalli per l'esposizione delle opere d'arte. In questa architettura, il calcestruzzo è un materiale total design: è struttura, finitura e design interno.

La scelta dello studio A31 è stata quella di utilizzare delle casseforme lignee

con passo a doghe strette per il getto del calcestruzzo.

Così facendo il calcestruzzo faccia a vista disegna l'intero guscio conferendo una trama orizzontale, sia esternamente che internamente, che slancia e allunga l'intera galleria.

La trama realizzata sul calcestruzzo a vista dai casseri in legno, ed i chiari scuri lasciati durante il processo di indurimento che differenziano le diverse doghe, conferiscono all'intera opera architettonica l'idea di legno.

La texture utilizzata per i casseri diventa la finitura dell'edificio e caratterizza il volume sia internamente che esteriormente grazie ad una trama studiata per la fase di realizzazione.

...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

SICOMA, 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

Il nuovo Pasarón Stadium in Spagna: un involucro di calcestruzzo

ACXT Arquitectos



Nel nord ovest della Spagna, di fronte a Pontevedra, dall'altra parte del fiume Lérez, si è sviluppato nel tempo un contesto urbano disordinato con una commistione di case e servizi. Si tratta di un ambiente che richiede azioni chiare per rigenerare l'ambiente urbano.

La ristrutturazione del vecchio stadio Pasaron ha cercato di liberare spazio attorno al suo perimetro, al fine di creare nuove piazze urbane e aree verdi per la gioia dei vicini di casa e per consentire un più facile accesso allo stadio. Il campo è al centro del progetto. L'edificio nel suo complesso può dare riparo a circa 11.000 spettatori. L'impossibilità di giocare le partite in un altro stadio ha fatto sì che i lavori di ristrutturazione fossero portati avanti assieme al normale uso dello stadio. L'intervento è stato eseguito in fasi, demolendo e ricostruendo successivamente le gradinate, le tettoie e i vani

accessori esistenti su ciascuno dei lati. Il nuovo campo da gioco ha il perimetro sovrapposto a quello dei due ordini di gradinate, e tutti i servizi sono stati concentrati in un corridoio perimetrale a cui si può accedere sia dall'interno che dall'esterno dello stadio.

La prima gradinata, verso l'esterno, si trasforma in una sorta di basamento che è aperto alla città e si configura come un anello perimetrale che permette una chiara via d'accesso a tutte le altre gradinate. Una seconda gradinata sembra galleggiare sopra la precedente.

Lo spazio esterno prosegue verso l'interno



formando un percorso a due livelli. I servizi previsti sono situati sul perimetro, aperti verso l'esterno e verso il campo. La loro esistenza permette un utilizzo ininterrotto dell'edificio e delle immediate vicinanze.

Essi formano un anello vitreo che si adatta alla scala dell'edificio e all'ambiente circostante.

Al fine di economizzarne la realizzazione, la struttura dello stadio è stata costruita con telai in calcestruzzo che poggiano su un grande muro-trave che definisce l'involucro dell'edificio e configura un'immagine categorica con perforazioni casuali e grandi sbalzi che coprono le aree esterne e proteggono gli ingressi. Il tetto traslucido permette un'illuminazione interna uniforme e tenue.

FONTE: <http://www.archdaily.com>

...continua

Traslucido e concreto: applicazioni architettoniche del calcestruzzo traslucido

Ornella Fiandaca, Raffaella Lione

Memoria tratta dagli atti del III Congresso Internazionale CONCRETE2014, Termoli 25 e 26 settembre 2014

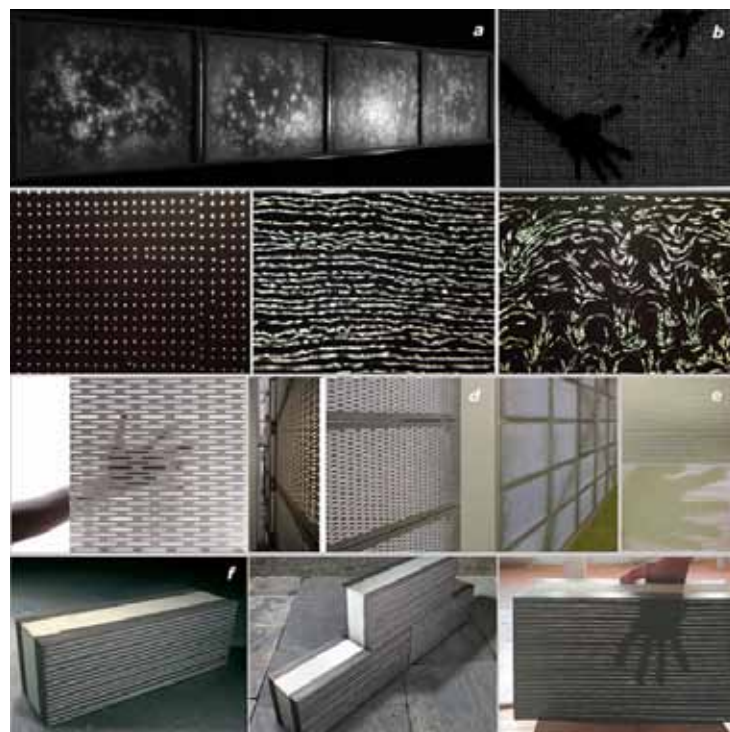
Il fascino della trasparenza "tettonica"

Quando un nuovo materiale si affaccia sul mercato sorgono spontanee alcune domande, in genere differenziate in base alle attività e agli interessi di colui che se le pone.

Alcune più propriamente tecniche e logiche, inerenti le caratteristiche fisico-meccaniche e le capacità prestazionali - dal peso alla durezza, dalla conducibilità termica alla durezza, dalla resistenza al fuoco alla lavorabilità in cantiere (l'elenco potrebbe essere davvero lunghissimo) - altre decisamente tecnologiche, più legate alle modalità di

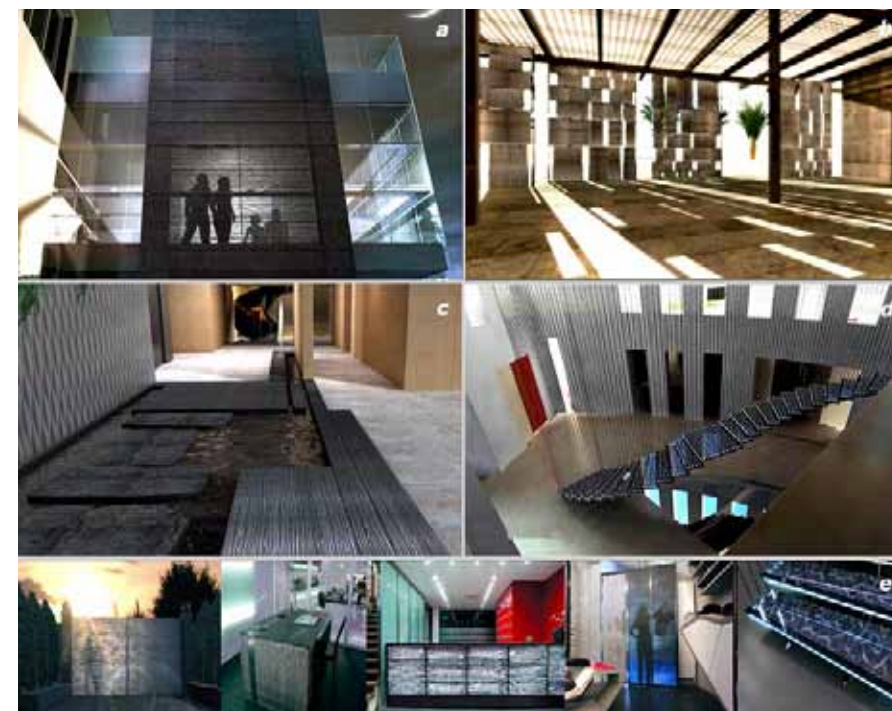
produzione, alle materie prime impiegate, alla composizione chimica, alle modalità di smaltimento. Alle prime, che si potrebbero riassumere sotto l'unica espressione "come si comporta?", si finisce per dare quasi sempre risposte precise, poiché riguardano aspetti e parametri misurabili, spesso addirittura "normati", che vengono a far

parte di una scheda tecnica alla quale è affidato sia il ruolo di descrivere correttamente il prodotto, sia quello di renderlo appetibile al mercato dei potenziali utilizzatori; le seconde, che in breve riguardano "come è fatto?", sono per molti di minore interesse e qualche volta risultano coperte da veri e propri segreti, che stimolano persino operazioni di



a: la sperimentazione di Will Witting; b: i Pixel Panels, c: la distribuzione delle fibre nelle lastre di LiTraCon®, d: il pannello I.Light Shangai; e: il pannello Luccon®; f: il blocco Luccotherm

Alcuni progetti realizzati con il Luccon
a: Maison Rodionov;
b: elementi parasole a El Ain Museum, Abu Daby;
c: penthouse a Singapore; scala in mostra;
e: applicazioni per arredi e sistemazioni d'interno



spionaggio industriale, o – come spesso è avvenuto nel passato – sono avvolte da leggende più o meno attendibili. Ma la domanda più importante che ciascuno si pone indipendentemente dalla professione e dalle inclinazioni culturali è un'altra, riassumibile in "come mai?", seguita talvolta – nella mente delle persone di solito più conservatrici o più diffidenti o semplicemente meno sognatrici – dalla più scoraggiante "ma ce n'era bisogno?", sulla cui vacuità avremo modo di tornare più avanti.

"Come mai", ovvero "perché", nasca un nuovo materiale o un nuovo prodotto è cosa difficile da spiegare, poiché le motivazioni, le cause, gli input possono essere molti, differenziati, imprevedibili e, perché no, anche casuali.

Forse sarebbe preferibile, una volta che quel materiale o quel prodotto sia arrivato sul mercato, chiedersi "come possiamo utilizzarlo", cosa possiamo

fare ricorrendo a questa "novità" che fino a ieri non avevamo?

Ecco dunque, a nostro avviso, l'approccio più corretto che progettisti e costruttori dovrebbero avere nei confronti di quanto denominato forse impropriamente "cemento trasparente", più correttamente "calcestruzzo traslucido", magari facendosi guidare dall'analisi del già fatto ma al tempo stesso sognando di diventare ideatori di ulteriori e più promettenti utilizzi.

D'altronde, come dimostra la storia di ogni innovazione, questa sfida, dettata da curiosità o convenienza, voglia di osare e di distinguersi, è da sempre il propulsore dello sviluppo. Cercheremo pertanto di dare risposte alle prime due domande – ovviamente auspicando che la conoscenza sia uno stimolo per sperimentare nuove vie – per giungere a una riflessione sulla più azzardata e misteriosa "come mai?"

Monoliticità, plasticità, tettonica sono stati i fattori che hanno fatto, al suo apparire, la fortuna del calcestruzzo di cemento armato: aveva connessioni rigide capaci di garantire una resistenza a qualsiasi azione verticale e orizzontale ma nel contempo alimentava la fantasia dei progettisti per un linguaggio organico o razionalista ma sempre ardito, libero da vincoli apparenti, capace di sfidare “qualsiasi” luce e forma, e tutto ciò mantenendo un radicamento al suolo, una gravità che insieme alla monumentalità diveniva garanzia di stabilità. Attraversando un secolo di storia dell’architettura moderna da Le Corbusier a Wright, da Niemeyer a Saarinen, da Candela a Nervi, possiamo trovare concettualizzazioni assai diverse ma sempre improntate e riconducibili a quei connotati. Mai alle loro opere sono stati associati valori di trasparenza, leggerezza, smaterializzazione, mai il calcestruzzo ha dismesso concretezza, stabilità e, pur quando con forme organiche, un’iterazione geometrica riconducibile alle esigenze imposte dal procedimento costruttivo.

Quella di destrutturarne il senso, di attribuire al materiale caratteri percettivi correlati alla luce, alla trasparenza, alla leggerezza è storia recente e trova risposte sperimentali in alcuni prodotti brevettati, ai quali approdare con aspettative elevate tanto quanto le problematiche che la loro applicazione solleva non appena li si passa al vaglio di un portato normativo sempre più stringente, nonché di valutazioni economiche non eludibili.

