

In **Concreto**

Calcestruzzo di Qualità

115 ● novembre/dicembre 2013

Organo Ufficiale di ATECAP



ISSN 2039-1218



EDITORIALE



Opere di contenimento: la prima vera grande opera pubblica che serve all'Italia

Silvio Sarno,
Presidente ATECAP

Crolli, frane, voragini, allagamenti, strade interrotte, scuole chiuse, per non parlare della perdita di vite umane; sono queste le voci dei tragici bilanci che, periodicamente, sono stilati dai mezzi d'informazione di massa a seguito dei disastri ambientali causati da eventi climatici di straordinaria intensità.

L'ultima violenta alluvione riversatasi sulla Sardegna ha evidenziato nuovamente, nel caso fosse necessario, l'impellente necessità di un piano di prevenzione e manutenzione del territorio, al fine di porre un limite all'avanzare del dissesto idrogeologico in corso. Ma, quanto accaduto in Sardegna, è solo l'ultimo di una lunga lista di fenomeni che hanno colpito, causando numerose vittime ed ingenti danni, altre regioni come la Toscana, la Liguria, la Puglia e la Basilicata, la Calabria, la Sicilia, le Marche e l'Umbria.

Come sempre accade, quotidiani e telegiornali rincorrono la notizia dedicando loro straordinari servizi di apertura e prime pagine, salvo poi dimenticare puntualmente di tener viva l'attenzione

sulle reali cause e le possibili soluzioni nei modi e nei tempi necessari. Il nostro Paese non può più permettere tutto questo e attendere ancora inerme il disastro che verrà; vi è la necessità di trasformare il capitolo "dissesto idrogeologico" in una priorità. Per noi di Atecap, la prima grande opera pubblica da realizzare è quella che pone un tangibile limite ai rischi legati a frane e alluvioni.

È noto a tutti che non sono le "cause naturali" - tra cui si possono annoverare precipitazioni sempre più intense e frequenti a causa dei cambiamenti climatici in atto - l'unica radice del problema. C'è anche e soprattutto l'inerzia di chi rende sempre più vulnerabile il suolo consumandolo senza controllo o portando avanti politiche di mitigazione del rischio idrogeologico che si sostanziano esclusivamente in interventi di estrema urgenza.

C'è bisogno di prevenzione e manutenzione diffusa sull'intero territorio nazionale. L'82% dei Comuni italiani e oltre 6 milioni di cittadini, infatti, vivono o lavorano ogni giorno in aree conside-

rate ad alto rischio idrogeologico. La realizzazione di opere di contenimento e di prevenzione, come ovvio, è uno dei grandi temi che vanno a comporre il deficit infrastrutturale del nostro Paese. Puntare sull'edilizia, pertanto, significa anche e soprattutto rilanciare il nostro Paese nella realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico. Una priorità che richiede intelligenza e competenze di governo, accompagnate dalle opportune conoscenze tecniche; in questo campo, una scelta appropriata dei materiali gioca, infatti, un ruolo fondamentale. Una priorità che, se trovasse riscontri positivi, visto lo stato in cui si trova il nostro territorio, avrebbe anche il merito di riattivare un sistema economico e produttivo che rischia il collasso definitivo.

Iniziative in questa direzione troverebbero, ovviamente, il consenso più ampio possibile, che sappiamo essere il vero driver delle scelte di politica economica dell'Italia negli ultimi anni. L'Atecap non può che unirsi all'appello promosso da molte sigle del mondo delle associazioni ambientaliste e di categoria, dei Consigli nazionali degli ordini professionali del settore, dei Sindaci e dei tecnici e della ricerca. Anche per noi sono di fondamentale importanza la deroga al Patto di stabilità per gli interventi di messa in sicurezza del territorio e lo stanziamento di idonee risorse da destinare alla difesa del suolo. Chi opera con serietà nel mondo delle costruzioni sa bene che sarebbe preferibile sperare per il meglio, ma è imprescindibile e doveroso progettare sempre per il peggio. ●



PRIMO
PIANO

Aggregati da riciclo: a che punto siamo?

Il primo Focus group dell'Atecap

Federica Esposito, Atecap

Il 28 novembre scorso, presso la sede dell'Associazione, si è svolto il Focus group "Aggregati da riciclo: a che punto siamo?". Si tratta del primo di una serie di appuntamenti riservati ai soci dell'Atecap e ad alcuni invitati (soggetti pubblici e privati), che hanno lo scopo di approfondire e discutere temi di particolare interesse per il settore del calcestruzzo.

Il tema scelto per questo primo incontro è stata **la possibilità di impiego di aggregati provenienti da riciclo** che il materiale calcestruzzo offre e che rappresenta solo una delle molteplici declinazioni del concetto di sostenibilità applicabili a tale materiale da costruzione.

L'uso di materiali riciclati è oramai un tema ricorrente nel mondo delle costruzioni, anche dietro la spinta dell'obiettivo impostoci dall'Europa di giungere entro il 2020 al riciclo del 70% dei rifiuti da costruzione e demolizione (i cosiddetti C&D).

L'incontro è stato aperto da Massimiliano Pescosolido, di Atecap, il quale ha messo in evidenza come le percentuali di riciclo dei rifiuti previste dalla Direttiva europea non vadano viste come delle imposizioni, bensì come opportunità da cogliere per le imprese. Partendo da questi presupposti l'Atecap ha voluto realizzare un'indagine fra le proprie imprese associate per comprendere come una parte del mercato per gli aggregati riciclati, quello rappresentato dai produttori di calcestruzzo, stia reagendo alle previsioni europee.

I risultati dell'indagine sono stati raccolti nel primo *Rapporto sull'uso degli aggregati riciclati nella produzione di calcestruzzo preconfezionato*, disponibile per i soci dell'Atecap su richiesta. L'indagine, presentata da Margherita Galli di Atecap, ha mostrato come **solo l'11,4% del totale intervistato utilizzi aggregati riciclati** nella produzione di calcestruzzo preconfezionato.

Fra le **ragioni** del mancato utilizzo di aggregati riciclati, per la maggior parte dei casi, è stata indicata la scarsità o addirittura l'assenza di domanda di calcestruzzo preconfezionato prodotto utilizzando tali aggregati. ➤

CALCESTRUZZO IN GALLERIA
FOCUS GROUP RISERVATO AI SOCI ATECAP
ROMA, 30 GENNAIO 2014

I vantaggi delle pavimentazioni in calcestruzzo in galleria.
Per maggiori dettagli visita il sito www.atecap.it

Costruire oggi un domani migliore

È l'impegno di BASF per il mondo delle costruzioni. Un impegno quotidiano dove competenze, professionalità, ricerca e assistenza al cliente si fondono per offrire prodotti e soluzioni tecnologiche innovative a basso impatto ambientale ed elevato risparmio energetico. Un impegno che passa attraverso la vasta esperienza dei nostri esperti in tutti i settori delle costruzioni, dal restauro del calcestruzzo alle pavimentazioni industriali ad elevata performance, dagli additivi per il calcestruzzo alle costruzioni in sotterraneo, che insieme risolvono al meglio le esigenze del mercato italiano.

BASF Construction Chemicals Italia Spa
Via Vicinale delle Corti, 21
I - 31100 Treviso
T +39 0422 304251
F +39 0422 429485
infomac@basf.com

www.basf-cc.it
www.basfcostruzioni.it

BASF
The Chemical Company

Il principale ostacolo alla diffusione dell'uso di aggregati riciclati è, infatti, la **scarsa cultura** in materia di riciclo e recupero dei rifiuti da parte dei soggetti che dovrebbero rappresentare la domanda, ovvero le stazioni appaltanti pubbliche e private. L'Atecap ha proposto nel Rapporto **alcune soluzioni** per diffondere la cultura del riciclo nel settore, che fanno perno sulla possibilità di sviluppare strumenti che facilitino l'applicazione delle previsioni normative esistenti in materia di recupero di rifiuti, strumenti che vadano in particolare ad agire sui bandi di gara e sui capitolati speciali d'appalto.

