

# In **Concreto**

Costruire in calcestruzzo

132 | 2015

ISSN 2039-1218

Con il patrocinio di



**PRIMO  
PIANO**

## FEDERBETON chiede il rilancio del settore con l'INDUSTRIAL COMPACT



«Il settore delle costruzioni e dei materiali ha bisogno di un piano profondo di riorganizzazione e ristrutturazione per il suo rilancio – afferma **Sergio Crippa, presidente di Federbeton**, dopo la due giorni di incontri organizzata dalla Federazione al **SAIE di Bologna** -. *Vogliamo proporre al Ministro delle infrastrutture e dei Trasporti, Graziano Delrio, di prendere spunto dalle iniziative realizzate in altri paesi europei, dove l'applicazione dell'Industrial Compact ha consentito la riprogrammazione e il rilancio del settore. L'Italia è sempre stata un Paese guida nel mondo nella progettazione e nella realizzazione di grandi opere. Oggi non possiamo rinunciare a una attività così strategica per la nostra crescita globale. La revisione del codice degli appalti e le politiche fiscali devono essere accompagnati da una adeguata programmazione finanziaria, volta al rilancio di un settore che versa tuttora in una profonda crisi*». La proposta al Governo di istituire un Industrial Compact è il risultato della due giorni della **“Fabbrica delle Idee”**, un ricco programma di incontri promosso da Federbeton in occasione della 51° edizione del SAIE di

Bologna, che ha coinvolto politici, autorità istituzionali, ricercatori e professori, operatori del settore e il network dei giovani ingegneri del CNI. Oltre i 100 esperti che si sono dati appuntamento nell'area dedicata al tema **#Costruiamo #Concretamente**. Dagli **otto tavoli di lavoro** sono emerse proposte per un **vero e proprio processo di rinnovamento e valorizzazione della filiera del cemento e del calcestruzzo e del rapporto tra uomo e paesaggio, che parte dalla allocazione delle risorse sulla riqualificazione e la messa in sicurezza del territorio e del patrimonio abitativo, la messa a punto di una governance di qualità dei processi, la riorganizzazione concettuale dei diritti di proprietà**. Con riferimento all'edilizia scolastica si è parlato di **scuola aperta** per insegnare una nuova connettività, di **architettura** come mezzo per influenzare l'apprendimento attraverso una progettazione pedagogica e funzionale. **Durabilità, sicurezza, sostenibilità e valenza estetica per le strade in calcestruzzo** e un nuovo modo di vedere la progettazione del **social housing modulare e intercambiabile** attraverso l'integrazione di sistemi costruttivi diversi e una gestione sostenibile.

...continua

### Sistema PENETRON ADMIX

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

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

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

ISO 9001:2000

Distributore esclusivo del sistema Penetron®

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

**Sistema  
PENETRON®**

## APPROFONDIMENTO

### Publicata la Iso 9001 edizione 2015: cosa cambia con la nuova norma?

Massimo Cassinari - Responsabile certificazione sistemi di gestione, ICMQ SpA

La pubblicazione della nuova norma Iso 9001:2015 è avvenuta il 15 settembre scorso. Per molti aspetti la norma è frutto di una ricollocazione dei requisiti a fronte della High Level Structure (Iso/lec Directives Part 1-2014 - 5th edition / Annex SL), ovvero la standardizzazione della redazione delle future norme del sistema di gestione dell'Iso, che devono essere coerenti con una base comune a livello di struttura, di testi introduttivi, di presentazione delle esigenze e di uso del lessico.

Lo scopo di questa standardizzazione è la compatibilità tra le diverse norme del sistema di gestione per facilitarne l'integrazione e l'impiego da parte delle organizzazioni certificate.

La Iso 9001:2015 introduce dei nuovi concetti e prescrizioni che meritano di essere approfonditi.

Diversamente da quanto successo nel 2008, questa volta le modifiche sono significative.

Sebbene sia previsto un periodo transitorio di tre anni nel quale procedere con l'adeguamento, è utile che le organizzazioni già certificate (e anche quelle che stanno impostando adesso un sistema di gestione per la qualità) mettano in atto la nuova versione sin

dalle prime fasi in modo da non arrivare alla fine del periodo transitorio.

Lo stesso Iaf, International Accreditation Forum ha pubblicato il documento informativo "Transition Planning Guidance for Iso 9001:2015" per supportare tutte le parti interessate nel processo di transizione dalla Iso 9001:2008 alla nuova edizione dello standard sui sistemi di gestione.

La Guida, il cui pdf è disponibile sul sito [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu), si rivolge a organizzazioni che utilizzano o che sono certificate per la norma Iso 9001:2008, enti di accreditamento, organismi di certificazione, consulenti e formatori.

È stata elaborata per aiutare a predisporre le attività preliminari necessarie all'implementazione di un sistema di gestione conforme allo standard Iso 9001:2015.

A partire dalla pubblicazione della norma e anche in data successiva, gli organismi di certificazione potranno continuare ad emettere e a rinnovare certificati con riferimento alla Iso 9001:2008, benché la scadenza di queste certificazioni dovrà corrispondere alla fine del periodo di transizione di tre anni.

*...continua*

*Non produciamo lampadine...*

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

**TB Tecno-Beton**  
Impianti di Dosaggio e Betonaggio

[www.tecno-beton.it](http://www.tecno-beton.it)

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

## ARCHITETTURA

### Vista mare, giardino sul tetto, scogliera a picco: tutto in una villa

Alessandra Tonti  
Edizioni IMREADY

*Situata su un costone roccioso della costa cilena, tra Zapallar e Papudo, questa villa sul mare, con una superficie di 3000 m<sup>2</sup>, si integra organicamente nella topologia del sito e domina tutta la costa verso nord.*

L'architetto **Raimundo Anguita** ha progettato una struttura incredibile che offre una vista panoramica da ogni angolo e piano, dando alla casa una dimensione contemplativa. All'esterno, la struttura si fonde con il sito: **il tetto in calcestruzzo ondulato sembra un'onda dell'oceano, leggero ma robusto, predisposto per affrontare i venti forti che soffiano in questa regione.** Il calcestruzzo e la roccia appaiono nello stesso modo, mimetizzando ancora di più la casa nella geologia della scogliera. Vi è un'alternanza verticale tra i pilastri di cemento alti e le superfici vetrate che permettono di vedere attraverso la casa fino al mare.



La casa è su due livelli: il livello inferiore si addentra nella roccia mentre il tetto piano ricoperto di vegetazione si presenta come una terrazza naturale del pendio. Il piano superiore sporge leggermente fuori, ma è dolcemente assimilato al paesaggio grazie alla sua trasparenza e alla sua forma organica. Di conseguenza, gli interni sono alti e ariosi, con infinite prospettive drammatiche. L'ambiente giorno ha un incredibile volume, grazie alle sue pareti vetrate e alla sua doppia altezza. Le migliori vedute dall'interno della casa sono dalla cima delle scale di legno: questa posizione apre una splendida vista a strapiombo sul mare attraverso il soggiorno e le sue pareti vetrate. Il layout della casa crea molti giardini e cortili: la cucina openspace, così come

le camere da letto beneficiano di un accesso a queste terrazze accuratamente panoramiche.

Le pareti del soggiorno sono completamente a vetri e a doppia altezza. Il tetto a sbalzo con un forte spessore in calcestruzzo sembra fluttuare nell'aria, come un'onda che si infrange: protegge anche la terrazza che si adagia sul bordo della scogliera, dominando il baratro. Questa terrazza è l'area principale all'aperto della casa e quella con i panorami più spettacolari.

**Un camino è ricavato in lungo pilastro in cemento** e le aree salotto e sala da pranzo sono organizzate intorno ad esso. Anche l'interno vede l'impiego di materiali come calcestruzzo facciavista, legno e vetro, abbinati in modo armonico. *...continua*

## Aqua Tower: effetto onda

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY

**Il design di Aqua Tower è il risultato globale di reazioni a risposte a specifiche condizioni di volumetria, ambiente e impiego.**

**Aqua Tower** è una torre residenziale di **ottantadue piani nel centro di Chicago**: è fatto degli stessi materiali resistenti e robusti come la maggior parte dei grattacieli: metallo, calcestruzzo e vetro. Ma l'architetto **Jeanne Gang**, quarantacinque anni di Chicago, ha trovato un modo per conferirgli linee morbide e leggere, proprio come un

**tessuto drappeggiato**. L'architetto era partita inizialmente con **una lastra rettangolare** abbastanza convenzionale, che poi ha trasformato **avvolgendola, su tutti e quattro i lati, con balconi in calcestruzzo curvi e sottilissimi, che descrivono una forma diversa per ogni piano**. Ognuno dei piani è progettato su misura per dare ai visitatori



e ai residenti una miglior visuale sullo skyline della città e del lago Michigan in particolare. Gang ha trasformato la facciata in un paesaggio ondulato fatto di calcestruzzo snello a linee curve, come se **il vento soffiando increspasse la superficie dell'edificio**, richiamando così alla mente le morfologie calcaree visto lungo le rive dei Grandi Laghi.

La forma distintiva di Aqua Tower è ottenuta **variando l'altezza dei solai in tutta la torre, sulla base di criteri quali il panorama, la luce solare e lo scopo d'uso**. Modellando strategicamente la sagoma di ogni solaio si ottengono confortevoli terrazze all'aperto, dove i vicini possono casualmente e comodamente interagire quando lo si desidera, così come ammirare i vari punti di riferimento di Chicago, andando oltre alle visuali dagli angoli, attraverso gli spazi tra gli edifici già esistenti. Sai che questa torre è enorme e solida, ma la percepisci plastica, come un pulsare dal ritmo dolce. L'edificio sarebbe risultato un'impresa per qualsiasi architetto e Jeanne Gang non aveva mai progettato un grattacielo prima di allora e tutto questo è capitato quasi per caso.