L’esordio è forse casuale, improntato a un mix design orientato alla determinazione della giusta miscela di un

glass reinforced fiber concrete. L’aggiunta di fibre di vetro e la determinazione di spessori esigui hanno svelato un percorso possibile per ottenere un calcestruzzo traslucido. Da qui i diversi tentativi dislocati geograficamente ma concentrati in poco più di un decennio che, con risultati differenti, hanno inaugurato il capitolo dei traslucidi concrete nei cataloghi di materiali innovativi. Will Witting, presso l’Università di Detroit Mercy, è stato il primo a comprendere l’appeal di questa sperimentazione formulando una miscela di cemento Portland bianco, marmo di Carrara o alabastro e fibre di vetro corte per un pannello di 2,5 mm particolarmente permeabile alla luce ma che si è rivelato subito non sufficientemente resistente a pioggia e vento. I tentativi di ottimizzare il prodotto hanno tuttavia generato solo qualche campione, nessuno dei quali ha avuto applicazioni pratiche. Più promettenti si sono rivelati quattro marchi, ormai entrati se non in un circuito commerciale certamente in una élite ristretta di progettisti e nella fantasia di molti; una concezione di prototipi che evoca luce e trasparenza già nella scelta del nome commerciale: Pixel Panels, LiTraCon® (Light Transmitting Concrete®), I.Light Shangai e Luccon®. Sviluppati in contesti di ricerca diversi - aziende, università, progettisti - con varia dislocazione geografica - Messico, Ungheria, Italia, Austria - sono caratterizzati da una finalità comune, quella di far penetrare la luce attraverso lastre o blocchi in calcestruzzo, di dissolverne l’opacità rendendoli traslucidi o parzialmente trasparenti, per costituire sistemi strutturali o d’involucro.



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

Uno scenario di vette in CALCESTRUZZO per gli Alpini

Monumento Alpini, Rossano Veneto, Vicenza

Arch. Paolo Didoné, Arch. Devvy Comacchio



Il Veneto ha un rapporto molto stretto, quasi "familiare" con il corpo degli Alpini. I motivi di questa relazione sono molteplici e interconnessi tra loro: la filosofia di vita del gruppo fatta di semplicità e grandi atti di coraggio, la vicinanza fisica ai luoghi delle storiche battaglie durante i conflitti mondiali e una grande partecipazione popolare locale alla composizione e alle azioni

del gruppo ha fatto sì che questo corpo militare sia sentito come una istituzione vicina alla popolazione.

Il Monumento agli Alpini è realizzato a Rossano Veneto, un piccolo centro ai piedi delle Prealpi Venete nelle immediate vicinanze di Bassano del Grappa, un'area imbevuta di memorie del corpo militare in cui la vista del famoso cappello e della penna nera, è cosa comune.

L'opera viene commissionata dall'Associazione Nazionale Alpini Gruppo Rossano Veneto con lo scopo di celebrare lo speciale rapporto che lega il corpo d'armi ai monti circostanti, lo scenario principe delle loro storie.

Il manufatto vuole esprimere diversi concetti che vengono legati tra loro attraverso una rappresentazione simbolica ovvero una mappa che racconti la vita e il rapporto creatosi tra i monti e gli esseri umani in una particolare circostanza.

Il progetto si sviluppa attraverso tre elementi compositivi: il podio, i vuoti, gli steli. Ognuno di questi elementi introduce un tema, una mappa diversa.

Un PODIO: la nostra base è la forza dei nostri legami, delle nostre relazioni interpersonali.

Una mappa della vita.

L'idea dell'appartenenza, degli intrecci che costituiscono l'esistenza umana e le sue relazioni. La sua solidità e la sua fragilità, la facilità e l'imprevedibilità con cui tutto ciò può venir meno.

I VUOTI: la partenza, l'abbandono della propria casa per compiere un sacrificio.

Una mappa dell'abbandono.

Ogni impronta è un addio di molti per una causa maggiore. Vuoti lasciati dalla perdita di vite nell'esistenza di tutti i giorni. Vuoti che non possono essere riempiti e vivono nel ricordo.

Gli STELI: il loro sacrificio cambia il significato e la percezione della natura.

Una mappa del sacrificio.

I vuoti, quindi gli alpini partiti dal nostro territorio, divengono parte stessa della



montagna che non è più solamente un massiccio naturale ma diviene unione fra natura e spirito. La grandezza di questi monti non è dovuta solo ad un fattore fisico/naturale ma anche all'unione fra natura e uomo. I vuoti lasciati acquistano la loro nuova identità fondendosi con il luogo e attribuendogli un nuovo significato nella memoria.

...continua

PROGETTAZIONE & SISMICA

AMPLIAMENTO dell'autostrada A14: l'uso dei pali secanti CSP nel tratto Galleria Cavallo

Ing. Giuseppe Giambalvo - Direttore Lavori Lotto 4; Ing. Cristian Tidu - Responsabile ufficio NTL-Norme tecniche e laboratori

Nell'ambito dell'ampliamento a tre corsie dell'autostrada A14 Bologna – Bari Taranto, da Rimini Nord a Porto S. Elpidio, nel tratto: Senigallia – Ancona Nord – Lotto 4, ricadono i lavori di allargamento della vecchia canna sud della Galleria Cavallo che diventerà la nuova canna nord.

Per detto intervento è stata accolta, dalla Committente Autostrade per l'Italia e dalla Direzione Lavori Spea ingegneria Europea, la proposta dell'Appaltatore SAMAC di eseguire, nelle zone di entrambi gli imbocchi a basso ricoprimento, dei consolidamenti a partire dal p.c. consistenti in una maglia di pali CSP (sistema cased secant piles sviluppato dalla Trevi) Ø800 0.80x0.60m e Ø1000 sulle file laterali allo scopo di formare un arco di materiale consolidato a protezione e supporto del profilo di scavo della galleria naturale in sostituzione delle iniezioni con jet grouting (tecnica della rotoiniezione) durante le fasi di scavo.

La scelta di operare dall'alto ottimizza le lavorazioni in quanto:

- consente di minimizzare i tempi poiché il consolidamento viene eseguito

con specifica tecnologia (pali CSP) e le lavorazioni di consolidamento al contorno della galleria, attraverso specifiche fasi, sono anticipate perché avvengono in avanzamento rispetto al fronte e temporalmente in "parallelo" con gli scavi;

- consente di realizzare un consolidamento del terreno attraverso una struttura rigida e resistente a larga scala che garantisce a lungo termine la stabilizzazione del pendio, nella zona interessata dallo scavo della galleria, con margini di sicurezza maggiori rispetto a quelli stimabili nella condizione attuale: tale condizione non era ottenibile con la soluzione di scavo in sotterraneo, seppur eseguita con tecnologia ETJ (Enhanced Trevi Jet), laddove il consolidamento del terreno era propedeutico al solo scavo della galleria ed era circoscritto al contorno del cavo con spessori più esigui (0.6m) rispetto a quelli della nuova soluzione (min. 2m);
- consente di realizzare un arco consolidato oltre che di spessore maggiore, anche di caratteristiche meccaniche migliori e diametri certi e

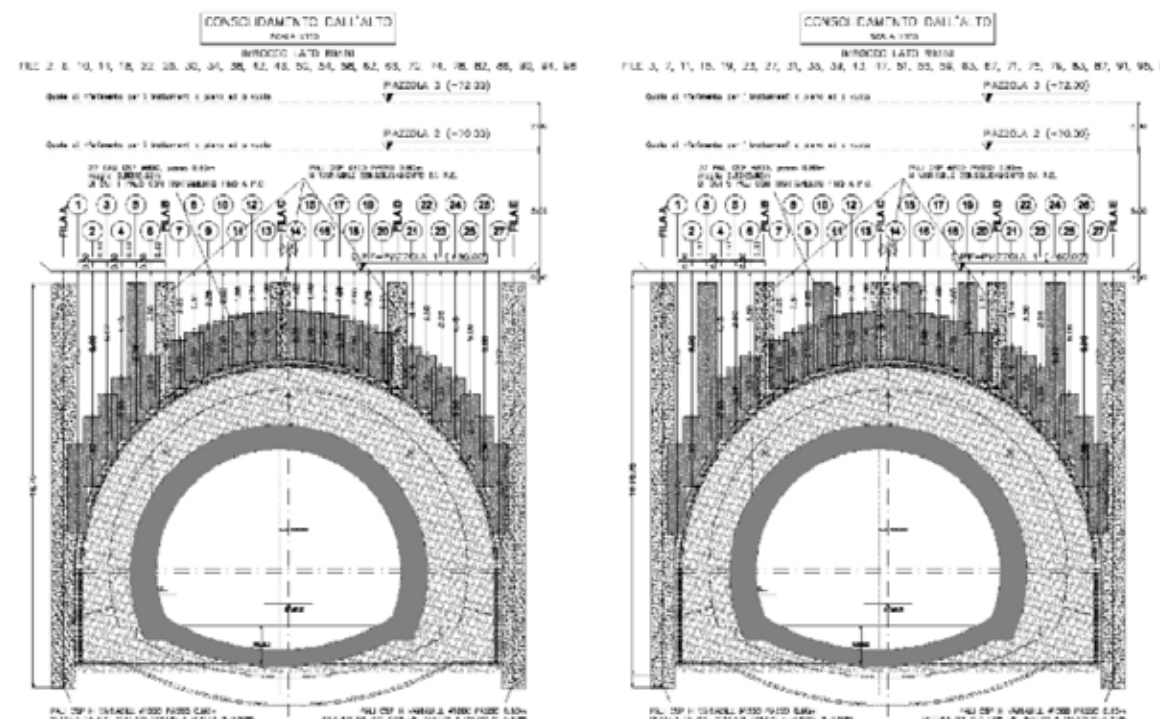


Figura 1. Sezione trasversale sezione tipo C1 dall'alto

- compenetrati, in anticipo sugli scavi, garantendo quindi una maggiore sicurezza per lo scavo della galleria in un contesto critico;
 - consente di minimizzare i potenziali spostamenti indotti dagli avanzamenti, inibiti dalla presenza di un guscio rigido di calcestruzzo già preconstituito in avanzamento ed al contorno della galleria, rendendo teoricamente minimo il detensionamento del pendio indotto dallo scavo in sotterraneo;
- Per quanto invece riguarda le caratteristiche ed i vantaggi specifici derivanti dalla nuova tecnologia (pali CSP) si hanno dei vantaggi rispetto alla soluzione jet-grouting:
- elimina vibrazioni e disturbi ed evita l'utilizzo dei fanghi bentonitici di perforazione;
 - elimina i problemi connessi con lo

- spurgo e la contaminazione del terreno;
 - minimizza la decompressione del terreno;
 - garantisce una precisione delle geometrie: l'utilizzo del rivestimento infatti assicura un alto grado di verticalità di perforazione.
- Per la formazione dei pali secanti viene adottato prevalentemente il calcestruzzo denominato i.pro GEOMIX®, codice mix F30XC2SFEP SCC prodotto dalla Calcestruzzi Italcementi Group, ed in minima parte il mix Coverbeton fornito da Colabeton, si tratta di miscela fluida da riempimento ad elevato spandimento, è un materiale perfettamente assimilabile ad un terreno artificiale consente il celere riempimento di scavi/trincee e, ove necessario, la facile rimozione con mezzi manuali. ▶

La stabilità volumetrica rende il prodotto la soluzione ideale per colmare scavi senza che si manifestino gli assestamenti.

L'utilizzo delle miscele tipo i.pro GEO-MIX® permette di:

- Riempire uniformemente le cavità, anche se di difficile raggiungimento
- Ridurre il volume di scavo, i costi e i tempi di lavorazione
- Eseguire il rinterro senza necessità di successiva vibrazione o compattazione meccanica
- Conferire al rinterro un'adeguata capacità portante allo stato indurito
- Consentire, nel caso di scavo/demolizione la facile rimozione anche manuale

Nell'intervento descritto sono in corso di esecuzione 3465 pali in corrispondenza dell'imbocco lato Rimini, mentre i pali per l'imbocco lato Pedaso sono 2938 per un totale di 6403 pali (tra pali diametro 800 e pali diametro 1000) per un totale di circa 16588 m³.