Un calcestruzzo con aggregato riciclato garantisce la **stessa sicurezza e durabilità alle opere di un calcestruzzo con aggregato naturale**. Questa è stata la tesi dell'intervento del *Professor Giacomo Moriconi* del Dipartimento di "Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica" dell'Università Politecnica delle Marche. Il Professor Moriconi ha illustrato i risultati di una ricerca volta ad analizzare il comportamento di un sistema trave-pilastro in calcestruzzo confezionato con aggregati grossi riciclati in sostituzione del 30% dell'aggregato grosso naturale, sottoposto ad un carico ciclico, un tipo di sollecitazione che, se pur in maniera semplificata, simula le sollecitazioni di tipo sismico. I risultati ottenuti dimostrano che il calcestruzzo con aggregati riciclati non solo mostra un comportamento simile al calcestruzzo tradizionale ma anche che, a valle di una adeguata progettazione degli elementi costruttivi, in modo da tenere in conto delle diverse caratteristiche dei materiali, è assolutamente possibile l'utilizzo di un 30% di aggregato riciclato anche nel calcestruzzo per strutture armate in zona sismica.

Infine *Edoardo Zanchini*, vicepresidente di Lagambiente, è intervenuto parlando delle attività che la nota Associazione ambientalista sta attivando per promuovere il riciclo dei rifiuti. Fra queste, per quanto riguarda i rifiuti riciclabili come aggregati, spicca una iniziativa volta a promuoverne l'utilizzo, con la conseguente diminuzione dei volumi conferiti in discarica. Legambiente, infatti, in stretta collaborazione con l'Atecap per quanto riguarda il settore del calcestruzzo preconfezionato, sta portando avanti la **stesura di un modello di capitolato** che permetterà alle committenze di considerare con minore scetticismo questi materiali.

Al termine degli interventi si è aperta una discussione partecipata da parte dei presenti, con numerose richieste di approfondimento sul tema. ●



SOSTENIBILITÀ

Aggregati riciclati nel calcestruzzo

Le Norme, l'evoluzione in Italia e in Europa e i pregiudizi da superare

Giacomo Moriconi,
Professore ordinario di Scienza e Tecnologia dei Materiali, Università Politecnica delle Marche, Ancona

Gli aggregati riciclati nelle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni

Le Norme Tecniche per le Costruzioni attualmente in vigore, emanate con D.M. 14 gennaio 2008 (Suppl. Ord. n.30 G.U. 04-02-2008 n.29), al Cap.11 (MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE), 11.2 (CALCESTRUZZO), Par.11.2.9 (COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO), 11.2.9.2 (AGGREGATI), affermano che "sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea ar-

monizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1". Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93, è 2+ per l'uso in calcestruzzo strutturale. La stessa norma indica che: "È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 11.2.III, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA ➤

Tabella 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe	≤ C45/55	fino al 15%
da calcestruzzi >C45/55	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle *prescrizioni di progetto* si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Il progetto, nelle apposite prescrizioni,

potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.”

Le novità introdotte con le Norme Tecniche

Lo scopo principale delle nuove norme era quello di trasformarle da “*prescrittive*” in “*prestazionali*”, individuando la sicurezza e le prestazioni attese nel Cap.2, dove sono illustrati i principi generali.

Questa trasformazione comporta alcuni aspetti non marginali, relativi a:

- *complessità, nel passaggio da standard prefissati e facilmente controllabili al giudizio del progettista sull'adeguatezza dei materiali e delle tecniche di analisi;*
- *responsabilità, non più garantita dal rispetto della normativa, ma individuale e condivisa dai soggetti coinvolti;*
- *innovazione, potendo il progettista scegliere l'utilizzo di nuove tecnologie, in precedenza molto difficile se non ostacolato;*
- *costi, essendo possibile una loro ottimizzazione a fronte della precedente tendenza alla loro sopravvalutazione.*



Tabella 11.2.IV. Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)



DEDICATA A TUTTI QUELLI CHE CREDONO NEL FUTURO.

ENERGYA SERIES. LA PRIMA AUTOBETONIERA PLUG-IN IBRIDA.

ENERGYA SERIES: un'autobetoniera innovativa, elettrica e diesel insieme, che offre tanti vantaggi: **meno consumi, meno rumore, meno inquinamento, maggiore libertà di movimento.** CIFA ENERGYA, in due versioni E8 ed E9. Il futuro è il tuo presente.



CIFA ENERGYA SERIES



CIFA S.p.A. Via Stati Uniti d'America, 26 20030 Senago (Milano) - IT
+39 02 990131 www.cifa.com FOLLOW CIFA ON

Ulteriori novità possono essere individuate nei seguenti aspetti:

- *l'introduzione delle classi delle costruzioni in funzione del tempo di vita dell'opera correlate con l'uso previsto e l'introduzione del concetto di durabilità, ossia della prestazione garantita per il tempo di vita;*
- *la verifica di sicurezza condotta in base agli stati limite ultimo e di esercizio, oltre alla verifica di robustezza nei confronti di azioni eccezionali, limitando la tradizionale verifica alle tensioni ammissibili alle zone non sismiche in assenza di esplosioni, urti ed incendio;*
- *l'introduzione delle verifiche "as built", da effettuare con le caratteristiche effettive dei materiali misurate in corso d'opera.*

In questo quadro è stata introdotta la possibilità di utilizzare aggregati riciclati per la produzione di calcestruzzo strutturale.

L'impatto delle norme tecniche sull'impiego di aggregati riciclati nel calcestruzzo

Nonostante l'intenzione del normatore di emanare una norma prestazionale, è indubbio che la Tabella 11.2.III mantiene un carattere decisamente prescrittivo, e che l'indicazione che nelle prescrizioni di progetto si debbano "individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché

quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta" sia quanto meno protezionistica.

E se appare ancora protezionistica l'indicazione che vincola "l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 11.2.III" alla "condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio", la prescrizione che per gli aggregati riciclati "le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione" sembra certamente dissuasiva dal loro impiego.

Infine, la determinazione della forma dell'aggregato grosso limitata all'aggregato proveniente da riciclo, di cui alla Tab. 11.2.IV (Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale), appare cervellotica (o forse ancora protezionistica?), se non illogica e, pertanto, ingiustificata.

L'evoluzione della situazione in Italia ed in Europa

La Comunità Europea ha emanato nel 1999 dati statistici sulla produzione annua di rifiuti da demolizione e costruzione (C&DW, Construction and Demolition Waste) ed il relativo riutilizzo in

ciascun paese membro [1]. Nonostante i dubbi sull'affidabilità ed il realismo dei dati, ufficiali e quindi non comprendenti l'enorme quantità di materiale smaltito illegalmente, appariva chiaro un diverso comportamento fra paesi nord-europei, più propensi al riciclo delle macerie, probabilmente anche per scarsità di risorse naturali, e paesi sud-europei, con percentuali di riutilizzo decisamente basse ed orientate a specifiche applicazioni, forse anche per la possibilità di un incontrollato sfruttamento intensivo di risorse naturali. Nel settembre 2010 il Consiglio Super-

riore dei Lavori Pubblici ha approvato in assemblea generale una relazione [2] nella quale sono riportati dati interessanti sui volumi di produzione degli aggregati, fra cui quelli riciclati, nei singoli paesi membri della UE nel 2006 e 2008 (Fonti UEPG e Umweltbundesamt).

Nella stessa relazione sono stati estrapolati da uno studio dal titolo "Service Contract on management of construction and demolition Waste - draft final report task 2" [3] dati di sintesi sulle quantità prodotte e sulle percentuali medie di riciclaggio di rifiuti da C&D in Europa.

Sulla base dei suddetti dati, sia pure affetti da un alto livello di incertezza, valutabile in $\pm 33\%$, è possibile, tuttavia, individuare un significativo andamento della situazione nei singoli paesi membri (Figura 1) ed in Europa (Figura 2), che mette in evidenza comportamenti significativamente differenziati nell'ultimo decennio fra paesi nord-europei che hanno già raggiunto l'obiettivo fissato dalla direttiva europea (70%), paesi prevalentemente mitteleuropei che si stanno più o meno avvicinando a tale obiettivo (40-70%), paesi, anche sud-europei, che hanno iniziato un percorso di avvicinamento all'obiettivo, e paesi, fra cui l'Italia, per i quali non sono disponibili dati di stima delle percentuali di riciclo. L'elevata variabilità da Stato a Stato nell'utilizzo di aggregati riciclati è da mettere in relazione alle politiche relative alla gestione dei rifiuti (tasse per il conferimento a discarica) ed alle restrizioni allo sfruttamento delle risorse naturali (tassazione sugli aggregati naturali).