Alle fine degli anni 2000, l'architetto ►





noto come Lakeshore East. Lowenberg le disse che era rimasto da edificare ancora un lotto in posizione privilegiata perchè aveva in mente di farci qualcosa di più ambizioso.

Così visto che apprezzava Gang le offrì una chance. Molta attenzione, almeno a Chicago, era stata data al fatto che **Aqua Tower fosse l'edificio più alto al mondo mai progettato da una donna.** Una gratificazione per Gang, ma soffermarsi troppo su questo aspetto conduce facilmente a interpretazioni prevedibili sui grattacieli come simbolo dell'identità maschile. Il successo di Gang ha più a che fare con il superamento di tale banalità.

La sua costruzione è più convincente come esempio di architettura funzionale a prezzi accessibili da attirare investitori immobiliari e sufficientemente esaltante da compiacere i critici.

Inoltre, il successo di Aqua Tower, non è dato solo dal fatto che Gang ha trovato un modo intelligente e a basso costo di trasformare un ordinario condominio in qualcosa di più interessante.

**I balconi a sbalzo della facciata hanno anche uno scopo energetico, riparano gli appartamenti dal caldo sole estivo. Più ingegnoso ancora: proteggono l'edificio dalla forza del vento, una delle sfide più difficili nell'ingegneria dei grattacieli.**

Il paesaggio di dolci colline e valli creato dai balconi disorienta efficacemente i venti forti di Chicago, deviando la loro traiettoria.

Inoltre la costruzione è ancorata in due modi che non sono immediatamente evidenti, rendendo l'edificio, da un punto di vista tecnico, ancora più eccezionale di quello che sembra.

durante una cena era seduta accanto a Jim Lowenberg, un costruttore che aveva costruito una serie di torri-condominio durante una fase di enorme sviluppo edificabile del cantiere ferroviario della vecchia Illinois Central,

Infatti l'edificio non ha richiesto l'installazione del dispositivo noto come "Tuned Mass Damper", una massa del peso di centinaia di tonnellate che gli ingegneri pongono alla sommità dei grattacieli per stabilizzarli contro le vibrazioni e le oscillazioni causate dalla forza del vento. E utilizzare le curve

per disperdere il vento ha dato a Gang una ricompensa: ha potuto collocare i balconi su ogni piano, fino all'ultimo. Di solito i condomini di sessanta o settanta piani fuori terra non hanno balconi, perché c'è semplicemente troppo vento lassù per sfruttarli in quanto tali.

*...vai al sito*



## READYMESH®

FIBRE PER CALCESTRUZZO

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

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

**READYMESH PF-540**

**aziChem**  
[www.azichem.com](http://www.azichem.com)



## Campus UTEC, Lima: l'arena dell'apprendimento

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY

**Il Campus UTEC a Lima, disegnato da Grafton Architects, riunisce le più disparate condizioni derivanti dalla sua destinazione d'uso e dalla sua posizione in una dichiarazione architettonica potente.**

Nel 2011, il Gruppo svizzero **Hochschild** cercava un architetto per una nuova università di Lima, di cui una prima parte era stata completata. Oltre 50 anni prima, l'industriale fondatore della nota azienda mineraria aveva creato in Perù un istituto tecnologico dove i giovani lavoratori poveri potevano ottenere un'istruzione adeguata per raggiungere un salario migliore e uno stile di vita più dignitoso. Il **Campus universitario UTEC**, una facoltà di ingegneria, è stato inteso come un tramite per l'aggiornamento del livello accademico dell'istituto.

Il cliente inizialmente pretendeva per il lavoro un architetto che avesse vinto un Premio Pritzker, poi invece si è convinto che un concorso, aperto ad architetti peruviani oltre che ad un elenco selezionato di professionisti internazionali, avrebbe portato ad una magnifica apertura sullo sviluppo in Perù. Così furono invitati circa 70 architetti stranieri e si iscrissero più di 130 giovani professionisti peruviani.

Il fascicolo era impegnativo a causa del sito di costruzione, che si trova accanto a un'autostrada molto trafficata, in fondo ad un burrone poco profondo che curva lungo un appezzamento este-



so di un brullo terreno polveroso. Sul retro del sito c'è il tranquillo quartiere borghese di Barranco composto per lo più da case a due piani, sul margine occidentale, un ponte attraversa il burrone e incontra l'ingresso meridionale dell'autostrada mentre a sud-ovest c'è un parco ben curato che ospita il Museo d'Arte Moderna di Lima.

La posizione, a causa della sua topografia **leggermente rialzata, offre viste attraverso pendii panoramici che si estendono verso il mare.**

Alla fine la Commissione ha assegnato il lavoro a quello che si rivelò essere il disegno fin dall'inizio più esaltante: il

progetto di Grafton Architects. Gli stessi che avevano vinto il concorso per la costruzione dell'**Università Luigi Bocconi di Milano**, definita dai critici *'un edificio audace, non solo fosse adatto ad esigenze accademiche, ma un magnifico contributo all'integrazione in quel determinato contesto urbano impersonale.'* Il progetto così come è stato presentato al concorso di Lima è stato successivamente modificato dalle autorità locali per diminuire l'altezza complessiva, ma l'edificio, nella sua forma attuale, non ha perso l'impressionante aura del progetto originale: infatti, solo una metà del lingotto curvo del progetto proposto è stata costruita. Attualmente seicento studenti stanno utilizzando i tre piani inferiori, e l'università si aspetta di raddoppiare le iscrizioni dei studenti ad ogni semestre da qui in avanti, e solo quando l'edificio attuale avrà raggiunto la massima capienza ci sarà la piena volontà di iniziare la costruzione della seconda metà. Sul lato nord, **i pilastri in cemento armato si aprono a ventaglio verso il bordo curvo del sito, ma unificati da una lunga e continua lastra orizzontale collegata con una distribuzione quasi ritmica ai supporti verticali.** Questo pentagramma architettonico fornisce un'intelaiatura regolare per lo sfoggio di diversi componenti strutturali funzionali e orizzontali.

*'Le aule sono impilate e propendono verso nord in modo da creare un tipo di contenitore a sbalzo, al riparo dal sole diretto,'* dicono **Farrell e McNamara**, fondatrici dello **studio Grafton Architects**.

*'Una brezza dall'oceano Pacifico soffia lungo la gola e raffredda gli spazi universitari.'*

L'elevazione verso sud, al contrario, è stata ridotta, con i piani superiori che scendono verso la strada con una serie di **aree terrazzate per le attività accademiche** che prevedono anche la circolazione pedonale di studenti e docenti. **L'abbondanza di frangisole, finestre e vuoti sui bordi dei piani sfalsati mitiga le proporzioni compatte di questa imponente costruzione.** *'La struttura in calcestruzzo crea una sorta di montagna artificiale, scolpita,' dicono gli architetti. 'Essa costituisce la matrice, l'impalcatura, all'interno della quale scorre la vita. Lima ha un clima unico, essendo situata a meno di 1400 km dall'equatore, ma raffreddata dalla corrente di Humboldt: infatti tutti gli spazi di passaggio sono esterni, in ▶*

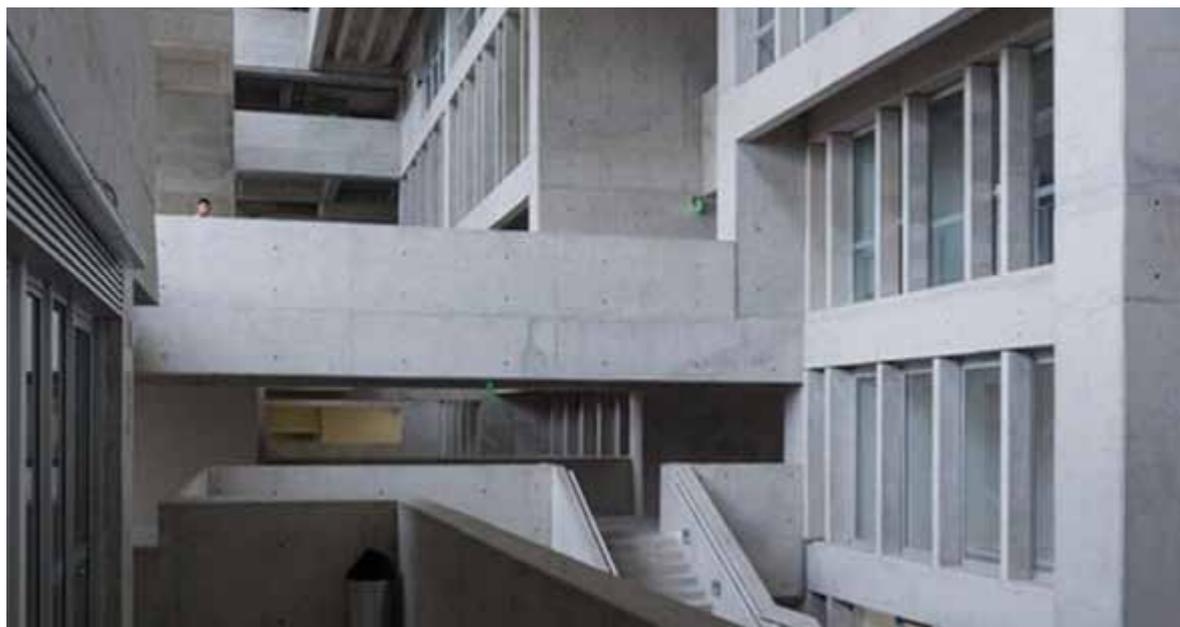




*modo che studenti e professori possano conoscere il clima speciale e sapere che sono a Lima e non avvolti in un ambiente con aria condizionata, ma legati alla propria città quotidianamente. Per noi, l'edificio è una speranza per un tipo di sostenibilità culturale e climatica - una Università peruviana'.*

**I grandi laboratori di ricerca, i laboratori più piccoli e le stanze di lettura sono situati ai piani inferiori, mentre le aule e gli altri spazi più**

**piccoli si trovano nella parte superiore dell'edificio.** *'Il posizionamento delle sale più piccole ai piani superiori - spiegano gli architetti - ha comportato due risultati: i giardini sarebbero stati posizionati sui tetti degli spazi sottostanti e le stanze "appoggiate", tipo a mensola, avrebbero potuto funzionare come scudi per il sole e formare tipo una navata ombreggiata. Tutti gli spazi lavorativi godono di una vista sia del paesaggio che degli spazi interni.'*



La complessa interazione tra gli elementi strutturali e funzionali dell'edificio crea all'interno un'atmosfera educativa allettante. Dalla sala d'ingresso principale, in successione, si incontrano spazi, balconi e scale che sembrano sospesi tra una ricca varietà di travi prefabbricate di diverse lunghezze e spessori. Grafton Architects descrivono questo come **'una struttura che sorregge lo spazio'**.