Sulle miscele impiegate la DL esegue controlli di consistenza, massa volumica ed omogeneità e il prelievo giornaliero dei provini per l'esecuzione delle rotture a 3, 7 e 28 gg di maturazione, per accertarsi del raggiungimento delle

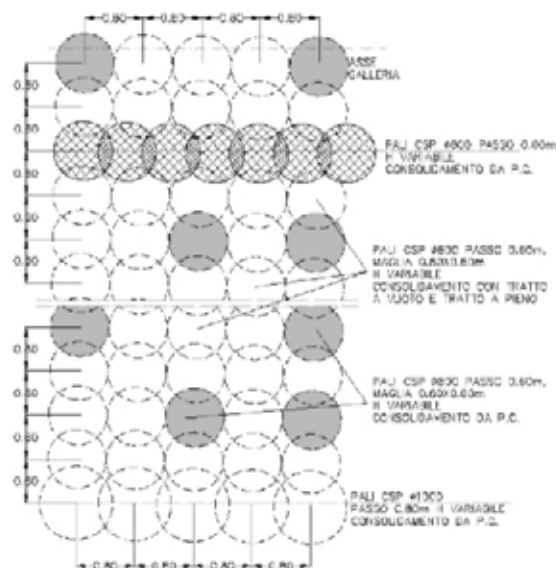


Figura 2. Pianta tipo dei consolidamenti - Sezione tipo C1 dall'alto

resistenze al fine di procedere in sicurezza con l'avanzamento degli scavi in sotterraneo.

In conclusione l'intervento in corso di attuazione, in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie che presentano ricoprimenti bassi ed instabili, permette di eseguire senza disturbi e con notevole riduzione dei tempi i consolidamenti preliminari per gli scavi in sotterraneo.



Foto 1. Fase di perforazione e getto



Foto 2. Vista consolidamento con pali CSP



Foto 3. - Fase di scavo con demolizione pali e rivestimento galleria esistente

INFRASTRUTTURE**CALCESTRUZZI SPRUZZATI per rivestimenti di galleria additivati con acceleranti di presa e rinforzati con fibre**

Valutazione delle prestazioni reologiche e meccaniche di calcestruzzi spruzzati per rivestimenti di galleria additivati con acceleranti di presa e rinforzati con fibre di acciaio, vetro e polipropilene

Luigi Coppola, Alessandra Buoso, Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Ingegneria, Dalmine (Bergamo)
Franco D'Alessandro, BASF, Construction Chemical C.C., Treviso

Sommario

La memoria concerne l'utilizzo di fibre in acciaio (SF), di vetro (GF) e in polipropilene (PF) per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini proiettati (confezionati con un accelerante di presa a base di silicato di sodio) per la realizzazione di rivestimenti per gallerie.

La ricerca sperimentale è stata condotta direttamente in cantiere valutando prestazioni reologiche e meccaniche di calcestruzzi spruzzati fibrorinforzati per confronto con quelle del conglomerato di riferimento (senza fibre e accelerante di presa). I risultati sperimentali evidenziano come l'aggiunta delle fibre non ha alcuna influenza sulle proprietà del calcestruzzo allo stato fresco e indurito.

La percentuale di materiale che rimbalza durante le operazioni di spruzzaggio sono strettamente legate alla percentuale di additivo accelerante di presa utilizzato piuttosto che al tipo di fibra impiegato. Lo sviluppo delle prestazioni meccaniche dei calcestruzzi è fortemente influenzato sia dall'additivo accelerante di presa che dalla proiezione del conglomerato sulle pareti dello scavo. In particolare, la resistenza meccanica a compressione a brevi stagionature dei calcestruzzi spruzzati additivati con l'accelerante di presa sono maggiori di quelle del conglomerato di riferimento (senza silicato di sodio) gettato e vibrato. Dopo 28 giorni di maturazione, invece, la resistenza a compressione dei calcestruzzi spruzzati accelerati è risultata all'incirca del 45% inferiore rispetto a quella del conglomerato di riferimento senza silicato di sodio, gettato in opera entro cassero e successivamente vibrato. I risultati sperimentali, inoltre, indicano che la resistenza a punzonamento delle piastre di betoncino

spruzzato rinforzato con fibre è inferiore rispetto a quella della piastra rinforzata con la tradizionale rete elettrosaldata in acciaio. Questo risultato è da ascrivere alla diminuzione dell'aderenza fibra-matrice come conseguenza dell'aggiunta dell'accelerante di presa. È presumibile, infatti, che tale diminuzione sia più accentuata per un rinforzo discreto (le fibre), che non per il rinforzo continuo rappresentato dalla rete elettrosaldata. I risultati suggeriscono che per il confezionamento di calcestruzzi spruzzati sarebbe opportuno sostituire l'accelerante di presa a base di silicato sodico con additivi acceleranti che presentino una minore interferenza con il processo di idratazione del cemento.

Introduzione

Il calcestruzzo è notoriamente un materiale fragile con una modesta resistenza a trazione e una naturale tendenza a contrarsi per effetto del ritiro idraulico.

L'impedimento al ritiro determinato nelle strutture reali dalla presenza di vincoli genera stati coattivi responsabili della fessurazione degli elementi in c.a. [1]. La comparsa di quadri fessurativi nei primi periodi dopo il getto solitamente rappresenta un problema di tipo estetico più che strutturale, anche se le fessure che si generano a causa del ritiro idraulico possono compromettere la funzionalità dell'opera.

Ad esempio, nelle pavimentazioni industriali, la presenza di soluzioni di continuità in servizio, per l'azione dei carichi di tipo mobile (su ruota), comporta un rapido sbriciamento dei cigli fessurativi con conseguente compromissione della funzionalità del pavimento.

In molte situazioni, inoltre, le fessure possono avere ricadute negative sia per la statica che per la durabilità delle strutture, per la facilità con cui le sostanze aggressive attraverso le soluzioni di continuità, raggiungono le armature corrodendole.

Al fine di sopperire a queste carenze

prestazionali intrinseche del conglomerato cementizio, nelle strutture in c.a. si fa abitualmente ricorso all'utilizzo di armature di ripartizione – generalmente in forma di reti elettrosaldate o di barre di piccolo diametro e con passo molto ravvicinato.

Tuttavia, la presenza dell'armatura lungo direttrici obbligate non sempre riesce a prevenire e, soprattutto, a contenere l'ampiezza delle soluzioni di continuità, in quanto gli stati tensionali indotti da questi fenomeni non agiscono in una sola e ben definita direzione [2]. Perciò, negli ultimi tempi, sta diventando sempre più frequente l'impiego di un rinforzo fibroso discreto inserito nella matrice cementizia.

Le fibre, infatti, rispetto alle barre di armatura, si dispongono a guisa di un rinforzo tridimensionale e sono in grado di assorbire le sollecitazioni di trazione indotte negli elementi in qualsiasi direzione limitando così l'ampiezza delle lesioni e aumentando la capacità di dissipare energia resistendo a carichi di tipo impulsivo (urti, scoppi, azioni cicliche, etc.) maggiori [3].

Dagli inizi del '900 ad oggi l'uso delle fibre è in costante aumento. Le prime fibre utilizzate sono state quelle in amianto per produrre lastre prefabbricate. ►

Successivamente, hanno fatto la comparsa sul mercato le fibre in acciaio alla fine degli anni '40 negli Stati Uniti.

Poi è stata la volta delle fibre di vetro, quelle organiche (polipropilene, poliacrilonitrile, poliolefiniche) provenienti da trattamenti di sintesi e recentemente anche fibre di ghisa, di ottone, ecc. [4]. Attualmente le fibre maggiormente utilizzate come rinforzo nel calcestruzzo sono in acciaio, vetro, polipropilene e poliacrilonitrile.

Negli ultimi anni, in Italia, il calcestruzzo fibrorinforzato ha trovato largo impiego nel settore delle pavimentazioni e dei rivestimenti per galleria (sia realizzati con calcestruzzo proiettato che gettato entro cassero). Stime cautelative (in difetto) indicano per questo tipo di rinforzi un volume complessivo di fatturato che supera i 10 milioni di euro. L'utilizzo di calcestruzzo fibrorinforzato, infatti, consente di avere dei vantaggi sia in termini strutturali, quali la riduzione di ampiezza delle fessure e di conseguenza l'aumento della durabilità, la maggiore resistenza a fatica e ai carichi impulsivi, ma anche la maggiore facilità di esecuzione dei manufatti e degli elementi costruttivi rispetto alla tradizionale tecnologia di realizzazione basata sull'impiego di barre di armatura e/o di reti elettrosaldate [5][6][7].

La progettazione strutturale di elementi in calcestruzzo rinforzato con fibre può essere effettuata ricorrendo alle raccomandazioni emanate dal fib (Fédération International du Béton) che ha recentemente pubblicato la versione finale del Model Code 2010 in cui sono state inserite due nuove sezioni sui calcestruzzi rinforzati con le fibre (materiali e comportamento strutturale).

Inoltre, per quanto concerne l'Italia, è disponibile anche un documento CNR-DT 204 in cui si riportano le istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di strutture di calcestruzzo fibrorinforzato. In questa memoria vengono presentati i risultati di una campagna sperimentale condotta su betoncini fibro-rinforzati - con fibre strutturali metalliche e non - applicati a spruzzo per la realizzazione di rivestimenti per gallerie. Le prove sperimentali sono state condotte, direttamente in cantiere, con

Tabella 1. Composizione chimica (% sulla massa) del cemento (CEM II/A-LL 42.5R)

Loss On Ignition (L.O.I.) at 500°C			0.88
SiO ₂	19.31	MgO	2.38
Al ₂ O ₃	4.31	SO ₃	2.96
Fe ₂ O ₃	2.28	Na ₂ O	0.29
TiO ₂	0.14	K ₂ O	0.86
CaO	61.08	Cl	0.06

Tabella 2. Analisi granulometrica degli aggregati utilizzati per il confezionamento dei betoncini

Apertura vaglio (mm)	Percentuale passante cumulativo [%]			
	Sabbia granita (25%)	Sabbia Franta (40%)	Pietrisco (35%)	Totale (100%)
16	100.0	100.0	100.0	100.0
12.5	100.0	100.0	100.0	100.0
8	100.0	100.0	100.0	100.0
4	100.0	99.0	26.0	73.7
2	78.0	87.0	1.7	54.9
1	54.0	69.0	0.5	41.3
0.5	38.0	47.0	0.2	28.4
0.25	25.0	20.0	0.2	14.3
0.063	4.9	1.2	0.2	1.8

l'obiettivo di confrontare le prestazioni reologiche ed elasto-meccaniche dei betoncini rinforzati con fibre di diversa natura oltre all'influenza derivante dall'aggiunta dell'accelerante di presa (a base di silicato di sodio) [8].

Metodologia sperimentale

Materiali

Cemento

Per il confezionamento dei betoncini è stato utilizzato un cemento Portland al calcare (CEM II/A-LL 42.5R) conforme alla norma UNI EN 197-1, fornito da Italcementi Group S.p.A..

La composizione chimica è riportata in Tabella 1.

Aggregati

Sono stati utilizzati tre diversi tipi di aggregati:

- Sabbia granita (40% sul peso totale degli aggregati);
- Sabbia frantumata (25%);
- Pietrisco (35%) avente diametro massimo 8mm.

Si riporta in Tabella 2 la distribuzione granulometrica dei singoli aggregati e di quello combinato.

Additivi

Nel confezionamento dei betoncini è stato utilizzato un additivo superfluidificante acrilico, dosato all'1.4% (rispetto alla massa del cemento).

Prima delle fasi di spruzzaggio, è stato aggiunto un additivo accelerante di presa (silicato di sodio) con un dosaggio che si è attestato nell'intervallo 13-17% circa vs massa del cemento.