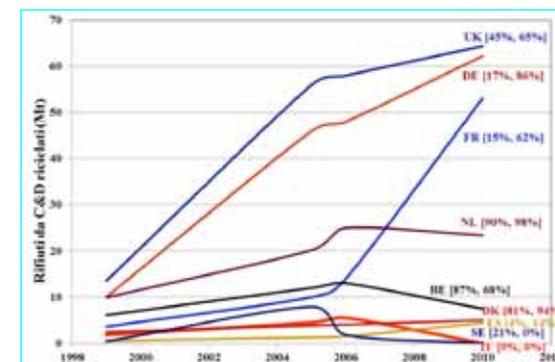


Figura 1. Quantità prodotte e percentuali medie di riciclaggio (1999;2010) di rifiuti da C&D nei singoli paesi membri della UE

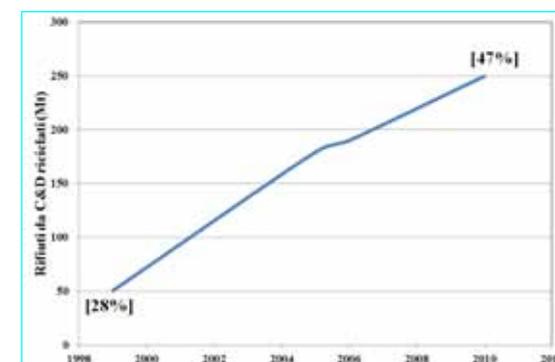


Figura 2. Quantità prodotte e percentuali medie di riciclaggio (1999;2010) di rifiuti da C&D in Europa

Sustainability and construction materials: myths, facts and fallacies

Francesco Biasioli, ERMCO – European Ready Mixed Concrete Organization

Quando si tratta di sostenibilità è comunemente accettato che se ne debbano considerare non solo gli aspetti relativi all'ambiente, ma anche quelli che coinvolgono l'economia e l'impatto sulla società. Questi tre "pilastri" della sostenibilità sono alla base delle specifiche norme europee e devono essere presi in conto anche per i materiali da costruzione, caso in cui un approccio volutamente banalizzato, usato talvolta per impressionare i non specialisti, può portare a conclusioni fuorvianti se non del tutto errate.

Per i tre più diffusi materiali da costruzione – legno, acciaio e calcestruzzo armato – nell'articolo vengono esaminati alcuni aspetti relativi ai tre "pilastri" citati: per il sociale, la sicurezza degli individui, per l'ambientale le emissioni di CO₂ e per l'economico i costi. L'intento è di separare i "fatti" dai "miti" intendendo come tali quelle idee che suonano così ragionevoli da essere universalmente accettate anche se basate su ipotesi talvolta errate.

Definito il concetto di "unità funzionale" si sviluppa il confronto per una unità semplice, un pilastro dimensionato seguendo le regole di progetto della specifica norma europea di calcolo, il relativo Eurocodice. Per un materiale non omogeneo come il calcestruzzo armato vengono definiti gli opportuni "coefficienti di incremento" delle prestazioni del solo calcestruzzo che tengono conto della presenza dell'armatura. Per finire si esamina cosa cambia passando dai casi ideali ai casi reali e se si considerano altri tipi di unità funzionali.

L'articolo è in lingua inglese.

A myth: the strength/specific weight ratio

The following is taken from lesson slides about timber structural design given in an Italian University.¹

The table gives average values of compressive strength ("resistenza")², specific weight ("peso specifico")³ and elastic modulus ("modulo elastico") of three materials, timber ("legno"), ste-

Il legno è il materiale da costruzione che ha il maggior rapporto resistenza/peso specifico: molto efficiente!

	Resistenza Kg/cm ²	Peso specifico Kg/m ³	Modulo elastico Kg/cm ²
Legno	circa 400	500 - 700	100000
Cemento Armato	circa 400	2500	300000
Acciaio	4000 - 5000	7800	2100000

Una struttura in legno razionalmente dimensionata avrà sezioni simili a quelle della corrispondente struttura in cemento e peso simile alla corrispondente struttura in acciaio

el ("acciaio") and reinforced concrete ("cemento armato"). The sentence above the table says: "Timber is the construction material with the highest strength/specific weight ratio: very efficient!". The sentence below says "A well-designed timber structure has a similar section to one with (reinforced) concrete, and weight similar to a steel one".

As written, the two sentences address two different questions.

The first one based on materials alone states that the "efficiency" of materials should be measured – and therefore materials compared - on the basis of their (compressive) strength/specific weight ratio; the second considers the impact of materials in designing a structure.

At first sight the strength/specific weight ratio criterion sounds good – the lighter and stronger the material, the better. But what does this mean when compressive strength is used, as in the table? In this case it may be considered a myth – it sounds convincing, but misleading if we go into detail. The underlying idea is to build an ideal column of constant section A as high as the (compressive) strength of a material allows and to assess ma-

terials' efficiency on the basis of "the greater the height, the better the material".

Let's define "f" the collapse strength (compressive load per unit area) of a generic material, and "A" the area of its transverse section: the maximum load F the area A can withstand when uniformly loaded (as in a column subject to a theoretically perfectly axial load) is $F = (f A)$.

AUTOMAZIONI ANCHE PENSATE PER GESTIRE L'AZIENDA

...Simply Intelligent...

Le nostre automazioni non si limitano, a differenza di altre, al solo controllo del processo produttivo, ma permettono l'integrazione con prodotti innovativi che completano la gestione globale dell'azienda.

CONCENTER
gestione centri di lavoro
Unità produttiva, controllo remoto, gestione ordini

TOP MIH
creazione miscela e gestione del laboratorio

ISM
software di trasporto del calcestruzzo

BETONSAT
logistica degli automezzi

PROGEN® CONCRETE
gestione integrata dei processi di business, dalla copia commissione al controllo di gestione, programmazione ed ottimizzazione centralizzata delle consegne



Elettrondata
technology for automation

da sempre il punto di riferimento per l'automazione di aziende che producono il calcestruzzo migliore

ELETRONDATA s.r.l.
Via Del Canaletto, 77/79
41042 Spessano di Fiorano (MO)




Telefono: +39 05361840500
Fax: +39 05361840501
Email: info@elettrondata.it

www.elettrondata.it

¹ <http://sparch.unipr.it/didattica/att/7bf4.7390.file.pdf>

² If buckling is not an issue, a specimen of transverse area A fails in compression when loaded with a force F: stress $f = (F/A)$ is the (ultimate) strength (collapse force per unit area) of the material, usually expressed in N/mm².

³ The "specific weight" w of a material is its weight W per unit volume V ($w = W/V$). The symbol used in physics for a material's density (mass per unit volume) is ρ (the lower case Greek letter rho) and $w = \rho g$, where g is the acceleration of gravity. According to the International System of units, density w is expressed in kg, while specific weight w is expressed in kN/m³. In common language metric kilograms (kg) and tons (t) are often used for weight: to convert 1 kN \approx 100 kg, 1 t = 1000 kg \approx 10 kN.

The weight W of a column of height “ h ” is obtained by multiplying its volume $V = (Ah)$ by w , the specific weight of the material, so $W = w V = w (A h)$. Equating the “resistance” F and the “action” W **the height h_{max} equals the (compressive) strength/specific weight ratio:**

$$F=W \rightarrow fA = wAh_{max} \rightarrow h_{max} = (f/w)$$

Expressing the strength in kg/m^2 and h_{max} in meters, using initials “s” for steel, “c” for concrete and “t” for timber and the data in the table:

$$h_{max,s} = (4000 \times 10^4) / 7850 = 5100 \text{ m}$$

$$h_{max,c} = (400 \times 10^4) / 2500 = 1600 \text{ m}$$

$$h_{max,t} = (400 \times 10^4) / 500 = 8000 \text{ m}$$

On the basis of this easily understood, easily calculated “performance” criterion, timber scores best of the three: a really attractive construction material! But something must be wrong or missing in this approach if in the real world the tallest building constructed with concrete, Burj Dubai, is “only” 830 m high, the tallest building made of steel, Taipei 101, is “only” 501 m high and the world’s tallest building made of timber (the most “efficient” construction material according to this criterion) is of 12 timber storeys supported by 3 concrete storeys, built for the EXPO 2015 in Milan (IT).