Questo sfoggio prodigioso di una statura piranesiana ha un'intensità estetica che priva la struttura del suo scopo meramente funzionale. Anche a metà costruzione, l'edificio attuale è riuscito a creare una dichiarazione architettonica che esalta i suoi ambienti complessi, dalla sua robusta struttura, ai suoi spazi fluidi ad incastro, alla sua volumetria



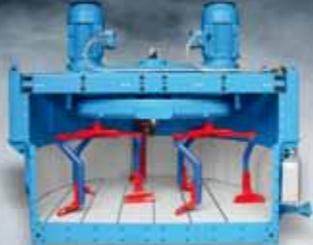
che riavvicina il dirupo e l'autostrada alla città che si estende verso sud.

*...vai al sito*

## CONCRETE QUALITY

Leader nella tecnologia della mescolazione. Rapido, omogeneo, affidabile, riconosciuto a livello mondiale

Mescolatore PLANETARIO fino a 4 m<sup>3</sup> di calcestruzzo reso vibrato



Mescolatore a DOPPIO ASSE fino a 8 m<sup>3</sup> di calcestruzzo reso vibrato



Mescolatore laboratorio



Vasta gamma di accessori







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




## PROGETTAZIONE & SISMICA

### Comportamento di edifici in calcestruzzo ordinario e alleggerito in relazione alla tipologia di fondazione

Patrizia Bernardi, Elena Michelini, Roberto Valentino - Università degli Studi di Parma

Memoria tratta dagli atti del XIX° Convegno C.T.E. tenutosi a Bologna nel novembre 2012

#### Summary

In these last years, besides ordinary concrete, the use of innovative materials like lightweight concrete has become increasingly widespread for several sustainability and structural reasons. Lightweight concrete is usually produced by replacing ordinary aggregates with lightweight ones, so resulting in a lower material density, with respect to ordinary concrete, which in turn leads to a significant decrease in self-weight and to the consequent possibility of a cross-section reduction in the bearing elements constituting both the superstructure and the foundations. This determines not only great benefits in terms of global seismic response, but also the possibility of building on poor soils with low bearing capacity that would make construction with ordinary concrete extremely complex or would require expensive types of foundations. In this work a parametrical - numerical analysis on a case study represented by a reinforced - ordinary and lightweight - concrete multi-storey building will be performed in order to investigate the possible advantages related to a “more light” structure when the soil characteristics vary. The structural performances obtained by adopting concrete with different density will be compared and discussed in terms of choice of foundation type (shallow or deep) and of material saving.

#### Introduzione

A partire dagli anni '60 del secolo scorso, sia nella realizzazione di nuovi edifici che negli interventi sul patrimonio edilizio esistente, si è visto un crescente impiego dei calcestruzzi leggeri, che sono in genere prodotti sostituendo, del tutto o in parte, gli inerti ordinari con inerti leggeri.

Tali aggregati possono essere sia di

tipo naturale (come la pomice, la diatomite o le ceneri vulcaniche) che artificiale (come la perlite, l'argilla, lo scisto o l'ardesia espanse, nonché alcuni materiali polimerici), e sono caratterizzati, nella maggior parte dei casi, da una notevole porosità.

L'elevata presenza di vuoti negli aggregati leggeri fornisce al calcestruzzo migliori qualità di assorbimento acustico e

isolamento termico, con conseguente risparmio nel riscaldamento e nel raffreddamento domestico.

A fronte di questi miglioramenti prestazionali, i calcestruzzi leggeri presentano tuttavia una riduzione delle loro caratteristiche meccaniche e della duttilità al diminuire del peso specifico [1-5].

Dal punto di vista strutturale, la ridotta densità rispetto ad un calcestruzzo ordinario consente un notevole contenimento del peso proprio degli elementi portanti, che si traduce a sua volta nella possibilità di ridurre la sezione trasversale degli elementi in elevazione e, di conseguenza, le dimensioni delle strutture di fondazione.

Questo comporta da un lato evidenti benefici in ambito sismico, legati alla diminuzione delle forze d'inerzia agenti sulla struttura, e dall'altro la possibilità di edificare su terreni che, per l'elevata deformabilità o le scarse caratteristiche di resistenza, renderebbero estremamente complesso l'utilizzo del calcestruzzo ordinario o necessiterebbero di costose tipologie di fondazione.

Nel presente lavoro, attraverso uno studio di tipo numerico - parametrico, verranno indagati nel dettaglio gli eventuali vantaggi connessi alla realizzazione di una struttura “leggera” al variare delle caratteristiche del terreno di fondazione.

Verrà a tal fine preso in esame un edificio “tipo” multipiano, con struttura a telaio in c.a., e si confronteranno le prestazioni - limitatamente al campo strutturale - ottenute adottando sia calcestruzzo ordinario che leggero e considerando diverse tipologie di terreno. Si vedrà quindi come la tipologia di calcestruzzo impiegata possa influenzare la scelta della fondazione (superficiale o profonda) e, per una data tipologia di fondazione, quali vantaggi si possano avere in termini di risparmio di materiale adottando una soluzione “leggera”.

#### Definizione del caso di studio

Al fine di poter confrontare le prestazioni strutturali di fabbricati realizzati in calcestruzzo armato ordinario e alleggerito, si è preso in esame un edificio-tipo a destinazione residenziale, ►



Figura1. “Piano tipo” dell'edificio analizzato come caso di studio: (a) planimetria; (b) pianta strutturale.

costituito da quattro piani fuori terra, uno seminterrato e un sottotetto accessibile per sola manutenzione.

Ciascun piano occupa una superficie di circa 730 m<sup>2</sup>, suddivisi in sei unità abitative, come riportato in Figura 1a.

L'edificio presenta regolarità non solo in pianta ma anche in altezza, così da assicurare un buon comportamento anche per azioni dinamiche, limitando gli spostamenti e le sollecitazioni sugli elementi più eccentrici.

L'altezza interna dei vani è pari a 2.70 m, ad eccezione del sottotetto che presenta un'altezza media di 1.75 m.

La struttura portante è a telaio tridimensionale, con pilastri e travi in c.a. di luce massima pari a 5 m.

La pianta strutturale del piano-tipo è riportata in Figura 1b, dove sono indicati i 52 pilastri in c.a. (che si riducono a 22 al piano seminterrato per la presenza delle pareti perimetrali in c.a.), le travi, distinte in emergenti (in colore rosso) ed in spessore (in colore verde), nonché le orditure dei solai.

I pilastri si estendono per tutta l'altezza della costruzione, senza restringimenti di sezione.

È inoltre presente una scala interna, con schema di trave a ginocchio, realizzata tramite soletta portante in c.a. Al fine di condurre uno studio di tipo numerico - parametrico sull'edificio in esame, è stata considerata una casistica che prevede la realizzazione della struttura portante con diversi materiali e tipologie di impalcati, come sintetizzato in Tabella 1.

Per la progettazione si è ipotizzato che l'edificio sia in classe di duttilità B e sia ubicato in zona sismica 3, mentre il terreno di fondazione è stato fatto variare

**Tabella 1.** Casi di studio analizzati.

Tipologia	Struttura portante	Impalcati
A ("ordinario")	Telai in c.a. tradizionale	Solai in latero-cemento
B ("misto")	Telai in c.a. tradizionale	Solai in cls. leggero e legno mineralizzato
C ("alleggerito")	Telai in c.a. alleggerito	Solai in cls. leggero e legno mineralizzato

**Tabella 2.** Principali caratteristiche meccaniche del calcestruzzo ordinario e alleggerito costituenti le strutture portanti nei casi previsti.

	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{ctk,0.05}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$E_{cm}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )
C25/30	25	1.795	31476	2400
LC25/28	25	1.502	16650	1650

considerando due situazioni limite (terreno normalconsolidato e sovraconsolidato), verificando la possibilità o meno di realizzare una fondazione a platea.

### Scelta dei materiali e stratigrafia degli impalcati

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo adottato per le strutture portanti, si è considerata una classe di resistenza C25/30 per quello "ordinario", mentre per il calcestruzzo alleggerito si è ipotizzata una classe di massa volumica D1.6, corrispondente alla medesima resistenza a compressione (classe LC25/28).

Come si può osservare dall'esame della Tabella 2, i due calcestruzzi differiscono tra loro, oltre che per la già citata massa volumica, anche per il valore del modulo elastico.

Per ogni caso considerato, l'acciaio impiegato è di tipo B450C.