...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

STRADE CONCRETE: intervista a Francesco Biasioli, Segretario Generale ERMCO

Intervista al Professor Francesco Biasioli, Segretario Generale di ERMCO, l'Associazione europea dei produttori di calcestruzzo, sul tema delle strade in calcestruzzo del quale, recentemente, si è parlato al SAIE 2014 nel convegno "STRADE CONCRETE PER LA RIGENERAZIONE URBANA".

Quali sono i vantaggi "concreti" di una strada in calcestruzzo?

Degli studi, in particolare negli Stati Uniti e in Belgio ove le strade in calcestruzzo sono usate da molti anni, evidenziano come vantaggi la ridotta manutenzione, la durata nel tempo e la riduzione parziale del consumo di carburante da parte di mezzi di trasporto legata alla minor rugosità del manto stradale.

Con riferimento alla sostenibilità, le strade in calcestruzzo utilizzano materiali locali – ciò vale in Italia anche per il legante, il cemento, mentre non vale per il bitume, che è un derivato del petrolio che nella maggior parte deve essere importato.

Se si considerano i tre "pilastri" della sostenibilità: ambientale, sociale ed economico, perlomeno i primi due sono certamente presenti.

Dal punto di vista economico, le strade in calcestruzzo sono competitive solo se esaminate nel loro "ciclo di vita", considerandone dunque la durata nel tempo, i costi di manutenzione



e soprattutto le mancate interruzioni al traffico veicolare.

Quest'ultima componente, che non viene generalmente valutata, ha un costo indiretto sull'utente per i maggiori tempi che impone a una moltitudine di soggetti.

La frequenza temporale degli interventi di manutenzione sulle strade in calcestruzzo si è dimo-

strato essere nettamente minore di quella delle strade in asfalto.

Questo costo occulto, che tutti gli utenti pagano, si ripercuote sulla valutazione globale della sostenibilità del trasporto su gomma ma non ricade sul gestore dell'infrastruttura, il quale quasi mai ha un danno dall'interruzione o minor esercizio della viabilità, dunque diviene un costo collettivo dovuto alla minore efficienza del sistema trasporto.

Attualmente non esiste un metodo oggettivo per valutare tale costo, ma tale aspetto dovrebbe far parte della valutazione generale dell'opera infrastrutturale.

Quali sono le prestazioni di un manto stradale in calcestruzzo in rapporto a quelle di uno in asfalto?

Se si escludono gli aspetti legati alla combustibilità, importanti in particolare per le gallerie, per il traffico leggero le due soluzioni sono equivalenti, con una prevalenza dell'asfalto per le alte velocità, comunque oggi limitate sulla rete viaria. A livello prestazionale una strada in calcestruzzo è avvantaggiata nel caso di carichi pesanti, laddove la struttura viaria è maggiormente sollecitata, come ad esempio, avviene per la corsia di destra delle autostrade su cui la presenza di autotreni è nettamente maggiore che nelle altre corsie.

In questo caso la soluzione in calcestruzzo presenta vantaggi legati a un supporto meno deformabile che ripartisce meglio i carichi sul terreno. Il vantaggio competitivo delle strade in calcestruzzo è significativo nei casi in cui il traffico pesante è una componente importante del traffico complessivo dell'infrastruttura.

Quali sono attualmente le principali esperienze internazionali di strade in calcestruzzo?

Dove oggi si stanno costruendo infrastrutture importanti, al di là dei paesi in cui storicamente si sono da sempre costruite strade in calcestruzzo come in Belgio, in Francia per quel che riguarda la viabilità secondaria e in Germania, è nella Repubblica Ceca e in Polonia. Nella Repubblica Ceca sta realizzando un intero tratto dell'autostrada che da Praga va verso la Russia, in Polonia si stanno costruendo tratti importanti di viabilità primaria.

...continua

Di seguito le interviste realizzate al SAIE 2014 in occasione del Convegno "Strade CONCRETE per la rigenerazione urbana"



N. Behmann, Val di Chienti SCpA: **Il modello tedesco per le PAVIMENTAZIONI IN CLS del Quadrilatero**



R. Fortunato, Val di Chienti SCpA: **Strade in calcestruzzo: la pianificazione dell'intervento del Maxilotto 1 - Quadrilatero**



G. Marchese, Consorzio San Francesco Calcestruzzi SpA: **Quadrilatero: Il ruolo del Consorzio San Francesco nel progetto del Maxilotto 1**



A. Simonini, Quadrilatero Marche-Umbria SpA: **QUADRILATERO: Strade in calcestruzzo in Val di Chieti**



G. Tomasi, Federbeton: **STRADE IN CLACESTRUZZO: La posa di un manto stradale di qualità**

CONSERVAZIONE & RESTAURO

Gli IMPASTI CEMENTIZI in ITALIA nel primo novecento: percorso di conoscenza per la definizione di prassi conservative

Rita Fabbri, Chiara Nardelli, Laboratorio TekneHub - Tecnopolo dell'Università di Ferrara LaboRA - Laboratorio di Restauro Architettonico del Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara

Sommario

Lo studio è parte di una più ampia ricerca incentrata sulla conoscenza dei materiali che caratterizzano il patrimonio architettonico italiano della prima parte del XX secolo. Negli ultimi anni si sta diffondendo, infatti, una crescente attenzione verso tali architetture che racchiudono, nell'innovazione tipologica e tecnologica, il proprio significato culturale, ma che presentano rilevanti problematiche conservative proprio a causa dell'elevato livello di sperimentazione dei materiali utilizzati.

In particolare, lo studio approfondisce gli aspetti riguardanti l'impiego degli impasti cementizi entro la Prima Guerra Mondiale e le patologie di degrado che li interessano, individuando suggerimenti procedurali che conducano verso scelte conservative rispettose dei valori culturali sottesi.

L'ingente numero di architetture realizzate con impasti cementizi, che in un futuro non lontano potrebbero essere identificate come beni culturali, impone infatti di definire al più presto coerenti pratiche di restauro, fornendo uno strumento utile a progettisti e imprese per operare coerentemente sulle opere moderne.

Introduzione

Materiali innovativi nel primo Novecento

L'ampia ricerca è incentrata sulla conoscenza dei materiali che caratterizzano il patrimonio architettonico italiano realizzato nella prima parte del XX secolo [1], epoca che ha segnato le tappe fondamentali del processo di trasformazione socio-economica del Paese, soprattutto per lo sviluppo di nuove

tecnologie e l'avvento di nuovi materiali per l'edilizia, tra cui gli impasti cementizi. Queste costruzioni risultano essere, infatti, una combinazione di influssi della cultura costruttiva tradizionale e della sperimentazione moderna, quest'ultima conseguente alla rivoluzione industriale e rivolta con fiducia ai materiali innovativi, alle loro possibilità di utilizzo e alla loro durabilità nel tempo. In particolare, il conglomerato cementizio, accostato

o meno al ferro, manifesta un'incredibile plasmabilità e facilità di lavorazione, peculiarità che ne garantiranno il successo e spingeranno sempre più verso la sperimentazione di questo materiale 'durevole', principalmente per la realizzazione di strutture ardite, in grado di superare le logiche costruttive possibili fino a quel momento.

Tuttavia, l'esaltata durabilità e resistenza dell'impasto cementizio, sia esso confluito in prodotti conglomeratici con funzione strutturale oppure in raffinati elementi decorativi, rivela attualmente i propri limiti.

L'obsolescenza delle architetture del XX secolo

Il tempo ha mostrato che gli edifici risalenti al XX secolo sono soggetti ad un processo di obsolescenza riconducibile da un lato ad un degrado materico e tecnologico, dall'altro ad una obsolescenza funzionale, laddove le tipologie di costruzioni erano strettamente connesse con funzioni d'uso rapidamente superate (come avvenuto, a puro titolo di esempio, per gli edifici dei bagni pubblici di inizio secolo, i sanatori anti-tubercolari e le colonie marine di epoca fascista o, più recentemente, le sale da cinema).

Il degrado tecnologico è accresciuto dal fatto che molti di questi edifici, progettati ad inizio secolo, hanno subito nel tempo un continuo adeguamento alle nuove esigenze, espresse sia sotto il profilo tecnico, che dei dettati normativi. Tali adeguamenti spesso sono stati eseguiti senza particolari cautele, poiché molti di questi fabbricati novecenteschi non erano (e talvolta neppure oggi sono) considerati beni da



Figura 1. Immagini tratte dalla rivista "Il cemento" del 1904, raffiguranti un apparecchio brevettato dall'Harmon S. Palmer per la realizzazione in serie di blocchi in conglomerato cementizio, lavorati in superficie ad imitazione della pietra naturale

tutelare: troppo vicini sul piano temporale, solo recentemente cominciano ad essere oggetto di attenzione e si riconosce loro l'espressione di significati e valori rappresentativi di una stagione architettonica e culturale, meritevole di tutela per la trasmissione al futuro. In tale ottica, il cui fine è quello di garantire la conservazione nel tempo di questo patrimonio architettonico, si rende necessario individuare soluzioni appropriate (di restauro) da opporre alla 'obsolescenza tecnologica', che si manifesta con problemi legati ai materiali e alle tecniche costruttive: negli ultimi anni si registra una crescente attenzione verso tali architetture, che racchiudono, specificamente nei propri caratteri innovativi, un peculiare valore culturale, ma che scontano rilevanti problematiche conservative proprio in ragione dell'elevato livello di sperimentazione perseguito. ▶

Obiettivo della ricerca è perciò quello di definire alcuni indirizzi procedurali per la manutenzione del patrimonio costruito del Novecento, individuando proposte operative per gli interventi e ponendo l'attenzione proprio sull'importanza che riveste la conoscenza dei materiali all'interno del progetto di restauro dell'ultimo secolo.

Preme sottolineare che, in tale ambito, la metodologia del restauro deve affrontare, nella maggioranza dei casi, materiali e componenti costruttivi scaturiti da filiere produttive rapidamente rinnovate o soppiantate, per ragioni economiche, per il progresso tecnologico e normativo o per lo sviluppo di nuovi prodotti: questo rapidissimo e ininterrotto rinnovamento rende difficile ricondurre ogni materiale/prodotto ad un determinato processo produttivo e, inoltre, ci mette in difficoltà nella 'riproduzione' di materiali analoghi.

La conoscenza di questi nuovi materiali, e quello che si potrebbe descrivere come una loro corretta 'definizione', costituisce pertanto uno dei primi problemi da affrontare, sia perché dalla natura di essi (e ciò vale in modo particolare per gli impasti cementizi) dipende il comportamento nel tempo ed il degrado, sia perché gli strumenti per giungere a tale conoscenza sono molteplici e disparati, difficili da scandagliare in mancanza di studi sistematici ed esaustivi [2].

Al fine di condurre un intervento duraturo e coerente con il materiale in opera, occorre, dunque, affrontare uno studio che ne permetta una conoscenza profonda: solo in questo modo si potranno fare operazioni rispettose dei valori racchiusi nel fabbricato, garantendo il

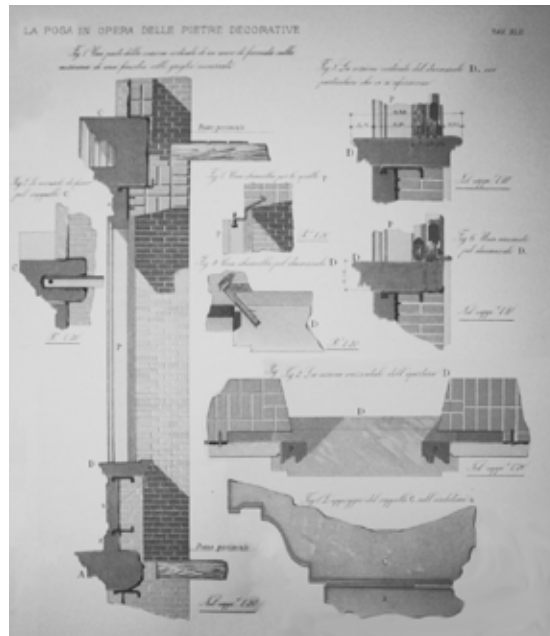


Figura 2. Immagine tratta dal manuale "La pratica del fabbricare: Parte I" di Carlo Formenti (1893), Milano U. Hoepli, tav. XLII, illustra gli ancoraggi della pietra artificiale alle strutture portanti.

prolungamento della sua esistenza. Gli studi che hanno già affrontato con sistematicità e ampiezza l'impiego del cemento negli interventi di restauro [3] e il degrado di questo materiale [4] costituiscono un solido riferimento e la testimonianza dell'interesse che questa tematica riveste.