And Hyperion, the tallest tree in the world, a “sequoia sempervirens” in California Redwood National Park is “only” 116 m high! With computers available today why are our engineers (even the best among engineers, Mother Nature) still unable to cope with

the intrinsic properties of construction materials? Is it their fault, or is the strength/specific weight ratio, i.e. the maximum theoretical height h_{max} a misleading indicator, a “myth”?

Let’s look at some “facts”. In the structural design of even the simplest structure like an ideal column, correct figures have to be used: the compressive strength of all three materials is in reality not a single figure as in the table above, but a range of strengths “ f_k ” (the subscript k means “characteristic”, i.e. a single figure evaluated on a statistical basis).

These f_k values identifying the “strength class” of each material are defined in the relevant product standard and referred to in the relevant design standard (in Europe, in Eurocodes).

As a structure designed on the basis of a material characteristic strength would have too high a probability of collapse, engineers use a value lower than the characteristic strength f_k of the material - its “design” strength $f_d = f_k / \gamma_m$ (d = “design”).

This is obtained by dividing “characteristic” values by the material-specific “safety factor”, γ_m , which takes into account both material and design issues - how the material is manufactured, how material properties are influenced by the environment, how accurate are the theoretical models used in design etc.

Safety factors, γ_m , may differ from country to country, but max-min values can be easily identified.

Dealing with columns in compression, the ranges of characteristic compressive strengths f_k , the appropriate safety factors, the compressive design

Table 1. Material properties, height h_{max} and slenderness radius

Material	Mean density ρ_{mean}	Character. compression strength f_k	Safety factor γ	Design strength f_d	$h_{max} = f_d / w$	Slenderness ratio λ	Slenderness radius h/λ
	kg/m ³	N/mm ²	-	N/mm ²	m	-	m
Timber ⁴	350 - 550	19 - 29	2,40	7,9 - 12,0	2025 - 2210	20	101 - 111
Concrete	2300-2400	20 - 55	1,4 - 1,5	13,3 - 36,7	566 - 1560	50	11 - 31
Steel	7850	390 - 550	1,05	224 - 524	2850 - 6670	150	19 - 45

strengths, f_d , and other (partly amended) mechanical properties of materials are listed in table 1 for the three materials. If the ranges of maximum heights are re-calculated on the basis of the design strengths, the previous picture is reversed (table 1): steel comes first, then timber and concrete.

Though now more realistic, the new maximum height values remain remote from the real world, so something is still missing.

The first rule for the sustainable use of any material is to reduce the quantity of material required to an absolute minimum. As engineers say, “structures

are designed from top to bottom” (and usually built from bottom to top) because going down, from top to bottom, the total weight W of the structure - and the service loads it supports, if any - obviously increase.

Given a maximum material strength, f_d , the area of the structure, A , should therefore not be constant but increase from a theoretical minimum at the top to a maximum A_{max} in the bottom.

The geometry of this “uniform resistance column” with (variable) section area A is well known and may be easily recognized in a number of man-made and natural structures (fig. 1). *continua*



Figure 1. Man-made and natural uniform resistance structures

La gestione dei materiali da scavo alla luce del Decreto del Fare e successive conversioni

Margheria Galli, Atecap

In fase di conversione del decreto legge 21 giugno 2013 n. 69 (c.d. Decreto del Fare) è stata operata una ulteriore modifica al regime delle terre e rocce da scavo. La l. 9 agosto 2013 n. 98 di conversione del d.l. n. 69/2013 (pubblicata in G.U. n. 194 del 20 agosto 2013), in vigore dal 21 agosto 2013, ha introdotto l'art. 41bis "Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo".

Sulla base di queste due recenti norme la gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti si distingue per i materiali soggetti e non a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) e AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale).

L'art. 41, comma 2 della l. 98/2013 stabilisce che il d.m. 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo) "si applica solo alle terre e rocce da scavo provenienti da attività o opere soggette a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale".

Per i materiali da scavo invece che non provengono da attività o opere soggette a VIA e/o AIA l'art. 41-bis della l. 98/2013 prevede che essi siano sottoposti al regime dei sottoprodotti di cui all'art. 184-bis del d.lgs. 152/06 e s.m.i. (Codice Ambiente). Tale articolo prevede inoltre che il produttore dimostri che vengono soddisfatte le seguenti quattro condizioni che consentono di considerare i materiali da scavo quali sottoprodotti e non rifiuti:

1. sia certa la destinazione all'uso direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
2. in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui all'Allegato 5 alla parte IV del d.lgs. 152/06 e s.m.i. e i materiali non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee;
3. in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
4. relativamente agli utilizzi previsti nei punti 2 e 3, non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere (si confronti il d.m. 161/12 per tale definizione).

In base all'art. 41-bis, inoltre, il proponente o il produttore attesta il rispetto di tali condizioni tramite una dichiarazione all'Agenzia regionale per la protezione ambientale (Arpa), precisando le quantità da utilizzare, il sito di deposito e i tempi

previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo i casi in cui l'opera nel quale si impiegherà il materiale preveda un termine di esecuzione superiore.

Sempre l'art. 41-bis afferma che "le attività di scavo e di utilizzo devono essere autorizzate in conformità alla vigente disciplina urbanistica e igienico-sanitaria".

Qualora intervengano delle modifiche alle condizioni e ai requisiti indicati nella dichiarazione del produttore o proponente queste devono essere comunicate entro 30 giorni sia al Comune che all'Arpa competenti territorialmente per il luogo di produzione e di utilizzo.

Il produttore deve anche comunicare alle Arpa competenti l'utilizzo completo dei materiali da scavo indicati nella propria dichiarazione.

Per quanto riguarda il trasporto dei materiali da scavo utilizzati come sottoprodotto l'art. 41.bis prescrive che essi siano accompagnati dal documento di trasporto o da copia del contratto di trasporto oppure dalla scheda di trasporto di cui agli artt. 6 e 7-bis del d.lgs. 286/05 e s.m.i.

In conclusione, per maggiore chiarezza su cosa intenda il legislatore per "materiali da scavo", è opportuno richiamare le definizioni riportate nell'art. 41-bis, comma 1 della l. 98/2013, il quale fa riferimento alle definizioni riportate all'art. 1, comma 1 del d.m. 161/2012.

In base a tali norme per **materiali da scavo** si intende:

- il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivante dalla realizzazione di un'opera (es. scavi, trivellazioni, infrastrutture);
- i materiali litoidi in genere provenienti da escavazioni (ad es. effettuate negli alvei, nei corpi idrici superficiali, nelle aree golenali dei corsi idrici, nei fondali lacustri);
- i residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose.

I materiali da scavo possono contenere anche materiali come calcestruzzo, bentonite, PVC, vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè non vengano superate le concentrazioni massime di inquinanti previste dal d.m. 161/12.



IMPIANTI PER LA PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI CALCESTRUZZO
Impianti mobili automatizzati con controllo continuo delle pesate e umidità inerti



BLEND produce da 0,2 a 14 m3 di calcestruzzo, frazionabili in getti, anche di diversi tipi di prestazione, **senza tornare alla base** ad una velocità fino a 70 m3/h il tutto gestito da un solo operatore.

La produzione in cantiere migliora la qualità e riduce tempi e costi.