...continua



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

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

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

Gli Additivi sono quelli delle linee "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

## City Life: 18 pilastri a sorreggere Torre Hadid

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY

**Torre Generali, già conosciuta come Torre Hadid perchè progettata dallo studio Zaha Hadid Architects, sarà completata nel 2017 e l'edificio, una volta terminato, comprenderà 44 piani per un'altezza complessiva di 170 metri.**

La torre è la seconda ad essere costruita delle Tre Torri che compongono il **CityLife Business & Shopping District**, cuore del progetto CityLife, insieme a **Torre Allianz, progettata da Arata Isozaki** con Andrea Maffei e **Torre Libeskind**, i cui lavori di scavo sono stati avviati a febbraio 2015 e che ora vedono completata la fase di posa dei pali di fondazione.

Da fine marzo la Torre Generali è visibile fuori terra e al momento ha raggiunto il **14° piano** e il 17° del core; i lavori procedono con un ritmo di costruzione di un piano a settimana per una **media mensile di 4 piani al mese**. Il termine dei lavori è previsto entro il 2017.

Archistar di fama mondiale e unica donna vincitrice del Premio Pritzker (2004), **Zaha Hadid** è stata inserita nel 2010 dalla rivista Time tra le 100 persone più influenti al mondo. Per CityLife, **oltre alla Torre, ha firmato anche il prestigioso complesso residenziale** che, insieme alle Residenze disegnate da Daniel Libeskind, è un esempio di eccellenza e design senza rivali.



Torre Generali è direttamente connessa con la galleria commerciale del CityLife Shopping District e ai ristoranti affacciati sul Parco che sono disposti ai suoi piedi. Tramite l'imponente lobby di ingresso a doppia altezza di Torre Generali si potrà accedere direttamente alla Piazza di CityLife dove è situata la stazione della nuova linea metropolitana M5. L'accesso veicolare è garantito

da un innovativo sistema di viabilità interrata con risalite dai parcheggi direttamente verso la lobby della Torre e la Galleria commerciale.

Il concept architettonico è così descritto dallo studio Zaha Hadid Architects: **“La torre, posta alla convergenza tra importanti assi urbani, rappresenta il punto focale di prospettive e percorsi di grande interesse. Questi, attraversando il parco, si avvolgono tortuosi fino a generare un vortice. Tale immagine dinamica del tessuto urbano circostante è divenuta oggetto delle nostre investigazioni formali e ha ispirato la geometria del progetto. La base della torre, animata da queste tensioni, emerge dal suolo lenta e sinuosa, accogliendo la galleria commerciale e i percorsi pedonali. La forza torsionale contagia la torre, vero fulcro del vortice, e l'energia orizzontale si risolve in spinta verticale”**

In linea con questo movimento, la torre è concepita come una sequenza di piani che ruotano attorno ad un asse verticale, con un sistema di **18 pilastri inclinati disposti sul perimetro di ciascun piano**.

Tali pilastri a inclinazione variabile, che caratterizzano il disegno architettonico peculiare di Torre Generali, verranno realizzati grazie all'impiego di un sistema di **casseri metallici studiati appositamente per questo cantiere, con opportuni puntelli ancorati a ciascun solaio e posati seguendo un sofisticato sistema di tracciamento topografico**.

La facciata della Torre, che copre una superficie di **15.000 mq**, sarà realizzata con un sistema a doppia pelle, per garantire l'effetto estetico di torsione su

quella esterna e la massima efficienza energetica ottenuta dalla pelle interna. Questo sistema di facciata, integrato con un sistema di climatizzazione a travi fredde garantisce un alto livello di prestazioni energetiche e di confort all'interno del fabbricato stesso.

Nel core centrale della torre corrono 10 ascensori, che con la velocità di 7 metri al secondo permetteranno di raggiungere l'ultimo piano della torre in meno di 36 secondi.

...continua



## TECNOLOGIA & RICERCA

### C.A. fibrorinforzato: determinazione del coefficiente di redistribuzione strutturale $K_{rd}$

Marco di Prisco, Paolo Martinelli - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Politecnico di Milano

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

#### Sommario

Le strutture in calcestruzzo fibrorinforzato sono penalizzate da un'elevata deviazione standard del materiale e mostrano spesso una capacità portante molto superiore a quella computabile a partire dai valori caratteristici identificati attraverso le prove di caratterizzazione che si basano su provini di piccole dimensioni. Questo aspetto è enfatizzato qualora le strutture siano caratterizzate da un elevato grado di iperstaticità. La normativa Italiana e più recentemente il nuovo codice modello hanno introdotto un coefficiente (fattore di redistribuzione strutturale,  $K_{rd}$ ) in grado di tener conto di una più limitata variabilità della resistenza meccanica, qualora associata ad un grande volume coinvolto nel processo fessurativo o in presenza di significativa redistribuzione tensionale. In questi casi la risposta è controllata da una resistenza più prossima al valor medio che a quello caratteristico. Viene introdotta una procedura numerica in grado di tener conto della reale eterogeneità delle caratteristiche meccaniche della struttura per la valutazione del coefficiente di redistribuzione strutturale. Come esempio applicativo si mostra il calcolo di una piastra su suolo elastico.

#### Introduzione

Il calcestruzzo fibro-rinforzato è stato studiato per più di 50 anni come un materiale caratterizzato da un rinforzo diffuso in grado di sostituire l'armatura secondaria. L'aggiunta di fibre d'acciaio incrementa drasticamente la resistenza residua a trazione in fase fessurata. Uno dei principali problemi irrisolti riguardante il calcestruzzo fibro-rinforzato è il collegamento tra proprietà medie

e caratteristiche del materiale. Questo problema ha ritardato la diffusione del calcestruzzo fibro-rinforzato come materiale da costruzione all'interno delle Normative per il calcolo strutturale. Le variabilità topologica e temporale influenzano infatti pesantemente il valore della resistenza residua; ne consegue una grande dispersione nel ramo di softening che comporta una rilevante riduzione del valore caratteristico.

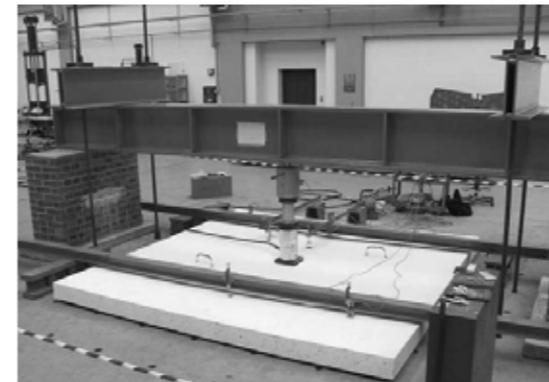


Figura 1. Banco di prova per piastre al suolo

In questo modo viene spesso vanificato il contributo positivo garantito dall'aggiunta di fibre nella matrice cementizia. Se da un lato le prove sperimentali condotte su provini standardizzati intagliati (test flessionali con 3 o 4 punti di carico) sembrano essere governate dalla resistenza caratteristica, dall'altro

lato la risposta di strutture mostra una maggiore affidabilità e la loro capacità portante calcolata adottando il valore caratteristico risulta spesso troppo conservativa.

Le strutture, a differenza di provini standardizzati di piccole dimensioni, sono caratterizzate da un grande volume coinvolto nel processo fessurativo e da una significativa capacità di redistribuire gli sforzi favorendo la resistenza media piuttosto che la resistenza caratteristica.

Questi concetti sono stati introdotti nel nuovo codice modello [1] attraverso la proposizione del coefficiente di redistribuzione strutturale  $K_{rd}$ .

Lo scopo di questo lavoro è definire un approccio numerico per la valutazione del fattore  $K_{rd}$ .

...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

## Calcestruzzo architettonico: come mantenere un ottimo aspetto e limitare le infiltrazioni d'acqua

Alessandra Tonti - Edizioni IMREADY

Articolo tratto dal sito americano Concrete Construction

**Il calcestruzzo facciavista è un rivestimento architettonico altamente richiesto in tutto il mondo. Tuttavia, la mancanza di adeguata conoscenza dei requisiti sia di progettazione che di costruzione spesso permette all'acqua di infiltrarsi. Per avere successo con un calcestruzzo facciavista, i strutturisti, gli architetti e i costruttori devono lavorare in team per ottenere contemporaneamente le necessarie prestazioni strutturali e di impermeabilizzazione, e la finitura estetica desiderata.**

Questo articolo si concentra sui fattori che nel processo di progettazione e costruzione influenzano la manutenzione, l'impermeabilità e l'aspetto del calcestruzzo architettonico, delineando le

strategie per migliorarne le prestazioni. **Il calcestruzzo facciavista è così chiamato perchè viene esposto in modo permanente per essere ammirato.** Pertanto, si richiede particolare

cura nella scelta delle materie prime, delle casseformi, delle tecniche di finitura per ottenere l'aspetto e le prestazioni desiderati e durante il getto.

In aggiunta ai requisiti strutturali tipici quali **resistenza e destinazione d'uso**, il calcestruzzo architettonico deve anche mantenere l'**aspetto estetico desiderato ed essere a tenuta stagna**. Il calcestruzzo agisce come un muro di barriera ed è l'unica linea di difesa contro la penetrazione dell'acqua. L'aspetto del calcestruzzo facciavista è funzione delle caratteristiche specificate come il colore e la tessitura superficiale. Tuttavia, se non correttamente progettato e posato, l'aspetto può essere influenzato da **sbagli di finitura, presenza di crepe ed eccessive deformazioni**. Se il calcestruzzo architettonico non è progettato per impedire infiltrazioni d'acqua, il risultato può

essere **danni agli elementi strutturali delle pareti**.

Progettare un calcestruzzo architettonico prevede lo studio di un mix-design specifico, di un layout delle barre d'armatura e dei giunti, della progettazione per limitare le flessioni edel le specifiche di controllo.