Sulla base di queste premesse, è stata avviata una ricerca specificamente rivolta ad uno dei materiali 'simbolo' del rinnovamento architettonico del XX secolo, studiandolo in modo particolare sotto il profilo degli impasti, che hanno avuto forti variazioni in ordine agli scopi per cui dovevano essere impiegati. Entro il quadro più generale dell'evoluzione storica, tecnica e costruttiva del patrimonio architettonico nel primo Novecento, si ritiene che l'analisi dei pro-

cessi di obsolescenza dei materiali e delle soluzioni tecnologiche novecentesche, unitamente al riconoscimento dei degradi maggiormente diffusi, possa fornire un utile contributo per la precisazione del quadro conoscitivo entro cui ci muoviamo.

Per quanto riguarda gli orientamenti progettuali relativi alla conservazione degli impasti cementizi novecenteschi, ad oggi la normativa non fornisce indirizzi utili al progettista (e peraltro la codifica normativa, o comunque di indirizzo, non può che essere la conseguenza di conquiste già maturate sotto il profilo culturale e delle possibilità operative): la conservazione dei materiali novecenteschi resta dunque affidata alla sensibilità del professionista e del committente, che spesso sono obbligati a dare soluzione a situazioni di forte degrado, anche in condizioni di urgenza. Ad essi, sollecitando comunque la consapevolezza che in diversi casi è necessario operare secondo criteri metodologici del vero e proprio restauro, si cercherà di fornire suggerimenti procedurali per affrontare le problematiche rilevanti che affliggono le parti cementizie negli edifici risalenti al primo Novecento.

Il percorso di conoscenza degli impasti cementizi

L'indagine storica

La ricerca in corso nasce dall'attenzione rivolta alla conservazione degli edifici costruiti tra la fine del XIX secolo e la Prima Guerra Mondiale.

Tali architetture sono caratterizzate da nuove forme decorative, espressioni del gusto Liberty, realizzate attraverso l'uso di materiali innovativi come il

cemento che, rispetto alla tradizionale pietra naturale, presenta specifiche caratteristiche di plasmabilità, economicità e facilità di lavorazione.

Il legame tra i materiali innovativi e i nuovi modelli estetici, giunti in Italia con qualche ritardo rispetto alla diffusione europea dell'Art Nouveau, è testimoniato dalla nascita di numerose riviste di settore, che diventano un canale preferenziale per la diffusione del nuovo linguaggio ed un punto di riferimento per la divulgazione delle innovazioni dell'epoca [5].

Lo studio di tali pubblicazioni può essere considerato, dunque, un passaggio importante per la definizione delle caratteristiche degli impasti che contraddistinguono le architetture di questi decenni.

L'indagine prende avvio dallo studio della manualistica e della documentazione di archivio inerente i brevetti e le tecniche esecutive degli impasti storici, con il fine di individuare quelli maggiormente diffusi nelle prime due decadi del XX secolo.

In Italia, anche per la grande ricchezza di pietre naturali e argille con cui si producono ottimi laterizi, i cementi appaiono sul mercato più tardi che nel resto d'Europa; i primi studi sui leganti idraulici cominciano intorno al 1846 nell'area di Casale Monferrato, ricca di giacimenti marnosi, ma solo a fine secolo si raggiunge il picco di produzione dei cementi naturali, che, già attorno al 1930, sono soggetti a un rapido declino in favore dei cementi artificiali [6].

...continua

FONDAZIONI

FONDAZIONI superficiali in CALCESTRUZZO: un metodo per proteggerle dal gelo

Dal sito www.concreteconstruction.net, un interessante metodo per proteggere le fondazioni dal gelo: proteggendo dal gelo le fondazioni superficiali, si possono ridurre i costi e risparmiare energia



Nella parte meridionale degli Stati Uniti, è comune costruire case su platee di cemento, senza un seminterrato o un vespaio al di sotto. Dove non c'è bisogno o desiderio di avere una cantina o uno spazio di archiviazione, questo tipo di fondazione è una scelta semplice e conveniente. Ma in climi freddi,

tale soluzione risulta più problematica. Nelle zone in cui il terreno gela in inverno, è una pratica standard scavare basamenti al di sotto della linea di gelo per sostenere e proteggere la struttura dagli effetti del ghiaccio. Il costo per scavare questi profondi basamenti, può vanificare gran parte dei risparmi

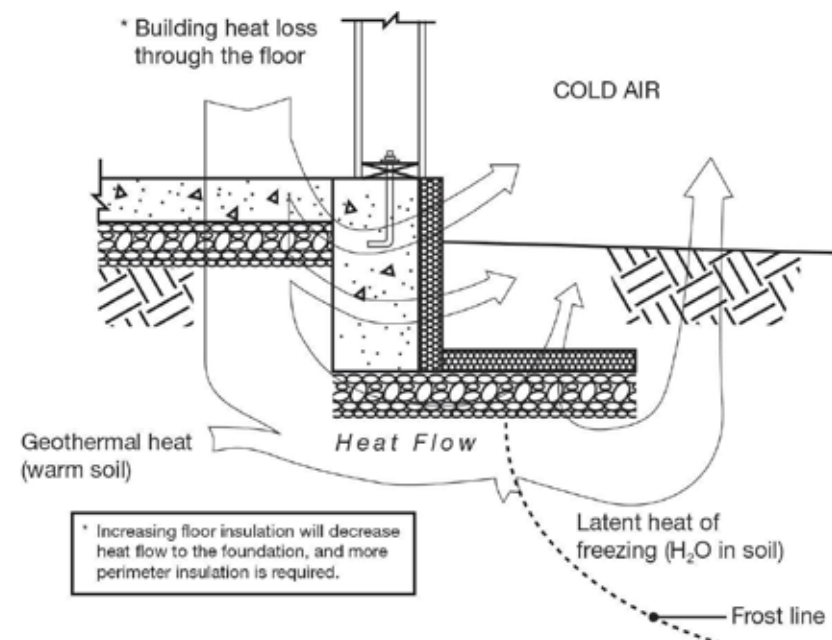


Figura 1.

sui costi di costruzione, senza fornire il beneficio di una zona living seminterrata. Un'alternativa, che è stata sviluppata in Scandinavia e ampiamente utilizzata in quel paese nella ricostruzione dopo la seconda guerra mondiale, è la fondazione poco profonda al riparo dal gelo (FPSF). Con questo metodo, viene utilizzata come fondazione una platea monolitica con bordi ispessiti, con l'applicazione di schiuma isolante intorno al perimetro che mantiene il terreno abbastanza caldo per evitare il crio-sollevamento. Nel 1980, l'industria delle materie plastiche degli Stati Uniti, la National Association of Home Builders Research Center si interessò della tecnologia FPSF e iniziò ad esplorare il suo potenziale utilizzo negli Stati Uniti negli anni '90, quando US HUD sponsorizzò uno studio di verifica, la costruzione e il monitoraggio di cinque case con fondazioni tipo FPSF negli Stati settentrionali. Questo studio ha portato alla creazione di un Air-Freezing Index map e lo

sviluppo di una guida di progettazione per l'uso, negli Stati Uniti, della tecnologia FPSF. Il sistema di fondazione ha prima ottenuto il CABO model code nel 1995, poi l'ASCE standard 32-01 "Design and Construction of Frost-protected Shallow Foundations" (basato sulla guida di progettazione HUD), quest'ultimo rilasciato nel 2001.

Il mercato delle costruzioni sta progressivamente e lentamente accettando la tecnologia FPSF, anche se NAHB (National Association of Home Builders) afferma che sono già state costruite con questa tecnologia negli Stati Uniti migliaia di strutture, e che FPSF rappresenta una tecnologia pratica e ad alta efficienza energetica, fornendo una base per alloggi a prezzi accessibili e altre applicazioni.

Il concetto

L'idea alla base è quella di utilizzare l'isolamento in schiuma rigida del metodo FPSF in posizione strategica per intrappolare il calore della terra sotto la fondazione e preservare il terreno dal congelamento.

La quantità e il posizionamento dell'isolamento varia, a seconda della gravità del clima.

La Figura 1 mostra come flussi di calore alla base di un edificio FPSF riscaldata.

...continua

TECNOLOGIA & RICERCA

Nanotecnologie e conglomerato cementizio

Claudia Sicignano, Ingegnere Edile – Architetto, Dottoranda di Ricerca
Università degli Studi di Napoli - Federico II

Quello delle nanotecnologie è un campo di ricerca molto attivo e che ha applicazioni in una serie di settori. Attualmente questa tecnologia viene utilizzata per la creazione di nuovi materiali, dispositivi e sistemi a livello molecolare al nano ed al micro livello. La parola “nanotecnologia” formata dalle parole “nano” e “tecnologia”, indica la tecnologia dell’estremamente piccolo e definito da Drexler come “capacità di controllo della materia basata sulla strutturazione dei prodotti e dei sottoprodotti alla scala molecolare attraverso sistemi ad alta precisione e processi di “molecular manufacturing”.

Si tratta, in effetti, dell’ingegneria dei materiali e delle strutture con dimensioni variabili da 1 a 100 nanometri (1 nanometro = 1 milionesimo di millimetro). Per comprendere schematicamente l’ordine di grandezza, 10 nanometri sono mille volte più piccoli del diametro di un capello.

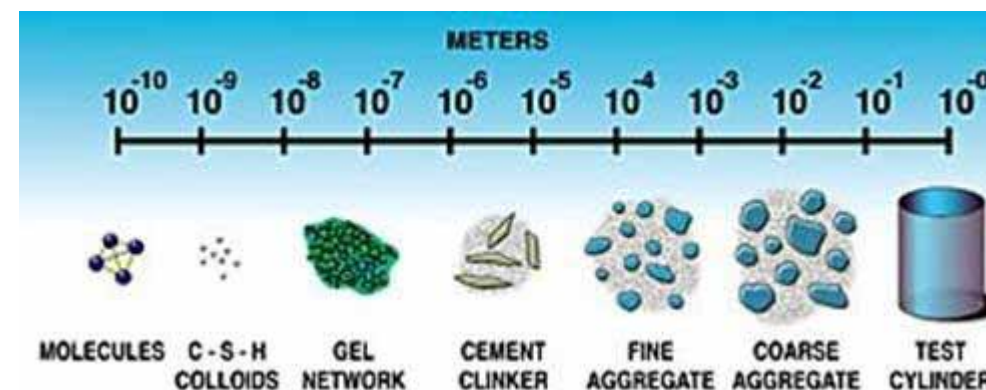
Le nanotecnologie sono state introdotte nella manipolazione dei prodotti a livello atomico dapprima nei settori aerospaziale, militare e biomedico, poi in quelli dell’elettronica, dei cosmetici, degli articoli sportivi, dell’abbigliamento, dei rivestimenti superficiali e anche dell’edilizia.

Numerosi sono già i materiali in commercio ma c’è ancora tanto da fare nel campo della ricerca al fine di meglio comprendere al meglio i fenomeni che regolano i rapporti chimico-fisici tra le varie particelle, individuando risposte



alle rinnovate esigenze. Dal punto di vista operativo le nanotecnologie si attuano attraverso due distinti processi: top down il quale prevede il controllo dei processi di miniaturizzazione sui materiali macroscopici e bottom down che considera la realizzazione dei materiali attraverso l’assemblaggio delle nanoparticelle mediante legami chimici, sfruttando principi di riconoscimento molecolare.

Per quanto riguarda l’approccio top



down, il processo più comune, impiegato soprattutto nel campo dell’elettronica e delle tecnologie per l’informazione; esso è legato alla litografia a fasci di elettroni, ioni o raggi X, che tendono a ridurre le dimensioni dei reticoli cristallini. Per quanto riguarda il mondo delle costruzioni, le nanotecnologie modificano le proprietà di qualsivoglia materiale alla piccola scala per migliorarne il comportamento ed incrementarne le prestazioni alla macroscale: un materiale nano strutturato viene modificato nella sua nanostruttura al fine di determinarne, ad esempio, le proprietà meccaniche e termiche ma anche il colore, la forma ecc., dando origine a un prodotto del tutto nuovo o modificando quello già esistente.