VARI MODELLI E ALLESTIMENTI
Fisso - Scarrabile - Ferroviario

www.blendplants.com

FBG S.r.l.
Via Castagnato, 19 - Rodengo Saiano (BS)
Tel. 030.318390 - Cell. +39 342.1325333
info@blendplants.com



FOCUS Calcestruzzi "leggeri" e "pesanti"

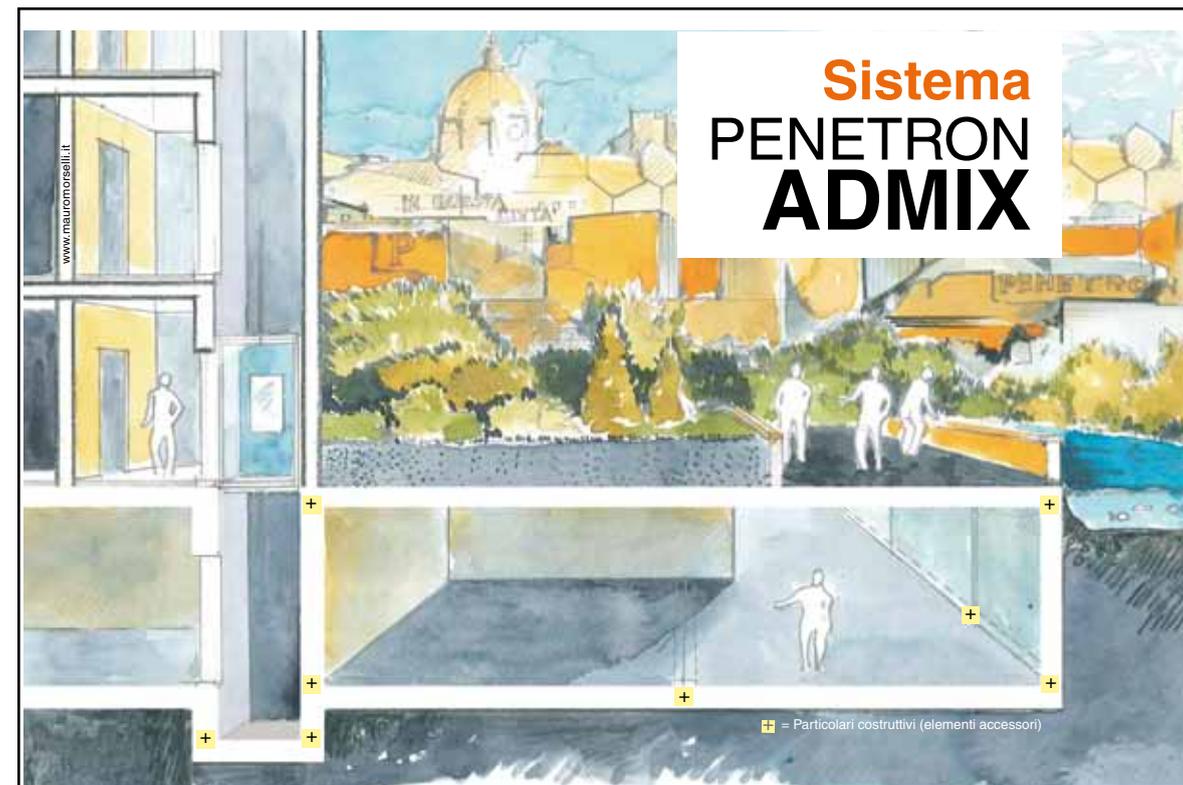
Effetti delle deformazioni imposte in getti massivi in calcestruzzo armato

Franco Mola, Ordinario di 'Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso'
Laura Maria Pellegrini, Ingegnere Strutturista, ECSD Srl, Milano

Generalità

Getti massivi in calcestruzzo armato sono spesso frequenti nelle grandi opere dell'ingegneria strutturale. A tale categoria appartengono strutture o elementi strutturali di grandi dimensioni, con grandi superfici di esposizione all'ambiente esterno, per le quali il livello dello stato tensionale del calcestruzzo non rappresenta fattore primario. Fra queste possono ricordarsi le dighe, le grandi pile per ponti e viadotti e le relative basi fondali, i blocchi di ancoraggio per ponti sospesi, le piastre di fondazione di edifici alti. Relativamente a quest'ultimo caso, cui ci si riferirà nel prosieguo, si tratta di piastre di elevato spessore, dell'ordine di 2.5-5m, aventi superfici in genere rettangolari, di migliaia di m² e volumi anche superiori alla decina di migliaia di m³.

Le elevate azioni trasmesse dalle sovrastrutture e la loro diffusione all'interno della massa di calcestruzzo necessitano di alti quantitativi di armature metalliche longitudinali, disposte su più strati, al lembo superiore ed inferiore della piastra, altamente congestionate nelle zone di maggiore impegno statico, di armature longitudinali disposte in minore misura in strati intermedi, associate ad armature verticali di varia morfologia costruttiva. Si viene così a formare un ordito spaziale la cui complessità, unita alla necessità di potere realizzare l'intera struttura senza dovere ricorrere a riprese di getto, richiedono di dovere procedere alla posa del calcestruzzo in modo continuo, senza interruzioni, fino al completamento della struttura. Ciò risulta possibile soltanto utilizzando un calcestruzzo di tipo ➤



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



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



autocompattante, semplicemente mettendolo in opera attraverso l'impiego di più pompe alimentate da un flusso continuo di autobetoniere provenienti dalla officina di confezionamento. Un esempio di questo tipo di strutture, in particolare la piastra di fondazione della torre Nuovo Palazzo Uffici Regione Piemonte, avente altezza 206m, è mostrato in Fig.1. I problemi più significativi riguardanti il progetto e la costruzione delle piastre di fondazione di edifici alti riguardano da un lato le proprietà del materiale calcestruzzo, dall'altro le modalità attraverso le quali si sviluppano nel calcestruzzo giovane livelli tensionali di trazione che ne possano pregiudicare la durabilità a causa dei fenomeni fessurativi, anche

di cospicua entità, cui essi possono dare luogo. Per quanto riguarda le proprietà del materiale, queste sono quelle tipiche di un calcestruzzo autocompattante, che devono essere accuratamente controllate durante tutto il periodo di esecuzione del manufatto onde garantire la omogeneità del getto e la costanza delle sue caratteristiche /1/. Relativamente agli stati tensionali che possono manifestarsi nel calcestruzzo giovane, diverse e di differente natura sono le cause che ne sono alla base e la loro influenza e le mutue interazioni devono essere accuratamente studiate onde poterne prevedere con sufficiente affidabilità gli effetti, evitando che si possano ingenerare situazioni di danneggiamento del calcestruzzo,



Figura 1. Vista generale della piastra di fondazione

che siano tali da limitarne il livello prestazionale e la durabilità.

L'analisi dello stato tensionale del calcestruzzo giovane in getti massivi

Varie e di differente natura sono le cause che possono dare luogo a stati fessurativi nel calcestruzzo giovane in getti massivi. Poiché in questa fase lo stato tensionale indotto da azioni esterne di tipo statico è praticamente assente o del tutto trascurabile, gli stati fessurativi che nascono nel calcestruzzo giovane sono l'effetto di stati tensionali autoequilibrati indotti da deformazioni impresse in maggiore o minore misura impedite.

A tale riguardo vi è da osservare che essendo dal punto di vista della meccanica strutturale le piastre un sistema internamente staticamente indeterminato, stati tensionali autoequilibrati possono derivare da più situazioni e precisamente: da uno stato di deformazione impressa che non rispetti la congruenza interna dell'elemento strutturale, oppure da uno stato di deformazione impressa che, pur rispettando la congruenza interna dell'elemento, è in qualche maniera impedito dalla presenza di vincoli interni od esterni, o ancora da uno stato di deformazione che non rispetti la congruenza interna e sia impedito dai vincoli. Prima di effettuare una disamina di possibili casi, è utile premettere alcune osservazioni sulla natura dei vincoli interni ed esterni interagenti con piastre di fondazione di edifici alti. A tale riguardo occorre considerare che le forti concentrazioni di tensioni di interfaccia fra piastra e terreno che si manifestano nelle

fondazioni di edifici alti e dei marcati spostamenti verticali cui possono dare luogo, richiedono di separare questi impianti fondali da altri adiacenti, relativi a strutture limitrofe. Ne consegue che nelle piastre di edifici alti non sussistono in genere vincoli al contorno, lungo le superfici laterali, che siano in grado di ostacolare in qualche misura le deformazioni impresse, cosicché, ai fini delle analisi strutturali le superfici laterali possono essere considerate ➤

GENERAL G.A. ADMIXTURES

migliorare
le prestazioni
e ridurre i costi



G.A.