### Mix design

Le prestazioni soddisfacenti di un calcestruzzo architettonico iniziano con un buon mix design che specifichi tutte le parti costituenti il calcestruzzo, tra cui il **cemento**, l'**acqua**, gli **aggregati**, gli **additivi** e il **contenuto d'aria**. I componenti critici della miscela di calcestruzzo comprendono il **rapporto acqua-cemento**, l'**assortimento granulometrico**, gli **additivi** ed **eventuali aggiunte**.

Il **rapporto acqua-cemento (a/c)** del ►



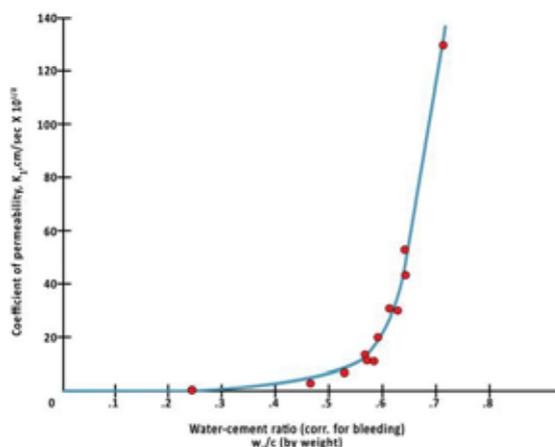
mix rimane un aspetto critico sulle prestazioni del calcestruzzo: da un lato un minore rapporto a/c tende a fornire un calcestruzzo più resistente e durabile, ma anche meno lavorabile ma l'impiego di additivi riduttori d'acqua migliora la lavorabilità del calcestruzzo. Per cui **il rapporto a/c in un calcestruzzo facciavista è critico perché influenza la permeabilità.**

Generalmente, più è basso il rapporto a/c e meno permeabile è il calcestruzzo: la permeabilità aumenta esponenzialmente con un rapporto a/c maggiore di 0,55. Per diminuire la permeabilità del calcestruzzo mantenendolo lavorabile, l'ideale sarebbe un rapporto a/c tra lo 0,45 e lo 0,60: un range più restrittivo rispetto allo 0,40÷0,70 generalmente consentito per calcestruzzo strutturale. L'assortimento granulometrico impatta sulla stabilità dimensionale e, quindi, sull'estetica del calcestruzzo.

Naturalmente, una curva ben distribuita, è un passo fondamentale per la buonuscita del manufatto. Laddove invece ci sono sbalzi dimensionali sulla curva degli aggregati, si corre il rischio di avere una **segregazione del calcestruzzo fresco.**

Poiché l'aspetto è una caratteristica fondamentale per un calcestruzzo facciavista, la presenza nell'aggregato di impurezze dannose, come selce, ferro e argilla dovrebbe essere eliminata o almeno ridotta. Se il mix-design prevede **cemento bianco**, il colore dell'aggregato allora diventa fondamentale per l'aspetto del facciavista: un aggregato grosso scuro può far capolino attraverso la pasta di cemento, se l'aggregato si trova vicino alla superficie del calcestruzzo. Anche gli aggregati fini influenzano il colore del calcestruzzo in modo significativo, così per ottenere un facciavista bianco, il colore degli aggregati fini dovrà essere scelto opportunamente e accuratamente controllato. L'utilizzo di materiali cementizi supplementari (**aggiunte**) è auspicabile per la sostenibilità, la durabilità e la lavorabilità. Tuttavia tali materiali possono alterare il colore e la consistenza del calcestruzzo. Poiché i materiali cementizi supplementari sono materiali riciclati, la loro composizione chimica è variabile e può alterare le reazioni chimiche del cemento durante la stagionatura del calcestruzzo.

...continua



## ED.TICKET

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



ED.TICKET  
SERVICE

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

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

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



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

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

## Progettazione e realizzazione di un intervento di conservazione e ripristino di opere in c.a.

Luigi Coppola, Alessandra Buoso - Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Bergamo

Tratto dal libro scritto da Luigi Coppola e Alessandra Buoso, edito da ULRICO HOEPLI, dal titolo "IL RESTAURO DELL'ARCHITETTURA MODERNA IN CEMENTO ARMATO - Alterazione e dissesto delle strutture in c.a. - Diagnostica - Interventi di manutenzione e adeguamento antisismico - Materiali, tecniche e cantieristica".

### Introduzione

Gli obiettivi da conseguire nella progettazione di un intervento di manutenzione straordinaria debbono tendere a ripristinare la sicurezza strutturale e la funzionalità dell'opera e/o migliorare o ripristinare l'estetica, perseguendo, inoltre, come ulteriori specifici obiettivi quelli di eliminare le cause responsabili delle carenze strutturali, della perdita di funzionalità o dell'alterazione dell'estetica, eliminare (o mitigare) il

dissesto ed interrompere (o rallentare) il degrado, proteggere la struttura per l'intera vita nominale da patologie future. Si intuisce, pertanto, come sia indispensabile, per progettare correttamente un intervento di manutenzione, riconoscere le forme di dissesto/degrado di un'opera e ricercare le cause responsabili di queste patologie. Per poter risalire agevolmente alle cause responsabili del degrado/dissesto sarà necessario procedere ad una raccolta

di informazioni di base che verranno completate da quelle desumibili attraverso il sopralluogo in sito al fine di formulare un "sospetto diagnostico", da confermare con un accertamento strumentale mediante prove condotte direttamente sulla struttura o eseguite in laboratorio su reperti. I risultati delle prove sperimentali e quelli acquisiti dal sopralluogo consentiranno di emettere la diagnosi definitiva cui finalmente potrà seguire la definizione delle strategie di intervento, la scelta dei materiali da impiegare, le tecniche di realizzazione da utilizzare finalizzate sia al ripristino della funzionalità dell'opera, all'eliminazione delle carenze strutturali e di risposta all'azione sismica, al miglioramento delle sue qualità estetiche e alla conservazione della struttura nel tempo (Fig.1).

### Prodotti e sistemi per la manutenzione straordinaria delle opere in C.A.

La realizzazione degli interventi di ripristino si basa sull'impiego di materiali "speciali" che debbono essere provvisti, per poter circolare sul territorio dell'Unione Europea, di marcatura CE ottenuta in accordo alle norme europee armonizzate della serie EN 1504. Le principali categorie di prodotti per il ripristino sono riassunte nel seguito:

- **EN 1504-2** - Protettivi superficiali: prodotti applicati sulla superficie del calcestruzzo per migliorare la durabilità dell'elemento strutturale.
- **EN 1504-3** - Prodotti a base cementizia per la ricostruzione della sezione e per la rasatura superficiale per il confezionamento in cantiere di malte tissotropiche o colabili per la ricostruzione (mediante riporto centimetrico

di materiale) di elementi in calcestruzzo e per rasatura da applicare mediante spatola a spessori di 2-4 mm circa.

- **EN 1504-4** - Adesivi strutturali, paste epossidiche applicate a spatola, per incollare lamine pultruse in carbonio o tessuti di acciaio e in materiale composito (carbonio, vetro, aramide, etc.), ad elementi in calcestruzzo che necessitano di miglioramenti dal punto di vista strutturale.
- **EN 1504-5** - Sistemi per iniezioni, a base epossidica (prodotti organici), a bassa viscosità da utilizzare per la sigillatura di fessure.
- **EN 1504-6** - Sistemi, in forma di malte colabili, da utilizzare per l'ancoraggio dei tondini di armatura in fori realizzati nella struttura in calcestruzzo o per l'inghisaggio di piastre mediante tirafondi in acciaio a blocchi di fondazione in c.a. ...continua

### PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO DI RIPRISTINO

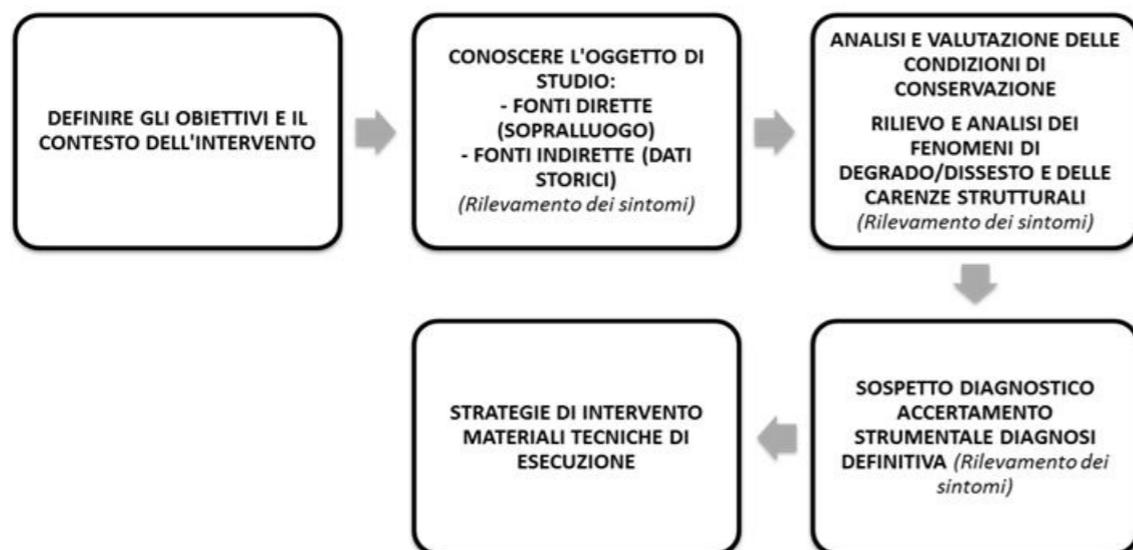


Figura 1. La progettazione dell'intervento di ripristino: percorso metodologico



**INNOVAZIONE****Travi in c.a. rinforzate con frp:  
confronto tra l'efficienza di sistemi EBR e NSM**

Antonio Bilotta, Sandro Mautone, Emidio Nigro - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Università di Napoli Federico II  
Francesca Ceroni - Dipartimento di Ingegneria, Università del Sannio