Sono classificati in base alle dimensioni. Si distinguono in: quantum dots (strutture zero dimensionali) come le nanoparticelle, quantum wires (strutture monodimensionali) o come i nano tubi di carbonio, quantum wells (strutture bidimensionali) come i film sottili, nanocompositi (strutture tridimensionali). Varie poi sono le sperimentazioni avviate che hanno portato alla messa a punto di prodotti già disponibili in

commercio, dai rivestimenti nanostrutturati antiusura, anticorrosione, termici e fotocatalitici, ai vetri autopulenti, fotocromici e termocromici, ai materiali organici per la conversione fotovoltaica agli isolanti trasparenti nano strutturati; questo solo per indicarne alcuni. Ma la domanda nel settore pare destinata a un forte sviluppo.

Si ampliano in tal modo le possibilità a disposizione del progettista il quale potrà disporre di conoscenze aggiuntive nella definizione delle opere di architettura. Le nanotecnologie consentono infatti di formulare componenti e sistemi più piccoli, più leggeri, più rapidi e più efficaci, che prefigurano per il prossimo futuro l’ottimizzazione delle prestazioni, l’introduzione di nuove proprietà, come ad esempio la capacità di disintegrare sostanze inquinanti o l’automonitoraggio del comportamento nel tempo. Quest’ultima caratteristica potrà essere attuata mediante l’integrazione, entro i materiali da costruzione, di dispositivi intelligenti di dimensioni nanometriche in grado di misurare le caratteristiche nel tempo, di monitorare gli sforzi di sollecitazione e gli eventuali danni delle strutture stesse. ▶

Grazie alle nanotecnologie sarà possibile anche individuare delle soluzioni a una serie di problemi, quali i micro difetti e l'incostanza delle proprietà fisiche, e sarà possibile trovare risposta alle questioni relative ai fattori ambientali. Un candidato eccellente per la manipolazione e il controllo attraverso la nanotecnologia è proprio il conglomerato cementizio perché contiene la complessa nanostruttura di cemento e suoi idrati.

In realtà si tratta di uno dei segmenti di ricerca più interessanti, soprattutto per ciò che riguarda la risposta a una produzione industriale ecoefficiente e la definizione di elevati standard prestazionali in termini di resistenza e durabilità e questo anche perché nonostante gli studi sul materiale si siano concentrati per lo più sul livello macroscopico, le reazioni chimiche responsabili delle caratteristiche dei prodotti finali, peraltro note tuttora solo in minima parte, avvengono alla scala nanometrica.

Sono infatti i processi che si innescano dalla reazione dell'impasto cementizio con l'acqua a condizionare fortemente le prestazioni del materiale finale.

Recenti progressi nelle nanostrumentazioni hanno già reso possibile la conoscenza delle proprietà della struttura, il silicato di calcio idrato che costituisce l'80-90% della pasta di cemento ed è responsabile delle caratteristiche fisiche e meccaniche degli impasti.

Il processo di idratazione si manifesta in due forme differenti, a bassa e ad alta densità, nonostante entrambe le forme siano costituite dalla stessa unità fondamentale.

Le particelle di C-S-H ad alta densità si addensano moltissimo, creando una struttura ordinata che presenta una resistenza pari quasi a due volte quella di una struttura C-S-H a bassa densità, nel quale caso le particelle si dispongono in forma disordinata.

Controllare l'idratazione del cemento permette di ridurre i difetti del materiale e di aumentare la resistenza meccanica e la durabilità.

Anche l'impiego di ridotte quantità di nano particelle, in sostituzione o in aggiunta agli additivi tradizionali, influenza notevolmente le prestazioni del conglomerato, permettendo di limitare l'uso di risorse materiali ed energetiche e di ottenere una migliore lavorabilità o specifiche proprietà aggiuntive.

Conglomerato cementizio e nano materiali

L'aggregazione di materiali al livello della scala nanometrica consente lo sviluppo di nuovi additivi come nanoparticelle e nanofibre (o nanotubi).

In confronto agli additivi tradizionali, l'aggiunta di quantità minime di nano particelle nel conglomerato cementizio, consente di incrementare specifiche proprietà del materiale, quali la viscosità del materiale, il riempimento dei vuoti tra i granuli di cemento, la creazione di "centri di nucleazione" dei componenti di idratazione accelerandone il processo, la partecipazione alle reazioni pozzolaniche, l'addensamento alla struttura della zona interfacciale di transizione, la creazione di un migliore legame tra aggregati e legante cementizio. Un inconveniente può essere rappresentato dalla effettiva dispersione di tutte le particelle,

problematica presente sia per le alte che per le basse concentrazioni.

L'esperienza mostra che ci sono problemi di aggregazione delle nanoparticelle che porterebbero ad una riduzione dei benefici legati alle piccole dimensioni delle particelle, poiché ci potrebbero essere parti di cemento non reagito e quindi sedi di potenziali concentrazioni di tensione.

Nano legante e nano cemento

Nell'ottica di elevare le prestazioni del cemento e per diminuire le emissioni di CO₂, è stato proposto l'utilizzo di nanoparticelle di cemento per la cui produzione sono state proposte due modalità: la macinazione ad alta energia detta anche "top-down approach" oppure la sintesi chimica detta anche "bottom-up approach".

Gli impasti cementizi sviluppati con nanoparticelle di cemento, hanno mostrato un aumento della resistenza a compressione molto più rapida rispetto alla paste preparate con comuni cementi disponibili in commercio.

Di recente è stato anche proposto il concetto di nano-legante.

Questo concetto riguarda l'attivazione chimico-meccanica che si ottiene attraverso la macinazione del cemento con aggiunte minerali nei frantoi.

Alterazioni chimico-meccaniche del cemento con grandi volumi di scorie d'altoforno hanno mostrato un aumento della resistenza a compressione fino al 62% .

...continua



Grace Construction Products

Un calcestruzzo di qualità aumenta la durabilità delle strutture e la vita utile delle opere.

Grace offre un'ampia gamma di soluzioni per l'industria del calcestruzzo preconfezionato, della prefabbricazione e della pavimentazione.

Gli additivi e i prodotti speciali Grace per calcestruzzo sono frutto di una continua ricerca per offrire soluzioni e tecnologie sempre innovative e in grado di anticipare ogni esigenza.

Da oltre 40 anni in Italia la qualità dei prodotti Grace si riflette nel valore delle vostre opere.

PERFORMANCE HAS A NAME

W.R. Grace Italiana S.p.A.
Via Trento, 7
20017 Passirana di Rho (Milano)

www.graceconstruction.com 02.93537.531

GRACE

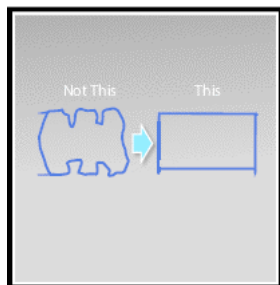
RIPRISTINO & RISANAMENTO

RIPARAZIONE CALCESTRUZZO STRUTTURALE: come preparare l'area ammalorata



Il motivo più comune per cui le riparazioni falliscono è scarsa preparazione dell'area da riparare.

Prima di posare il nuovo materiale, tutto il calcestruzzo ammalorato deve essere rimosso, l'acciaio di rinforzo esposto e pulito, e tutta la polvere e i detriti rimossi.



1) Geometria dell'area:

Anche se l'area danneggiata del calcestruzzo può essere di forma irregolare, occorre

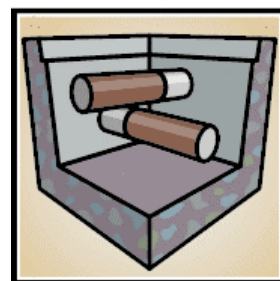
realizzare un taglio dell'area con una forma il più possibile rettangolare, o almeno con angoli vivi, questo si tradurrà in riparazioni di aspetto migliore. Evitare angoli rientranti.

Aree di riparazione squadrate saranno faciliteranno anche gli operatori e porteranno a riparazioni più durevoli. Individuare poi tutti i materiali annegati nel calcestruzzo, come i rinforzi in acciaio, i cavi di precompressione, e i condotti elettrici.

2) L'esposizione del rinforzo in acciaio:

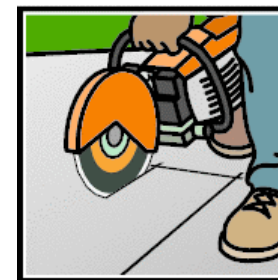
Se la rimozione del calcestruzzo è compiuta con mezzi meccanici o con l'idrodemolizione, per eseguire una riparazione di successo occorre la rimozione di tutto cemento allentato o delaminato. Ciò include la rimozione tutto cemento sopra, intorno e sotto qualsiasi barra in acciaio per cemento armato e di tutto il calcestruzzo "schiacciato" dall'azione dei martelli demolitori.

Assicurarsi che ci sia almeno 3/4-inch (1 inch = 2.54 cm) di spazio intorno alle barre.



3) Riparazione dei margini dell'area:

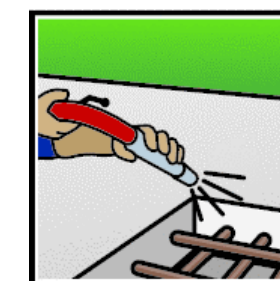
Segare i bordi della zona di riparazione ad angolo retto rispetto alla superficie, ma attenzione a non tagliare l'acciaio di rinforzo. Riparazioni feather-edged hanno quasi sempre esito negativo. In molti casi può essere necessario avviare il taglio con attrezzature pesanti, per poi passare all'utilizzo di attrezzi più leggeri per le fasi finali di rimozione e per eliminare le ammaccature. Rimuovere materiale fino ad arrivare leggermente nel calcestruzzo integro e fin dove le armature non mostrano segni di corrosione.



4) Pulizia dell'acciaio di rinforzo:

la sabbiatura senza olio è il modo migliore per pulire tutto mortaio sciolto e

ruggine da acciaio per cemento armato. Assicurarsi di posizionare l'ugello con l'angolazione giusta per indirizzare l'abrasivo in modo da pulire anche il lato posteriore delle barre. Barre che hanno zone abbastanza corrose da perdere un po' della loro sezione resistente, devono essere sostituite o completate con acciaio supplementare.



Assicurarsi che, in entrambi i casi, la lunghezza di sovrapposizione tra acciaio nuovo ed esistente sia come specificato in ACI 318.

Illustrazioni: Curt Spannraft
FONTE: www.concreteconstruction.net





DALLE AZIENDE

DEGRADO del CALCESTRUZZO: il caso di Acquazzurra di Portopalo

Tecnova Group

I lavori effettuati nel 2009 nello stabilimento Acquazzurra Spa di Portopalo hanno riguardato il recupero di alcune vasche e la costruzione di una nuova vasca per l'allevamento delle ricciole. L'intervento ha riguardato non soltanto il degrado del calcestruzzo, ma anche l'eliminazione delle correnti vaganti.

Le vasche, oltre all'azione corrosiva dell'acqua di mare, sono sottoposte ogni 4-6 mesi a lavaggi con soda caustica e acidi. Il calcestruzzo era stato pesantemente deteriorato dal tempo e da questi lavaggi.

L'intervento nelle vasche da ristrutturare è stato così articolato:

- 1) Rimozione del calcestruzzo deteriorato
- 2) Rimozione della rete elettrosaldata
- 3) Trattamento del calcestruzzo con due mani di Evercem Dps, sigillante e protettivo del cemento.

- 4) Applicazione di rete Fibrenet frp 66x66
- 5) Ripristino con malte a basso spessore preparate in cantiere
- 6) Trattamento finali a due mani con Evercem Dps su malte RMO provenienti dagli Stati Uniti.

Si è così risanato il calcestruzzo degradato e si è impedita l'aggressione futura dello stesso ad opera di acque marine, acidi, soda caustica etc. Evercem DPS ha inoltre eliminato il problema dell'espulsione del copri-ferro e della carbonatazione.