IL NOSTRO SISTEMA
Michele Valente

Via delle Industrie, 14/16
31050 Ponzano Veneto (TV)
Tel. + 39 0422 966911
Fax + 39 0422 969740
info@gageneral.com
www.gageneral.com






Sistema Gestione Qualità e Ambiente Certificato UNI EN ISO 9001:2008 e 14001:2004

prive di vincoli. Lo stesso non accade per la superficie di interfaccia con il terreno, ove l'elevato stato di compressione ivi agente genera forze di attrito di significativa entità, attraverso le quali il terreno costituisce vincolo elastico per la piastra, la cui efficienza è demandata alle caratteristiche di rigidità trasversale del terreno ed alle sue capacità coesive.

Relativamente ai vincoli interni, questi sono rappresentati dalle armature metalliche, le quali, aventi un comportamento elastico, tendono a contrastare le deformazioni impresse del calcestruzzo, ingenerando uno stato sollecitativo di trazione cui può associarsi la nascita del fenomeno fessurativo. Le cause che generano deformazioni impresse nella massa di calcestruzzo sono essenzialmente due e precisamente la variazione di temperatura generata dal calore di idratazione del cemento nella fase indurente e il ritiro del calcestruzzo.

Per quanto riguarda la variazione termica, i valori che essa assume dipendono dal quantitativo di cemento e dalle sue caratteristiche, mentre la distribuzione spaziale è governata dalle condizioni al contorno esistenti sulle superfici che delimitano il campo di piastra. Per quanto concerne il ritiro, nelle sue due componenti di ritiro basico e ritiro di essiccamento, l'entità di quest'ultimo dipende dalle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e dalle condizioni igrometriche nelle quali procede la maturazione del materiale. A questo riguardo, essendo elevato lo spessore della piastra, l'essiccamento del materiale nella parte superficiale superiore, a diretto contat-

to con l'atmosfera, è di maggiore entità e si sviluppa più rapidamente rispetto a quello che si manifesta nella parte inferiore, cosicché la deformazione di ritiro è da ritenersi variabile lungo lo spessore e di maggiore entità nella parte superiore della piastra.

In linea generale lo stato di deformazione impressa totale può essere rappresentato da due funzioni variabili nello spazio e nel tempo, delle quali, quella associata alla variazione di temperatura indotta dallo sviluppo del calore di idratazione del cemento è definita dalla risoluzione del problema di trasmissione del calore, una volta note le condizioni presenti al contorno della piastra, /2/, mentre per quella di ritiro può farsi riferimento a modelli di previsione dedotti da banche dati sperimentali quali ad esempio il modello CEB/FIP MC90, /3/ o il più aggiornato modello fib MC10, /4/.

Una volta definite le funzioni che descrivono le deformazioni impresse, può risolversi il problema meccanico relativo alla determinazione dello stato tensionale, assumendo per il calcestruzzo un comportamento viscoelastico lineare, onde tenere conto della riduzione della risposta tensionale del materiale causata dal suo rilassamento.

Adottando la legge costitutiva elastoviscosa nella forma integrale esprime il principio di sovrapposizione di McHenry, /5/, il problema, nella sua forma generale è ricondotto alla risoluzione di un sistema di equazioni integro differenziali che può essere convenientemente affrontato per via numerica, discretizzando il problema spaziale mediante il metodo degli elementi finiti, trattando quello temporale

mediante procedimenti passo-passo o di tipo incrementale. Queste tecniche sono implementate in vari codici di calcolo, in particolare il codice Midas Gen, che permettono di risolvere il problema in forma generale per quanto riguarda l'interazione fra la struttura ed i vincoli esterni, trascurando, in prima approssimazione, la presenza dei vincoli interni rappresentati dalle armature metalliche.

Soluzioni approssimate e modalità operative per prevenire stati fessurativi nei calcestruzzi massivi

La metodologia di analisi brevemente tratteggiata comporta elevati oneri computazionali e, richiedendo l'impiego di specifici codici di calcolo, pone

in particolare rilievo il problema della validazione dei risultati che da essi conseguono.

A tale scopo, soluzioni approssimate, agili sotto l'aspetto computazionale e di buona affidabilità, permettono da un lato di conseguire risultati attendibili, il cui confronto con quelli derivati da analisi più approfondite e raffinate ne permette la validazione, dall'altro consente di definire modalità di controllo e prescrizioni atte alla corretta esecuzione delle opere e alla prevenzione del rischio fessurativo.

A tale riguardo possono introdursi opportune semplificazioni nella trattazione dei problemi riguardanti la determinazione del campo di temperatura, la sua evoluzione temporale e la analisi strutturale.

continua



Grace Construction Products

Qualità e durabilità con le fibre strutturali Grace

All'interno dell'ampia gamma di soluzioni e prodotti speciali per il mondo delle costruzioni, Grace offre fibre sintetiche in grado di aumentare gli indici di duttilità e tenacità, ovvero la resistenza a fatica e urto, del calcestruzzo. Strux® 90/40, le prime fibre sintetiche ad aver ottenuto la marcatura CE per il rinforzo strutturale del calcestruzzo, trovano applicazione dal calcestruzzo preconfezionato alla prefabbricazione industriale. Le fibre Strux® 90/40 sono disponibili in sacchetti "Concrete-Ready Bag" da 2,3 Kg che possono essere aggiunti al calcestruzzo nel miscelatore o direttamente in autobetoniera.

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

I getti massivi e le variazioni termiche nel calcestruzzo

Quando le strutture "in sovrappeso" soffrono il caldo

Alessio Farci PhD, MIT Assistente Governativo Diga Cumbidanovu (Nu)
Gianluca Pagazzi, Consulente per problematiche del calcestruzzo e strutture in c.a.

INTRODUZIONE

La norma UNI EN 206-1, nel definire le situazioni di ipotetica aggressione cui può andare incontro una struttura nel corso della sua vita nominale, definisce i parametri compositivi che deve soddisfare la prescrizione del calcestruzzo per assicurare la durabilità della struttura.

Accade così di frequente che in sede di specifica progettuale, il contenuto minimo di cemento venga prescritto senza alcuna preliminare valutazione degli effetti indotti nella massa di calcestruzzo dal potenziale riscaldamento prodotto dalle reazioni di idratazione del cemento. Ciò diventa particolarmente critico ogni qual volta le strutture escono dal perimetro "classico" degli elementi portanti (per esempio pilastri e travi) per assumere dimensioni e volumi di maggiore sviluppo (per esempio fondazioni speciali, pareti di elevato spessore, pile).

Per le strutture di grande mole (o massive), i contenuti di cemento prescritti ai fini della durabilità possono quindi determinare delle problematiche sulla qualità e monoliticità dei manufatti se non sono sufficientemente corredati da valutazioni tecnologiche sui rischi derivanti da incontrollati sviluppi di calore (vedi fessurazioni di entità più o meno ampia) e senza opportune prescrizioni sulle regole elementari di esecuzione nonché sulle procedure di maturazione dei getti.

La limitazione delle fessurazioni da sviluppo termico è uno dei temi più ricorrenti di questi ultimi anni nel settore delle costruzioni. Questa fenomenologia è certamente sempre esistita, ma negli ultimi anni esigenze costruttive e cementi di maggiore performance tecnologica (in elevati dosaggi) hanno finito per incrementarla.

Nella presente nota non si intende passare in rassegna la trattazione teorica sulla gestione delle strutture massive, peraltro contenuta in modo esaustivo nei testi della bibliografia, si intende invece concentrare l'attenzione sugli elementi di base del fenomeno "termico" e sulle principali regole di calcolo/prescrizione da adottare in sede di progetto nella specifica degli ingredienti di base del calcestruzzo.