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

**Sommario**

I materiali compositi fibro-rinforzati (FRP) sono efficacemente utilizzati per il rinforzo a flessione di travi in calcestruzzo armato (c.a.). Numerose prove sperimentali di aderenza hanno evidenziato che le elevate proprietà meccaniche degli FRP possono essere meglio sfruttate con la tecnica di applicazione NSM (Near Surface Mounted) rispetto alla tecnica EBR (Externally Bonded Reinforcement). In entrambi i casi l'efficienza del sistema di rinforzo dipende dal legame di aderenza all'interfaccia calcestruzzo-rinforzo. Inoltre, nel caso di rinforzo a flessione di travi in c.a., l'efficienza dipende anche dall'interazione con l'armatura in acciaio interna, dalla geometria dell'elemento rinforzato, dall'evolversi del quadro fessurativo della trave. In questa memoria si presentano i risultati di prove sperimentali su travi in c.a. rinforzate esternamente con lamine in fibra di carbonio applicate secondo la tecnica NSM e la tecnica EBR. Le prove di flessione sono state condotte su uno schema di trave ap-

poggiata – appoggiata sia applicando due forze concentrate ed equidistanti dalla mezzeria sia un sistema di otto forze uniformemente distribuite lungo la trave. Per la tecnica EBR è stata considerata una sola configurazione di rinforzo, mentre per la tecnica NSM sono state considerate due configurazioni di rinforzo (2 e 3 lamine) caratterizzate da un'area pari al 50% ed al 75%, rispettivamente, dell'area del rinforzo EBR. I carichi e le modalità di rottura, nonché le deformazioni locali misurate nel rinforzo esterno, sono discussi in dettaglio. Si conferma una maggiore efficienza della tecnica NSM che permette di raggiungere maggiori deformazioni grazie alla minore sensibilità del rinforzo applicato con la tecnica NSM a problemi di distacco (delaminazione).

**Introduzione**

Numerosi studi sperimentali hanno dimostrato che la resistenza a trazione dei materiali fibrorinforzati (FRP) può essere maggiormente sfruttata mediante la tecnica NSM [1].

In particolare, diverse prove di aderenza sui provini in c.a. rinforzati con materiali FRP con entrambe le tecniche NSM ed EBR hanno mostrato che si possono raggiungere gli stessi carichi per entrambe le tipologie, anche se il rinforzo NSM-FRP è in genere caratterizzato da aree e rigidità assiali più basse e quindi si può considerare più efficiente. L'efficacia delle due tecniche dipende, comunque, dal meccanismo di aderenza che, nel caso della tecnica NSM, è funzione di numerosi parametri quali le dimensioni della scanalatura, la rugosità del calcestruzzo, le proprietà meccaniche del materiale composito, il tipo di adesivo [2].

Indipendentemente dalla tecnica di rinforzo utilizzata, la rottura dell'elemento rinforzato è, spesso, legata al distacco del rinforzo in FRP che può avvenire in differenti zone dell'elemento [3,4]. Per il progetto del rinforzo a flessione di travi in c.a. con materiali FRP, bisogna considerare il distacco del rinforzo esterno sia all'estremità (ED) che nelle zone in cui si formano fessure flessionali e/o taglianti (delaminazione intermedia). Nel caso della delaminazione intermedia, esistono in letteratura diversi modelli che predicono il fenomeno di distacco in funzione della tipologia di fessura: a) distacco per fessura intermedia (ICD), essenzialmente di tipo flessionale, che avviene in corrispondenza di fessure sub-verticali formatesi in zone in cui il momento flettente è massimo, o b) distacco per fessure diagonali (CDCD), che si verifica in corrispondenza di fessure inclinate, essenzialmente da taglio, formatesi nelle zone dove il taglio è massimo. Poiché in travi semplicemente appoggiate il taglio è massimo

all'estremità del rinforzo, il caso CDCD può interagire con il caso ED.

I modelli teorici per il caso ED si basano su risultati di test di aderenza, perché nella zona di ancoraggio, le distribuzioni di tensioni, principalmente tangenziali, sono assimilabili a quelle osservate nelle prove di aderenza di taglio puro [1].

I modelli teorici per ICD o CDCD sono generalmente basati sui risultati di prove a flessione [5]. L'attivazione del meccanismo di distacco dipende in tal caso dalla geometria del rinforzo (in particolare la distanza tra l'appoggio e l'estremità dell'FRP), dalla condizione di carico (distribuita o concentrata) e dall'interazione taglio-momento, la quale può influenzare l'inclinazione delle fessure ed il meccanismo di distacco [6].

L'interazione taglio-momento e la condizione di carico risultano chiaramente correlate al meccanismo di delaminazione. La maggior parte delle prove a flessione in letteratura sono state eseguite utilizzando lo schema di trave semplicemente appoggiata caricata con 1 o 2 forze concentrate, in quanto sono schemi più facili da eseguire in laboratorio rispetto all'applicazione di un carico uniformemente distribuito, che invece è una condizione di carico più simile a quella reale. Sotto carichi distribuiti sia il momento che il taglio attingono valore massimo in prossimità della mezzeria della trave, mentre, in corrispondenza dell'ancoraggio del rinforzo, il momento è minimo ed il taglio resta costante. In presenza di un carico distribuito, l'interazione taglio-momento è più bassa, perché in mezzeria il momento flettente è massimo ed il ►

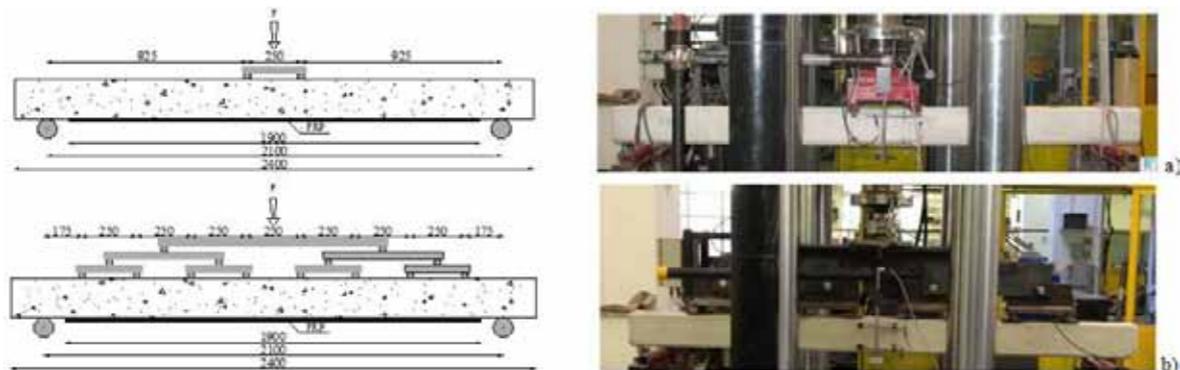


Figura 1. Set up di prova: (a) schema di carico concentrato; (b) schema di carico distribuito

taglio è nullo, mentre all'estremità del rinforzo, il momento tende a zero ed il taglio al valore massimo. Ciò implica che sotto un carico distribuito, il caso ICD potrebbe avere meno possibilità di verificarsi rispetto al caso ED, a causa della bassa interazione taglio-momento in prossimità della mezzeria.

Inoltre, prove sperimentali di letteratura hanno evidenziato che in alcune travi soggette a carichi concentrati il distacco del rinforzo in FRP è stato indotto dalla formazione di estese fessure diagonali che collegano le estremità del rinforzo con i punti di applicazione del carico. Tale tipologia di fessure, spesso indicate come fessure critiche diagonali (CDC), può essere indotta da elevate sollecitazioni taglianti nell'area di ancoraggio soprattutto per elementi debolmente rinforzati a taglio. La presenza di staffe, infatti, ha in genere una funzione di cucitura delle lesioni da taglio e minimizza tale fenomeno. Alcuni modelli considerano per la delaminazione per CDC il calcolo della resistenza a taglio da confrontare con la forza di taglio applicata [7]. Le prove su travi in c.a. rinforzate con FRP mediante tecnica EBR e soggette a carico distribuito disponibili in letteratura sono

molto poche [8]. Alcuni dei risultati sperimentali disponibili ed analisi numeriche [9] indicano che il massimo valore di deformazione attinto nel rinforzo in FRP all'inizio della delaminazione ICD, nel caso di carico distribuito, è più alto di quello riscontrato nel caso di carico concentrato. Tale aspetto non è stato ancora trattato per travi in c.a. rinforzate secondo la tecnica NSM. Pertanto, nel seguito si confrontano i risultati di prove sperimentali condotte dagli autori su travi in c.a. rinforzate con materiali FRP applicati secondo entrambe le tecniche di rinforzo EBR ed NSM, investigando, in particolare, anche l'effetto dello schema di carico (due forze concentrate e carico uniformemente distribuito su trave appoggiata).