Nella costruzione della nuova vasca per l'allevamento delle ricciole, ai tradizionali sistemi di costruzione è stato affiancato l'utilizzo della maglia Fibrenet in frp 66x66, e la protezione finale del cls con Evercem Dps, per un risultato ottimale e duraturo.

POSSIAMO FARE MOLTO PER I PRODUTTORI DI CALCESTRUZZO



IL NOSTRO OBIETTIVO:
MIGLIORARE LA VOSTRA PRODUZIONE CON SISTEMI
TECNOLOGICI PROGETTATI SU MISURA
PER IL VOSTRO IMPIANTO



**BETON
SYSTEM**

Soluzione specifica per l'automazione di centrali di betonaggio. Configurabilità ed espandibilità senza limiti.



**PROGEN
CONCRETE**

Gestione automatizzata e via web della logistica, con ottimizzazione viaggi, controllo remoto dei punti di carico e monitoraggio flotta.



**ED.
CUBE**

L'evoluzione nei controlli dei provini: la tracciabilità intelligente.

www.elettrondata.it



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

DALLE
AZIENDE

RIPRISTINO STRUTTURALE con malte tixotropiche antiritiro: i prodotti Azichem

Riparazione, ripristino e risanamento di strutture in calcestruzzo degradate dal tempo e dalle azioni meteoriche, mediante applicazione di malte cementizie fibrorinforzate a ritiro compensato, auto-sostentanti (effetto tixotropico).

Introduzione al degrado del calcestruzzo armato

Come è ormai universalmente noto, il materiale che una volta si pensava fosse "eterno" in realtà è soggetto ad una tale moltitudine di fattori di degrado che elencarli tutti sarebbe impossibile: cause progettuali, inadeguata posa in opera o stagionatura, agenti atmosferici, agenti chimici, piogge acide, anidride carbonica, aerazione differenziale, carbonatazione, correnti vaganti, alte temperature, cicli gelo/disgelo, usura, urti, erosione, sale e cloruri, abrasione, reazione alcali-aggregati, carichi eccessivi e sollecitazioni meccaniche, gli agenti inquinanti, e... in certe condizioni, persino l'acqua troppo pura!

Tutti questi fenomeni, e certamente molti altri, hanno un'azione degradante che può indebolire il manufatto, aumentandone la porosità, inducendo fessurazioni e aumentando la complessiva permeabilità della matrice da parte dell'anidride carbonica.

Questo induce un abbassamento del pH della soluzione basica che permea la pasta di cemento e induce al tempo stesso



un indebolimento del film di idrossido ferroso che riveste le armature del calcestruzzo quando questo è sano. Questo processo, genera un pericoloso circolo vizioso, nel quale alle cause esterne già menzionate, si insinua quella interna della corrosione dell'armatura, la quale è foriera di fenomeni distruttivi molto marcati.

La depassivazione dei ferri e la corrosione delle armature, infine, comporta la creazione di ossidi complessi che sono più voluminosi delle particelle di acciaio e portano allo "spalling" (espulsione distruttiva del copriferro).

Nei casi in cui il degrado del manufatto

in calcestruzzo non sia di entità tale da dover richiedere ricostruzioni volumetriche importanti per il suo ripristino (nel qual caso si utilizzano di norma malte strutturali colabili quali GROUT 6 o GROUT CR), la ricostruzione potrà normalmente essere portata a termine con l'applicazione di malte tixotropiche reoplastiche a ritiro compensato.

Tecnica del ripristino strutturale

Ripristinare una struttura degradata in calcestruzzo può sembrare a prima vista una attività piuttosto banale, ma ci sono alcune considerazioni molto spesso trascurate che invece fanno la differenza tra un ripristino temporaneo ed uno stabile nel tempo e duraturo.

Tra gli aspetti tecnici da tenere in considerazione nella scelta del ciclo di intervento ideale vale la pena considerare:

Resistenza del supporto

Il supporto, prima dell'applicazione delle successive malte da ripristino, dovrebbe essere adeguatamente resistente e privo di pulverulenza.

CONSILEX SAN, a base di silicati di sodio, interviene anche in questa importante modificazione, consolidando il calcestruzzo esistente degradato.

Alcalinità

Un buon ripristino dovrà principalmente essere quanto più compatibile possibile con il resto della struttura da ripristinare.

Si deve intervenire sul conglomerato preesistente, con trattamenti indurenti, consolidanti e soprattutto che ripristinino l'originaria alcalinità.

...continua

RIVESTIMENTO POLIMERICO CONTINUO A CALDO AD ELEVATISSIME PRESTAZIONI



PRODOTTI SPECIALI PER L'EDILIZIA E LA BIOEDILIZIA



www.syntech-poliurea.it







MEMBRANA LIQUIDA, BICOMPONENTE, ELASTICA, IN POLIUREA PURA VAPORIZZATA A CALDO

AZICHEM SRL - Via G. Gentile 16/A Goito (MN) Italy - Tel: 0376.604185 - info@azichem.it - www.azichem.com

CONTROLLI

L'ecografia ultrasonora con tecnica SAFT per le sezioni in calcestruzzo armato

Giuseppe Nardoni, Mario Certo, Mattia Bentoglio, Campus Albert Einstein I&T Nardoni Institute
 Uwe Ewert, Bam (Bundesanstalt für Materialforschung)
 Vladimir Klyuev, Spectrum Moscow

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

Sommario

La relazione presenta la nuova tecnica SAFT ad ultrasuoni. La tecnica SAFT permette la visualizzazione della sezione esaminata; ferri d'armatura, inclusioni d'aria, e od altri materiali estranei presenti nella sezione possono essere evidenziati attraverso una rappresentazione digitalizzata in tempo reale. La relazione presenta il principio teorico di funzionamento della tecnica SAFT ed alcuni esempi delle mappe SAFT (definite B-Scan nella terminologia ultrasonora classica) delle sezioni esaminate. Questa tecnica, definita anche ecografia computerizzata, apre un nuovo capitolo nel controllo del calcestruzzo sia nella fase realizzativa che nell'esistente.

Introduzione

Il metodo ultrasonoro [6] attualmente utilizzato nel controllo delle strutture in calcestruzzo armato è basato sulla trasmissione che permette la determinazione della velocità e dell'attenuazione dell'onda ultrasonora rappresentate nell'oscillogramma di figura 1.

La misura della velocità permette di correlare la stessa alla resistenza del calcestruzzo come esemplificato nel diagramma di figura 2.

L'attenuazione fornisce indirettamente la presenza nella matrice del calcestruzzo di cavità e od altre tipologie

d'inclusioni che, a loro volta, in relazione alla densità del materiale incluso, hanno influenza sia sulla velocità che sull'attenuazione.

La tecnica per trasmissione non è in grado di fornire una rappresentazione della sezione esaminata dagli ultrasuoni, ciò diventa possibile mediante la tecnica SAFT. Il principio che ha permesso di realizzare la tecnica SAFT [7], è stata la sostituzione del singolo cristallo con un array di cristalli (16-48) attivati in fasi diverse in trasmissione e ricezione. L'immagine che si ottiene è rappresentata in figura 3.



Figura 1. Oscillogramma relativo alla determinazione della velocità in una sezione di calcestruzzo (A-Scan)

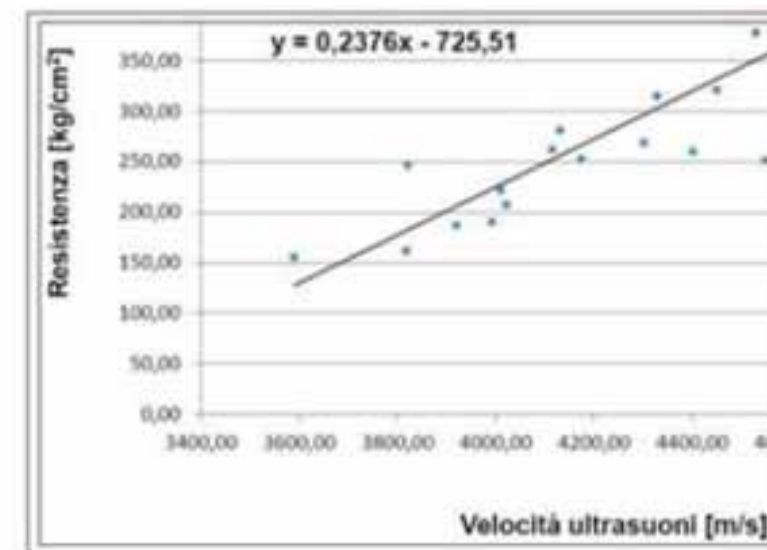


Figura 2. Diagramma di correlazione velocità ultrasuoni [m/s] – resistenza [Kg/cm²] eseguito su campioni di carote prelevate da pilastri di una struttura colpita da un evento sismico (Mirandola)

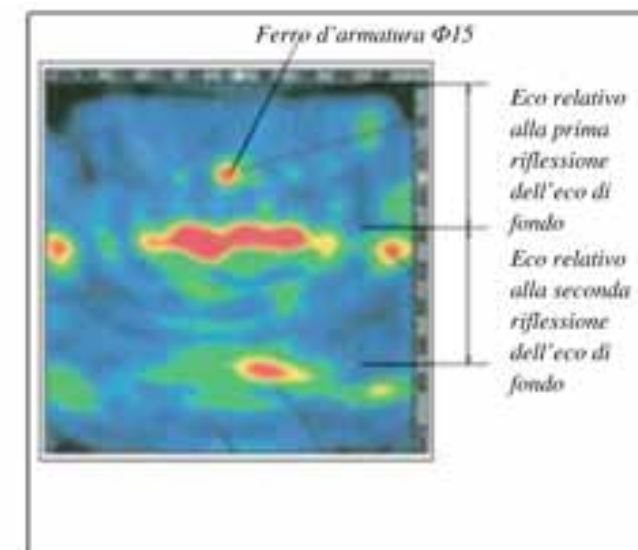
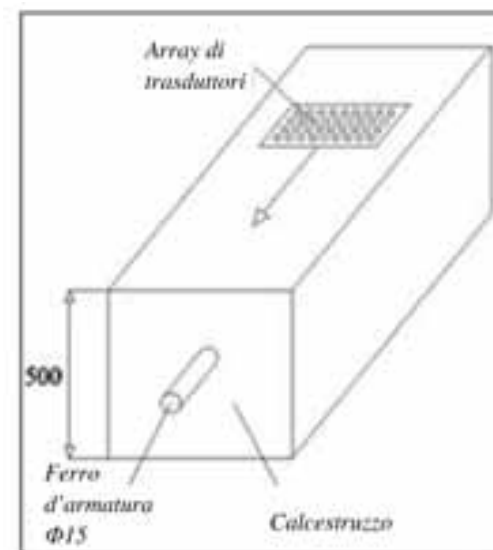


Figura 3. Blocco in calcestruzzo contenente un ferro d'armatura Φ 15 mm e relativa visualizzazione B-Scan.

Caratteristiche della tecnica saft nel controllo ultrasonoro di componenti in calcestruzzo

La tecnica SAFT è basata su un algoritmo costruttivo che sulla base di

n riflessioni ricevute dal materiale riesce a ricostruire il/i punti di provenienza delle varie riflessioni. Analogo principio si riscontra nella TAC medica (tomografia computerizzata) che irradiando ▶

l'oggetto secondo molteplici direzioni ricostruisce, mediante algoritmo, l'immagine dell'oggetto.

Configurazione dei sensori per applicazioni su calcestruzzo

Per l'utilizzo della tecnica SAFT, si utilizza di preferenza una matrice di sensori ciascuno dei quali viene pressato sulla superficie del componente realizzando un contatto di tipo "puntiforme".

Questa particolare configurazione di ogni singolo sensore consente, da un lato, di generare efficacemente onde trasversali, e dall'altro, di rappresentare il sensore stesso come sensore puntiforme, condizione maggiormente favorevole all'impiego della tecnica SAFT.