I cementi di oggi e le variazioni di temperatura nel calcestruzzo

Come tutti i materiali da costruzione, anche il calcestruzzo subisce delle deformazioni a seguito delle variazioni di temperatura. I gradienti termici possono essere ➤

1961-2011
50★ Anniversario

DAL 1961 AL VOSTRO SERVIZIO
PER IL CALCESTRUZZO DI QUALITÀ



**UNA STORIA
LUNGA 4.000 IMPIANTI**

**CON NOI SI
RECUPERA
TUTTO!**



In una **UNICA** centrale **A MOBILITÀ TOTALE**
potrete **RECUPERARE MATERIALI DI RICICLO** e produrre:

**CALCESTRUZZO
R.C.C.
MISTO CEMENTATO
RICICLATO A FREDDO DI ASFALTO
INCAPSULAMENTO MATERIALI DA INERTIZZARE
(Premiscelati in ciclo continuo)**



Premio ATECAP 2008 e 2010
"Sicurezza e Sostenibilità Ambientale"
Fornitrice delle centrali di betonaggio
alle imprese di calcestruzzo COLABETON
ed EDILCAVE



Gruppo **ime**



www.euv.com



Organizzazione con Sistema di Gestione certificato
Company with Management System certified
ISO 9001:2008



IME TECHNOLOGY S.r.l.
Via Albone 17/2 41011 Campogalliano (Mo) Tel. +39 059 526960 Fax +39 059 525900 www.imeplants.com
Per info: Carlo Beneventi Tel. +39 345 0262127 carlo.beneventi@imeplants.com - Luigi Chiechi Tel. +39 340 8124981 luigi.chiechi@imeplants.com

CB 04 013



Figura 1. La situazione “estrema” di un calcestruzzo massivo, gravemente lesionato a seguito di uno sviluppo termico “incontrollato”.

esterni cioè determinati dall’ambiente in cui opera la struttura oppure interni, derivanti dallo sviluppo di calore generato dalle reazioni esotermiche di idratazione del cemento.

Il calcestruzzo pertanto si dilata a seguito di un aumento di temperatura e si contrae quando questa diminuisce. Le variazioni di temperatura e le variazioni dimensionali a essa associata generano tensioni meccaniche di trazione negli elementi strutturali che in alcuni casi possono produrre fessurazioni laddove le tensioni in gioco superano la capacità di resistenza del materiale; pertanto si possono distinguere fenomeni fessurativi associati al riscaldamento del calcestruzzo e fenomeni fessurativi prodotti dal processo di raffreddamento.

I primi sono particolarmente critici per le strutture massive, intendendo per strutture massive quelle strutture la cui sezione minima supera il valore di 60-80 cm (pareti di grosso spessore, pile da ponte, plinti, platee da fondazione, conci delle dighe) (figura 1).

I secondi riguardano quei manufatti di sezione più sottile e a elevato sviluppo superficiale (es. pareti di serbatoi, lastre delle pavimentazioni).

La conoscenza dei parametri che governano il fenomeno è estremamente importante per il controllo e la prevenzione delle fessure, soprattutto nell’ottica della durabilità della struttura e del mantenimento dei livelli di servizio/sicurezza dell’opera previsti per legge.

Il fattore chiave che governa tale problema è lo sviluppo di calore che si genera a

seguito dell’idratazione dei composti mineralogici del cemento. Infatti, come generalmente avviene nelle trasformazioni chimiche o chimico-fisiche anche l’idratazione del cemento è accompagnata dallo sviluppo di calore. Questo è la risultante di molteplici effetti sia endotermici che, esotermici.

Il calore di idratazione è la sommatoria dei calori di idratazione dei vari componenti, dei calori delle trasformazioni delle fasi idrate e dei calori di adsorbimento dell’acqua sui prodotti dell’idratazione.

In via teorica, il calore di idratazione dei cementi potrebbe essere calcolato sommando i calori di idratazione dei componenti puri, moltiplicati per le rispettive percentuali dedotte dalla composizione mineralogica del cemento.

Questo criterio, accettabile forse se si riferisce a campioni maturati per anni e quindi completamente idratati, non è applicabile nei casi pratici nei quali si chiede di conoscere il grado di idratazione sviluppato dopo pochi giorni o poche settimane; infatti il grado di idratazione varia, a parità di stagionatura, a seconda del tipo di cemento e delle corrispondenti classi di resistenza.

Inoltre, le fasi presenti nel clinker non hanno composizione uguale a quella dei composti puri e fino a poco tempo fa era quasi impossibile misurare la loro quantità percentuale direttamente o dedotta dai dati dell’analisi chimica con sufficiente esattezza. Attualmente, però, con l’evoluzione delle conoscenze, mediante la “diffrazione ai raggi X quantitativa” (Metodo Rietveld), è possibile determinare la composizione mineralogica del clinker con incertezze di qualche punto percentuale. Quindi, conoscendo la composizione potenziale del cemento e i valori del calore di idratazione dei componenti puri, si possono fare utili previsioni circa il comportamento termochimico del cemento. I calori di idratazione dei composti puri C_3S , C_2S , C_3A e C_4AF sono riportate nella tabella 1.

Il C_3A e il C_3S , oltre ad essere i composti con il maggior sviluppo di calore in assoluto sono anche quelli che si idratano più velocemente. Pertanto le maggiori velocità di sviluppo di calore saranno caratteristiche dei cementi ➤

Tabella 1. (dati estratti dalla bibliografia)

Costituente	Calore di idratazione (J/g)
C_3S	500
C_2S	260
C_3A	870
C_4AF	120 - 130

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 ultrafino e del suo utilizzo in applicazioni pratiche non ha uguali. Il Servizio Tecnologico Applicato 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. 02/380631 fax 02/38063701

ricchi in questi costituenti. Sebbene il C_3A sia in assoluto il costituente con il maggior sviluppo di calore, tuttavia essendo presente in quantità modeste incide meno sul calore totale e sulla velocità di sviluppo rispetto al C_3S presente in maggiore percentuale nel clinker; inoltre, maggiore è il contenuto di clinker portland e più rapido sarà lo sviluppo di calore.

Anche l'aumento della finezza di macinazione del cemento (ad esempio nel passaggio da un cemento di classe 32.5 N ad uno di classe superiore 52.5 R) produce un aumento del calore di idratazione, ciò vale soprattutto per le brevi stagionature, mentre a quelle prolungate le differenze tendono ad annullarsi. È evidente che tale aumento è legato all'accelerazione del processo di idratazione provocato dalla maggiore finezza.

Si deduce pertanto che i cementi a basso calore di idratazione devono essere quanto più possibile poveri in C_3A ed avere un limitato contenuto di C_3S ; analogamente, se si dovessero richiedere cementi con elevato calore di idratazione, occorrerà aumentare il C_3S , il C_3A e/o la finezza di macinazione. Questa situazione si presenta spesso nella stagione fredda quando l'impiego di cementi di questo tipo può efficacemente bilanciare gli effetti negativi di una bassa temperatura ambientale (che tende a rallentare la cinetica di idratazione dei costituenti mineralogici).

Nella Norma UNI EN 197-1 del 2011, al punto 7.2.3 – Calore di idratazione requisiti meccanici, è prescritto che, per i cementi comuni a basso sviluppo di calore, lo sviluppo termico a 7 giorni non deve superare il valore caratteristico di 270 J/g; questi cementi devono essere identificati con la sigla LH (Low Heat) secondo la denominazione normalizzata (es. CEM III/B 32.5 N-LH).

Nella stessa norma, al punto 9.2.3, per i cementi LH è imposto il limite dei 300 J/g per il calore di idratazione, ciò indipendentemente dalla classe di resistenza del cemento (32.5 N, 32.5 R, 42.5 N, 42.5 R, 52.5 N e 52.5 R); tale limite è riferito al risultato singolo nell'ambito dei requisiti definiti per il controllo statistico di qualità di fabbrica.

Nella Norma UNI EN 14216 (Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso), è prescritto che il calore di idratazione dei cementi speciali a calore di idratazione molto basso non deve superare il valore caratteristico di 220 J/g a 7 giorni determinato in accordo alla Norma UNI EN 196-8.