### Programma sperimentale

Sono state testate 10 travi in c.a. con luce netta di 2.1 m. Il carico è stato applicato secondo due schemi differenti:

- a) Schema a 4 punti (Figura 1a) con due forze concentrate a distanza di circa 25 cm, a cavallo della mezzeria;
- b) Schema di carico uniformemente distribuito (Figura 1b) con 8 forze concentrate applicate ogni 25 cm lungo la trave. *...continua*



## Performance biodinamica.



Photo: Mauro and Pietro Carriari

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

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

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

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

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



MALTA AD ALTE PRESTAZIONI PER IL DESIGN E LA CREATIVITA'



RASANTI CHE TRASFORMANO UNA PARETE IN UN ELEMENTO ATTIVO



CEMENTO AD ALTISSIMA RESISTENZA PER STRUTTURE SNELLE E ARDITE



CEMENTO PER ILLUMINARE L'ARCHITETTURA



www.i-nova.net



## PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

### Basta pozzanghere con il calcestruzzo assetato

*Il calcestruzzo permeabile TopMix della società inglese Tarmac può assorbire fino a 4000 litri d'acqua in 60 secondi per m<sup>2</sup>. Il calcestruzzo potrebbe così essere d'aiuto nell'affrontare inondazioni improvvise nelle aree urbane pavimentate come marciapiedi e piste ciclabili.*



Il calcestruzzo per pavimentazioni può diventare interessante se è assetato: il calcestruzzo permeabile TopMix è stato progettato per formare uno strato d'usura superassorbente che permette all'acqua di penetrare attraverso di esso piuttosto che rimanere sullo strato superficiale nel tentativo di combattere l'allagamento.

Un [video](#) del materiale in prova in un parcheggio mostra come il calcestruzzo si beva 4000 litri di acqua in un minuto circa, con la maggior parte di essa che scompare non appena giunge sulla pavimentazione.

Dalla società **Tarmac**, che ha sviluppato il calcestruzzo, fanno sapere: *“Mentre aiuta a prevenire le inondazioni d'acqua*



*durante i temporali, il calcestruzzo contribuisce anche a rendere più sicure le strade e le piste ciclabili, evitando le pozzanghere che costituiscono un alto rischio”.*

Funziona come strato permeabile sulla parte superiore della pavimentazione, che permette all'acqua di defluire attraverso una matrice di ciottoli relativamente grandi in una base slegata di macerie posta al di sotto.

Dei canali di drenaggio inseriti nello strato di macerie possono contribuire ad aumentare la quantità di acqua che può affrontare.

Secondo la **Tarmac**: *“Questo calcestruzzo potrebbe non solo aiutare ad affrontare inondazioni improvvise nelle aree urbane, ma anche contribuire a ridurre il surriscaldamento dell'asfalto nella stagione calda. Il calcestruzzo permeabile permette all'acqua di defluire liberamente attraverso la superficie*



*di usura allo strato sottostante con la capacità di agire come un serbatoio durante i periodi di intense precipitazioni.”* *“Durante questi periodi questa caratteristica può aiutare a ritardare lo scarico delle acque di superficie nei corsi d'acqua o nelle fognature riducendo così il rischio di mandare in tilt i sistemi di drenaggio, provocando inondazioni improvvise. Durante i periodi di temperature crescenti e di precipitazioni intense, l'acqua immagazzinata all'interno del sistema Top Mix evapora creando un effetto di raffreddamento riducendo la temperatura superficiale”.*

Il calcestruzzo permeabile è conosciuto da quasi 60 anni ed è spesso utilizzato, per esempio, sotto le pavimentazioni per aiutare il drenaggio.

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

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

## MERCATO

### Penetron Admix per l'impermeabilizzazione della Galleria Boccioni - Zara Expo - Lotto 1A



Lo scorso 30 aprile è stato inaugurato il Lotto 1A della Zara-Expo realizzato dall'impresa Milesi Geom. Sergio Srl di Gorlago (BG): 2,2 km di strada da Via Eritrea sino alla porta Est del sito espositivo EXPO 2015, riservati a taxi, navette, mezzi di soccorso e approvvigionamenti.

#### Il progetto

Il tracciato comprende la **galleria Boccioni (602 m)** con due corsie per senso di marcia: le dimensioni interne di ciascuna canna sono 10,5 m x 6 m di altezza; la profondità di scavo è di circa 12 m e la larghezza di scavo è di circa 23 m. Lo scavo della galleria Boccioni – il cui nome definitivo sarà scelto dagli abitanti - è stato effettuato in tradizionale con

escavatore idraulico. Nel tratto relativo a Largo Boccioni, stante la presenza di sottoservizi, la doppia linea tramviaria e l'allargamento del sottopasso esistente, lo scavo è stato realizzato con metodo "top-down", ovvero con l'esecuzione delle paratie di diaframmi/micropali, della soletta di copertura (prefabbricata) e successivo scavo interno a foro cieco.

La geologia attraversata è composta da terreno granulare tipo "Milano" e da ghiaia/sabbia con inclusioni limose.

La falda, a quota profonda, non ha interessato lo scavo, tranne per l'approfondimento. Per il drenaggio stradale è stata realizzata una vasca di sollevamento (dimensioni 23 m x 15 m x 4 m di altezza) ubicata sotto falda e per la quale è stato eseguito un tampone di fondo e di paratia armata laterale in jet-grouting.

#### L'impermeabilizzazione

I sistemi di impermeabilizzazione, che da progetto avrebbero dovuto essere realizzati con teli pvc/geotessuto saldati, sono stati sostituiti in variante con **l'aggiunta nel calcestruzzo di additivo tipo Penetron Admix**, dotato di proprietà cristallizzanti/impermeabilizzanti. Il sistema di impermeabilizzazione Penetron®, è stato posato con modalità particolari per garantire la tenuta non solo nel massivo, ma anche in corrispondenza di tutti i giunti e nei punti di singolarità dei getti dei vari corpi d'opera.

Si è così ottenuta una superficie impermeabile che alle prove di laboratorio ha indicato in 8 mm max la penetrazione dell'acqua, a fronte dei 30 mm richiesti in capitolato.

Non solo. L'opera con i sistemi d'impermeabilizzazione tradizionali doveva essere terminata per Maggio 2015, mentre con l'utilizzo del Sistema Penetron è stata completata nel Dicembre 2014 con 5 mesi di anticipo rispetto ai tempi costando € 56.000.000,00. Per la soletta di copertura, anch'essa additivata con Penetron Admix, è stata comunque eseguita un'ulteriore impermeabilizzazione con

teli in conglomerato bituminoso a base poliestere, per maggiore sicurezza.

#### Il sistema PENETRON®

Il Sistema Penetron®, nella tipologia di prodotti evoluti per le "nuove costruzioni" (**Penetron Admix e Accessori complementari**), consente di impermeabilizzare e proteggere le strutture interrate o idrauliche "fin dal principio", nella fase di esecuzione dei getti, mediante la realizzazione di una "vasca in calcestruzzo a tenuta impermeabile", **eliminando le tradizionali impermeabilizzazioni esterne** ed ottenendo molteplici benefici nella flessibilità e programmazione del cantiere.

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

Questa tecnologia innovativa, grazie alla formulazione di componenti reattivi, **riduce drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e le fessurazioni** per eccessivo gradiente termico o per ritiro igrometrico contrastato, aumentando le caratteristiche prestazionali della matrice e la durabilità dell'opera nella vita utile di esercizio.

Il comportamento esclusivo dell'additivo di **"auto cicatrizzazione capillare"** del calcestruzzo rimane attivo nel tempo veicolo umidità-acqua e garantisce la tenuta impermeabile dei manufatti anche nelle più severe condizioni di classe ambientale.

...continua

## I casseri di Victoria Station

La metropolitana di Londra, conosciuta come **"The Tube"** (il tubo) per la forma dei suoi tunnel a sezione circolare, è la più antica del mondo e la più estesa d'Europa. Tra le **11 linee e 270 stazioni**, **Victoria Line è una linea di profondità costruita negli anni '60 per decongestionare le altre linee**, e fu progettata per attraversare il maggior numero di stazioni di interscambio.

Di questa linea fa parte **Victoria Station**, che oltre ad essere molto vecchia, è anche quella **con il maggior numero di utenti, al punto da richiedere un upgrade generale con nuovi ingressi, scale mobili e ascensori, biglietterie e nuovi corridoi, il tutto per agevolare l'alto flusso di passeggeri.**

Per affrontare la delicata fase di secondary lining della fitta rete di cross passages a sezione ad arco variabile (PALs), la committenza, costituita dalla Joint-Venture Bam Nuttall-Taylor Woodrow, dopo una lunga fase di negoziazione alla quale hanno partecipato i più noti competitors Europei in materia di casseri d'acciaio per getto in situ, la JV ha affidato a CIFA l'intera fornitura di casseforme d'acciaio. L'azienda di Senago infatti, ha convinto il consorzio proponendo **una soluzione tecnica ingegnosa e flessibile basata su casseforme flangiate costruite su diverse raggature con minime tolleranze in freccia ed unico carro a doppia configurazione di lunghezza in longitudinale ed altezza variabile**



**a diverse configurazioni.** Come ci spiega Giovanni Esposito, Area Manager Underground Europa, **per realizzare il primo lotto di cunicoli "in piano", Cifa ha fornito un cassero a 3 elementi, con una lunghezza globale di 5 m, adattabili alle 7 sezioni della rete, trasportati da un carro lungo (≈6,85 m) motorizzato viaggiante su binari.** La complicazione del passaggio dell'attrezzatura tra le anguste curve di



connessione dei tunnel, è stata risolta con lo studio di un particolare sistema che prevede l'accorciamento **"semi-automatico"** del carro (≈3,50 m), mediante rimozione prolunghe longitudinali, configurandolo in tal modo per il trasporto di un solo elemento di forme mentre il problema delle differenti altezze è stato superato con l'utilizzo di gambe telescopiche a tronchi sflangiabili e cilindri di sollevamento suppletivi esterni. Tali soluzioni hanno consentito il calaggio dal pozzo del carro premontato in configurazione bassa e corta ed il trasporto fino al primo e più stretto imbocco (Pal22) di ciascun anello di cassaforma di lunghezza 1,67 m e peso circa 4,60 ton. Conclusa la fase di trasporto, il carro è stato prolungato semi-automaticamente, in prossimità del primo tunnel, e caricato con i 3 anelli (peso tot. circa 14 ton). È stato dunque possibile iniziare le fasi di getto per le diverse sezioni, con adattamenti della regolarità dei profili soddisfacenti le tolleranze imposte dalla committenza.