La figura 4 illustra una configurazione tipica della matrice di trasduttori composta da 4 file di 10 sensori ciascuna operanti ad una frequenza tipica di circa 50 kHz. La durata dell'impulso ultrasonoro determina inevitabilmente il potere risolvente del sistema e, quindi, si opera per ridurre il più possibile tale durata utilizzando trasduttori ad elevato smorzamento.

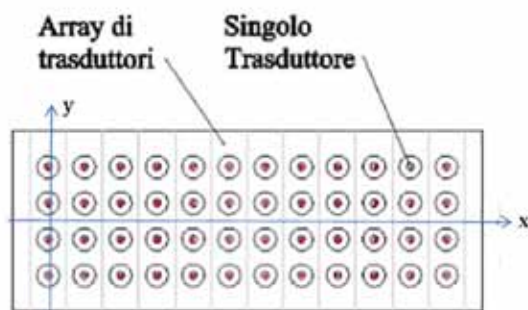


Figura 4. Schema di principio di un array di sensori costituito da 40 elementi, Φ 1,5 mm per l'ispezione di componenti in calcestruzzo con la tecnica SAFT. La frequenza è nell'intorno di 50 KHz. I due assi cartesiani indicano il sistema di coordinate utilizzato per identificare

Prima fase: acquisizione dei segnali d'eco

Come già detto, l'insieme delle sonde viene utilizzato in una configurazione pitch-catch.

La sequenza di emissioni e ricezioni è la seguente.

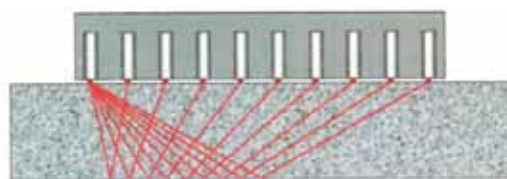


Figura 5. Il primo sensore della riga emette un impulso ultrasonoro ed i restanti nove sensori della medesima riga ricevono ciascuno un segnale d'eco

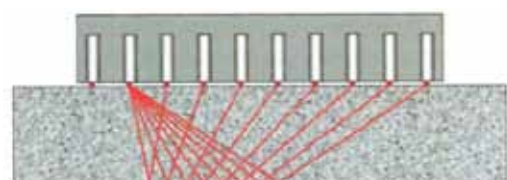


Figura 6. Dopo l'acquisizione dei segnali d'eco di cui alla figura precedente, viene impulsato il secondo sensore della riga e i restanti otto sensori nella medesima riga ricevono ciascuno un segnale d'eco



Figura 7. Il procedimento di cui alla figura 6, è ripetuto per ciascun sensore della medesima riga eccettuato l'ultimo. La figura illustra i vari percorsi ultrasonori che sono così generati. Se i sensori nella riga sono, ad esempio, 10, il numero totale di percorsi ultrasonori generati sarà: $9+8+7+6+5+4+3+2+1=45$. Il processo di emissione-ricezione fin qui illustrato viene ripetuto

In figura 5 viene illustrata la prima sequenza ottenuta eccitando la prima sonda della prima fila e ricevendo, acquisendo e memorizzando i segnali d'eco ricevuti dalle rimanenti 9 sonde alla sua destra.

Esaurita questa fase, si procede ad eccitare la seconda sonda della fila e ricevendo, acquisendo e memorizzando i segnali d'eco ricevuti dalle restanti 8 sonde alla sua destra, come illustrato nella figura 6.

Il processo illustrato, viene quindi ripetuto, eccitando il terzo elemento della fila e acquisendo e memorizzando i segnali dei rimanenti 7 elementi alla sua destra; e così via fino al nono elemento e acquisendo il segnale d'eco con l'ultimo elemento della fila. Il numero totale di segnali d'eco acquisiti lungo una medesima linea sarà, dunque, $9+8+7+6+5+4+3+2+1=45$.

Come si è potuto osservare dalla descrizione di questo processo, un singolo elemento non viene mai utilizzato in pulse-echo. Infatti se una stessa sonda dovesse emettere e ricevere allo stesso tempo, sarebbe negativamente influenzata, cioè accecata, dal disturbo iniziale prodotto dall'impulso di eccitazione con conseguente notevole peggioramento della distanza minima rilevabile.

La sequenza descritta viene ora ripetuta per ciascuna delle 4 file ottenendo quindi un totale di $4 \times 45 = 180$ segnali d'eco acquisiti e memorizzati all'interno del computer di processo che controlla l'hardware dello strumento e provvede successivamente alla elaborazione dei segnali memorizzati.

Facendo riferimento al sistema di coordinate illustrato in figura 5, ciascuno dei 180 segnali d'eco $Sk,j,i(t)$ dove k è

l'indice che identifica la fila di sensori, j indica la posizione nella fila del sensore emettitore, i indica la posizione nella medesima fila del sensore ricevitore, e t indica la coordinata temporale.

Seconda fase: ricostruzione SAFT della struttura interna al componente

La fase di acquisizione del complesso di segnali d'eco è molto veloce, al termine della quale viene attivato il processo di ricostruzione dell'immagine della struttura interna al componente giacente su un piano ortogonale rispetto alla superficie di ispezione e posto in corrispondenza dell'asse x (vedi figura 4). Questo piano immagine viene suddiviso in tanti "pixel" ciascuno centrato nella posizione (x_p, z_p) , dove x_p indica la posizione del pixel lungo l'asse x e z_p la sua profondità nel componente. *...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

SOSTENIBILITÀ

GIUNTI TERMICI ISOKORB: il caso del complesso residenziale "Sole 2" a Fossalta di Portogruaro

Schöck Italia

"Sole 2" è un complesso residenziale a basso consumo energetico in classe A+ composto da 4 villette a schiera site in una zona periferica in graduale espansione. Nella zona il tema dell'edilizia sostenibile si sta pian piano diffondendo, ma attualmente Sole 2 è una delle poche costruzioni in cui la progettazione ha seguito parametri di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica affiancati alla scelta di materiali di qualità ad alte prestazioni.

Ogni unità abitativa misura circa 140 m² e si compone di 3 vani, cucina, doppi servizi e annessi posti auto e giardino. L'intera costruzione è stata studiata per favorire non solo il risparmio energetico ma anche, e soprattutto, il benessere abitativo degli inquilini. Sono state installate pompe di calore in integrazione con l'impianto fotovoltaico, in grado di produrre fino a 2 kW di energia, che rendono le abitazioni completamente autonome e alimentate esclusivamente con energia prodotta da fonti rinnovabili. Il sistema di ventilazione meccanica è in grado di ricambiare in maniera efficiente l'aria all'interno dell'abitazione. Infine sono state adottate soluzioni costruttive in grado di neutralizzare



la formazione di ponti termici in corrispondenza dei balconi per evitare così perdita di calore, problemi di umidità in casa ed elevati consumi energetici. I balconi sono stati separati termicamente grazie all'applicazione del giunto isolante Schöck Isokorb. Isokorb è in grado di ridurre i ponti termici grazie alla combinazione di acciaio inox, reggispinta in calcestruzzo ad elevate prestazioni ed uno strato isolante di polistirolo espanso. Il giunto protegge inoltre la struttura dell'edificio, riduce la perdita di energia e garantisce la sicurezza statica della costruzione. [...continua](#)

NEWS DALLE AZIENDE

CEMENTO nei sistemi frenanti: nasce il progetto COBRA



Nasce il progetto cobra: brembro, italcementi, istituto mario negri e ciao-tech/pno insieme. Una ricerca avanzata per migliorare le performance ambientali dei sistemi frenanti con un innovativo impianto, sostenuta da LIFE+ della Comunità Europea.

Prende vita il Progetto Cobra, una pionieristica ricerca avanzata finanziata dal programma LIFE+ della Comunità Europea, ricerca che nasce dalla collaborazione di Brembo, leader mondiale nella progettazione, sviluppo e produzione di sistemi frenanti, Italcementi, attraverso il proprio centro tecnico di gruppo - CTG, uno dei gruppi leader al mondo nella produzione di cemento, l'Istituto Mario Negri impegnato nella ricerca biomedica e sull'impatto degli inquinanti su ambiente e salute, insieme a CiaoTech S.r.l. di PNO Group, società specializzata nel supporto ai processi di innovazione, di trasferimento tecnologico e di valutazione degli impatti ambientali. [...continua](#)

LEGGI & NORMATIVE

Sanzioni in materia di SISTRI

Le sanzioni relative ai mancati pagamenti della quota di iscrizione al SISTRI, il sistema informatizzato per la gestione dei rifiuti, per l'anno 2014 decorreranno dal 1 febbraio 2015. Quelle relative all'operatività del Sistema, invece, decorreranno dal 1 gennaio 2016 ovvero fino a tale data sarà possibile continuare ad usare registro e formulario rifiuti cartacei. Si ricorda che le imprese del settore calcestruzzo sono obbligate ad iscriversi al SISTRI solo nel caso in cui esse producano rifiuti pericolosi oppure svolgano attività di gestione di rifiuti (recupero, trasporto, ecc.).

[...continua](#)

Documento informatico con valore legale: in arrivo le nuove regole tecniche

Emanate le nuove regole tecniche per la formazione e la conservazione sicura dei documenti informatici. Le amministrazioni avranno 18 mesi per adeguarsi.

Il DPCM 13 novembre 2014 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 del 12 gennaio 2015 ([link is external](#)) detta le regole per la formazione l'archiviazione e la trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici sia per i privati che per le pubbliche amministrazioni.

[...continua](#)

NEWS

Pubblicate le LINEE GUIDA Fib-TCC per la progettazione di EDIFICI ALTI in calcestruzzo

Sono state pubblicate dal The Concrete Centre (TCC), centro di ricerca inglese sul calcestruzzo strutturale, e dalla Fédération Internationale du Béton (Fib) le linee guida "Tall Buildings - Structural design of concrete buildings up to 300 m tall". Uno dei documenti di riferimento più importanti rivolto ai professionisti che si cimentano nel tema complesso della progettazione e costruzione di edifici alti con struttura portante prevalente in calcestruzzo. [...continua](#)

Efficienza energetica: la nuova 'Guida 2015' di Enea su ecobonus e scadenze per imprese e PA

Nella nuova 'Guida all'efficienza per il 2015', realizzata dall'ENEA e disponibile on line all'indirizzo efficienzaenergetica.acs.enea.it, sono raccolte e spiegate tutte le novità sugli ecobonus del 65%, ma anche le scadenze e gli obblighi di legge che scattano da quest'anno per famiglie, imprese e amministrazioni pubbliche in tema di efficienza energetica

Su questo sito, curato da ENEA in collaborazione con il MiSE, sono anche disponibili informazioni sugli ecobonus e numeri di telefono per richiedere indicazioni sugli incentivi... [...continua](#)

Tutti i prezzi d'Italia consultabili gratuitamente

Da oggi su **INGENIO – WEB** trovi un servizio in più: la consultazione gratuita di tutti i prezzi d'Italia.

Realizzato da STR – Gruppo TeamSystem, il sito prezzari.str.it mette a disposizione online i listini gratuiti in formato XML editi da enti nazionali, regionali, provinciali o camere di commercio.

I prezzi sono consultabili con la possibilità di effettuare ricerche per anno, tipologia, settore, ente, ma anche scaricabili in formato XML – Standard SIX e importabili direttamente in qualsiasi software di computo. [...continua](#)

EVENTI

MADE in Concrete 2015: Il bello del calcestruzzo nel costruire italiano



Dal 18 al 21 marzo 2015 presso Fiera Milano Rho l'Aticap organizza la terza edizione di MADE in concrete, l'iniziativa interamente dedicata al calcestruzzo e al calcestruzzo armato... [...continua](#)

In Concreto

Costruire in calcestruzzo

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

Via Giovanni Amendola, 46
00185 Roma
T. 06.42016103
F. 06.42020145

atecap@atecap.it
www.atecap.it



In Redazione

Presidente ATECAP
Silvio Sarno

Direttore Responsabile
Alberto de Vizio

Comitato Tecnico di Settore
Marco Borroni, Giuseppe Marchese,
Paolo Messini, Emiliano Pesciolini,
Sergio Vivaldi

Coordinamento Editoriale
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.

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



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