Altrettanto efficace il sistema studiato per il getto del Pal10, cunicolo destinato alla scala mobile della stazione metropolitana con pendenza di 30°: un sistema di funi a tiro in seconda solidali ad un argano da 7,5ton oltre ad un contrappeso anti-ribaltamento hanno permesso al carro di operare in sicurezza sia nel trasposto sia nel posizionamento delle forme per il getto.

Molto ingegnoso, il sistema che ha permesso di completare i getti di "scolinamento" tra le camere a pendenza orizzontale (superiore ed inferiore) e la camera inclinata a 30°. La complessità stava sia nello studiare un'opportuna procedura di trasporto e posizionamento dei casseri di completamento getto sia nella cura dei dettagli geometrici e costruttivi di ciascun cassero che a causa delle diverse raggature delle sezioni a pendenza orizzontale ed inclinata comportava una forma geometrica complessa assimilabile ad un trapezio a sezione variabile.

*...continua*

**Scegli  
da che parte stare**

**Aderisci  
al Club Ingenio**

e scopri tutte le opportunità su  
[http://www.ingenio-web.it/Club\\_Ingenio.php](http://www.ingenio-web.it/Club_Ingenio.php)

ingenio **READY**

## LEGGI & NORMATIVE

### Publicata la nuova UNI 8520-1 sugli aggregati per calcestruzzo

La norma UNI 8520-1:2015 ritira e sostituisce la UNI 8520-1:2005.

La norma nazionale UNI 8520-1 si occupa delle istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della EN 12620; essa fornisce prescrizioni inerenti la designazione e i criteri di conformità.

La EN 12620, elaborata dal Comitato tecnico CEN/TC 154 nell'ambito del mandato M/125 conferito al CEN dalla Commissione europea e dall'Associazione Europea ...

[...continua](#)

### Subappalto: se non viene indicato in fase di gara non può essere sanabile

*Il caso specifico riguarda la Sentenza n. 4315/2015 del Consiglio di Stato che ha confermato l'esito della sentenza breve del T.A.R. Basilicata - Potenza: Sezione I, concernente l'affidamento, da parte di ANAS, di lavori di manutenzione straordinaria per il risanamento strutturale di una galleria artificiale.*

Entrando nel merito, la ditta seconda classificata alla gara d'appalto aveva fatto ricorso al TAR della Basilicata contro l'aggiudicazione definitiva dell'appalto, procedura indetta con il criterio ...

[...continua](#)

### SGQ aziendale: publicata la nuova Norma ISO 9001

*Publicata la nuova edizione della ISO 9001 che sostituisce quella del 2008, anche se viene previsto un periodo transitorio di tre anni nel quale potranno esistere ancora certificati riferiti alla vecchia edizione.*

In contemporanea con la nuova ISO 14001 anche la certificazione dei Sistemi di gestione della qualità aziendale è stata revisionata: è stata infatti pubblicata dall'UNI la versione 2015 della norma ISO 9001. Come per la ISO 14001 anche per la ISO 9001:2015 sarà previsto un periodo transitorio per l'adeguamento di tre anni, ...

[...continua](#)

### Consiglio di Stato: chiarisce differenza fra ristrutturazione e nuova costruzione

*Nel caso specifico (sentenza n. 4077/2015) gli appellanti (Comune e Società Immobiliare) hanno fatto ricorso al CdS dopo che il TAR aveva accolto la proposta del confinante l'immobile, oggetto di intervento, di annullare il permesso a costruire.*

Senza entrare qui nello specifico della vicenda, la giurisprudenza del Consiglio di Stato ha pacificamente affermato che l'elemento che, in linea generale, contraddistingue la ristrutturazione dalla nuova edificazione deve rinvenirsi nella già avvenuta trasformazione del territorio, ...

[...continua](#)

## DAL MONDO CONCRETO

**Roberta Magarotto premiata per il suo contributo alla ricerca 'concreta'**



**Roberta Magarotto**, direttore sviluppo presso **BASF Construction Chemicals Europe**, ha ricevuto un premio dal comitato per l'organizzazione di conferenze internazionali per i suoi

contributi eccezionali nel campo della tecnologia del calcestruzzo e della chimica degli additivi. [...continua](#)

**The 2015 Architect 50: NADAAA vince per il terzo anno consecutivo**



Per la ristrutturazione e l'ampliamento della Facoltà Daniels di Architettura, Paesaggistica e Design presso l'Università di Toronto, lo studio NADAAA ha proposto un soffitto curvo, apparentemente complesso, per la sua aula principale. [...continua](#)

**Royal Gold Medal 2016: vince Zaha Hadid**



Zaha Hadid è la prima donna a ricevere il Royal Gold Medal a pieno merito.

Il Royal Institute of British Architects (RIBA) ha annunciato che **Zaha Hadid**, fondatore di Zaha Hadid Architects, ha vinto il **Royal Gold Medal for Architecture 2016**. [...continua](#)

**Canale di Panama: completati i lavori per il 95%**



Il progetto d'ingegneria più importante dell'ultimo decennio, il Terzo set di chiuse per l'ampliamento del canale di Panama, è entrato nella fase del conto alla rovescia: i lavori hanno raggiunto, infatti, il 95% del totale previsto e il processo di collaudo delle strutture e dei sistemi installati ... [...continua](#)

## EVENTI & PUBBLICAZIONI

**International Conference on Earthquake Engineering and Post Disaster Reconstruction Planning**

Sede: Bhaktapur, Nepal

**Data: 24/04/2016 - 26/04/2016**

International Conference on Earthquake Engineering and Post Disaster Reconstruction Planning

24-26 April 2016, Bhaktapur, Nepal

Message From Chairman

On behalf of ICEE-PDRP 2016 organizing committee, I am honored to welcome you all to the International Conference on Earthquake Engineering and Post Disaster Reconstruction Planning at Bhaktapur, the Cultural Capital of Nepal.

Nepal, being located in the very central part of the active Himalayan Arch, has been witnessing several devastating earthquakes. The devastation of the great 1934 Nepal-Bihar Earthquake and recent 2015 Gorkha Earthquake demands the experts and academicians from around the world to get together with a purpose. The 7.8 Mw Gorkha Earthquake and its aftershocks claimed 8,856 people's lives and 22,309 people got injured. In Bhaktapur district alone, 333 people were killed, and 2,101 people were injured. [...continua](#)

**INAIL: pubblicato il Volume sulla Valutazione del Rischio Rumore**



Il fine di questa pubblicazione è raccogliere elementi essenziali inerenti la valutazione e la gestione dei rischi dovuti all'esposizione all'agente fisico rumore, con l'obiettivo di aggregare, in un contesto operativo, una serie di informazioni utili agli attori del sistema di sicurezza aziendale: Datori di lavoro e RSPP (Responsabili del Servizio Prevenzione e Protezione) in primis.

Nel manuale sono affrontate problematiche che vanno dall'esame delle strategie di misura del rumore, al calcolo delle incertezze di misura, alla verifica dei DPI (Dispositivi di Protezione Individuale) uditivi, proponendo un taglio operativo mediante il corrente riferimento a casi-studio. [...vai al sito](#)

## NEWS

### ISTAT: i prezzi delle abitazioni calano rispetto al 2014

**Nel secondo trimestre 2015, sulla base delle stime preliminari, l'indice dei prezzi delle abitazioni (IPAB) acquistate dalle famiglie sia per fini abitativi sia per investimento diminuisce dello 0,1% rispetto al trimestre precedente e del 3,0% nei confronti dello stesso periodo del 2014.**

Le flessioni congiunturali e tendenziali sono dovute alle diminuzioni dei prezzi sia delle abitazioni nuove (-0,3% rispetto al primo trimestre 2015, -2,0% rispetto allo stesso trimestre del 2014) sia di quelle esistenti (-0,1% su base congiunturale, -3,5% su base annua).

*...continua*



### Casa: per comprarla -3,6 annualità in 10 anni

**Dall'analisi dell'ufficio studi di Tecnocasa, elaborata al primo semestre 2015, si evince che a livello nazionale, sono necessarie 6,4 annualità di stipendio per comprare casa, in leggera diminuzione con quanto rilevato nel 2014 (6,6 annualità).**

Anche a livello locale non sono state registrate variazioni di rilievo: con un calo pari a -0,6 annualità fa eccezione Bologna (dove ne servono 5,9), mentre Milano, Roma e Torino vedono una diminuzione di 0,3 annualità. Roma è sempre la città in cui serve il maggior numero di annualità: con 10,7 stacca Milano, ...

*...continua*



### I Giovani Imprenditori di Confindustria Veneto presentano la proposta di legge salva-imprese

Basta con i crediti di lunga durata imposti per legge e che hanno portato negli ultimi anni alla chiusura o al fallimento di centinaia di aziende e quindi alla relativa perdita occupazionale.

Il Gruppo Giovani Imprenditori di Confindustria Veneto, presieduto da **Giordano Riello**, ha approntato una proposta di legge che prevede la possibilità per un contribuente di inviare la nota di variazione dell'Iva fin dal momento dell'annuncio dell'apertura di una procedura concorsuale per il suo debitore inadempiente.

*...continua*

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



In Redazione

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

Pubblicità  
Idra.pro Srl  
info@idra.pro

Grafica  
Imready Srl

Autorizzazioni

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

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

Direttore Responsabile  
Andrea Dari

Segreteria di Redazione  
Stefania Alessandrini  
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.

**ingenio**  
Informazione  
tecnica e progettuale

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

- Atti
- Pubblicazioni Tecniche
- Pubblicazioni Universitarie



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

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

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

 **BASF**

We create chemistry

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