Per completezza di informazione oltre al metodo proposto dalla Norma UNI EN 196-8, cioè la determinazione del calore d'idratazione dei cementi con il "metodo della calorimetria per soluzione", si ricorda, che esiste, anche il metodo previsto della Norma UNI EN 196-9, cioè la determinazione calore d'idratazione dei cementi con il "metodo della calorimetria semiadiabatica", noto anche come "metodo di Langavant"; lo scopo di tali prove è la misurazione continua del calore d'idratazione del cemento durante i primi giorni. Inoltre, oltre ai metodi delle sopracitate norme UNI EN, esistono allo stato attuale, altri metodi per la misura del calore di idratazione, attraverso l'innalzamento di temperatura del calcestruzzo (metodi adiabatici e semiadiabatici) in corso di standardizzazione in ambito CEN. *continua*

Il calcestruzzo leggero e l'EPS

A cura dell'AIPE, Associazione Italiana Polistirolo Espanso

Il presente articolo è stato estratto da un Dossier messo a punto dall'AIPE (Associazione Italiana Polistirolo Espanso) dedicato ai calcestruzzi leggeri ottenuti con l'inserimento di **sfere di polistirolo espanso**.

Premessa

Lo scopo dell'intero dossier (scaricabile nella pagina web) è di sottolineare le caratteristiche di un prodotto sicuramente non nuovo per l'edilizia, ma che non ha ancora convinto completamente gli addetti ai lavori: il **calcestruzzo alleggerito con sfere di polistirolo espanso**.

La disinformazione e la scarsa pubblicità che ha finora avuto questo tipo di

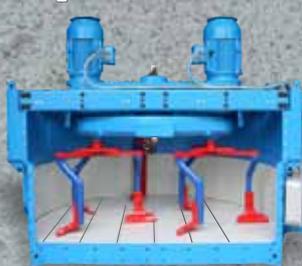
prodotto, oltre alla sua relativa "gioventù", ha fatto sì che nell'ambiente delle costruzioni si continuasse a prediligere l'uso di calcestruzzi alleggeriti con la più comune argilla espansa, vermiculite, pomice e simili, trascurando i vantaggi forniti dal polistirolo in termini di isolamento termico, acustico e di resistenza all'umidità.

Con questo lavoro, si intende illustrare in maniera esaustiva, ma al contempo ➤

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

S.LCO.MA. s.r.l.
Via Brenta, 3 - 06135 Ponte Vallecceppi Perugia - Italy
Phone +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71
sicoma@sicoma.it
www.sicoma.it




semplice, le **caratteristiche principali dei calcestruzzi leggeri polistirolici**, mettendole a confronto in primo luogo con quelle dei calcestruzzi tradizionali ma anche con quelle dei calcestruzzi leggeri più comuni (con argilla espansa). In questo modo speriamo di poter incuriosire e, perché no, soddisfare sia i tecnici del settore che i meno esperti. Tralasciando la descrizione generale del calcestruzzo, si illustreranno in maniera semplice i diversi tipi di calcestruzzo leggero oggi utilizzati per poi procedere al confronto che prenderà in considerazione alcuni aspetti fondamentali per determinare l'effettiva validità del prodotto, quali densità e peso, resistenza meccanica, capacità termiche ed acustiche ed infine, per quanto possibile, costi.

Attraverso l'analisi parallela delle caratteristiche fisiche e tecnologiche cercheremo di promuovere la diffusione di questi materiali a base di cemento che facilmente possono essere usati nell'edilizia anche grazie alla loro economicità, leggerezza, semplicità d'uso e durevolezza.

Inoltre, grazie al quadro completo di problematiche che cercheremo di fornire, speriamo di stimolare produttori e utenti ad approfondire maggiormente le proprie conoscenze in argomento, mediante ricerche sperimentali che ad oggi risultano molto carenti.

L'esperienza ci dice che per sviluppare un nuovo materiale è assolutamente necessaria la conoscenza approfondita delle sue caratteristiche fondamentali; conoscenza che risulta ormai chiaro essere sufficiente per garantirne il successo nel campo applicativo.

I calcestruzzi leggeri

I calcestruzzi sono ottenuti mediante la mescolanza di un legante, solitamente cemento, di acqua, che ha lo scopo di attivare il processo di idratazione e quindi l'indurimento, e di aggregati di vario genere e pezzatura.

I calcestruzzi cosiddetti leggeri si distinguono da quelli "tradizionali" per il fatto che sostituiscono in parte gli aggregati naturali, pietrisco e ghiaia, con aggregati leggeri, naturali o artificiali. Come noto, la qualità e la quantità degli inerti utilizzati può influire notevolmente sulle caratteristiche del calcestruzzo prodotto, soprattutto in termini di:

- Densità (γ)
- Resistenza meccanica (E)
- Conducibilità termica (γ)

Gli inerti si possono definire collaborativi quando le loro caratteristiche appena elencate sono simili a quelle della pasta cementizia utilizzata; se questi invece partecipano esclusivamente in termini di volume, cioè quando, E e λ sono differenti rispetto a quelli della pasta, vengono detti "virtuali".

Gli aggregati che costituiscono i calcestruzzi leggeri sono appunto di tipo virtuale.

La classificazione dei calcestruzzi viene spesso fatta in base alla loro densità; si identificano quindi quattro categorie indicate in Tabella 1.

Il calcestruzzo potrà comunque ritenersi leggero anche se la sua densità γ dovesse superare i 600 Kg/m³, sempre che l'inerte utilizzato possa considerarsi di tipo virtuale.

Si può a questo punto fare un'ulteriore suddivisione di quelli che sono i calcestruzzi leggeri:

- cls cellulari
- cls polistirolici
- cls Polycem

I **calcestruzzi cellulari** vengono alleggeriti con l'introduzione nell'impasto di bolle d'aria, attraverso l'introduzione di aria compressa o di schiume dense durante la preparazione dell'impasto in betoniera.

I **calcestruzzi polistirolici** sostituiscono, come suggerisce il nome, il polistirolo agli inerti classici, così come si fa normalmente anche con materiali di altra natura come argilla espansa, pomice, vermiculite che danno invece origine ai cosiddetti cls alleggeriti per via della loro massa più elevata.

Questo prodotto, fin dagli anni '60, ha dato diversi problemi ai costruttori per via dell'estrema leggerezza delle sfere di polistirolo che galleggiano sulla superficie della malta.

Il problema fu risolto già negli anni '70, grazie al trattamento delle sfere con dei tensioattivi in modo da appesantirle e renderle meglio miscelabili. I **calcestruzzi Polycem** consistono nella combinazione di quelli cellulari con quelli polistirolici in modo da unire la fluidità dei primi e la leggerezza dei secondi.

Ciascuno dei tre prodotti appena elencati offre caratteristiche differenti

sul piano tecnologico, su quello prestazionale e su quello economico.

I cls cellulari garantiscono resistenza meccanica e conducibilità termica simili a quelle dei cls polistirolici, ma, a differenza di questi ultimi che si preparano con una betoniera comune, necessitano di un macchinario apposito per la loro produzione.

I Polycem, offrono una conducibilità termica molto ridotta, ma garantiscono una più limitata resistenza a compressione rispetto ai cellulari e ai polistirolici presi separatamente ed inoltre, fino a qualche anno fa, necessitavano anch'essi di un macchinario apposito per la loro preparazione.

Risulta quindi difficile stabilire quale tra questi sia il migliore compromesso, anche perché in questi ultimi anni gli additivi e le schiume utilizzate si sono evolute molto velocemente.

La preparazione dei calcestruzzi leggeri polistirolici

Di fondamentale importanza per ottenere le massime prestazioni dal prodotto è il corretto metodo di preparazione.

Anche il corretto modo di gettare e l'attenta cura del materiale gettato concorrono alla miglior riuscita del manufatto desiderato.

continua

Tabella 1. Classificazione dei calcestruzzi in base alla densità

TIPI DI CLS	DENSITÀ	q ₃ (kJ/kg)	q ₇ (kJ/kg)
CLS PESANTI	2400 $\langle \gamma \rangle > 3000$	300 ÷ 320	330 ÷ 340
CLS ORDINARI	2000 $\langle \gamma \rangle > 2400$	255 ÷ 270	285 ÷ 300
CLS ALLEGGERITI	600 $\langle \gamma \rangle > 2000$	240 ÷ 290	285 ÷ 310
CLS LEGGERI	100 $\langle \gamma \rangle > 600$	165 ÷ 240	190 ÷ 270

Efficienza energetica in edilizia: dal 2012 al 2020

Valeria Erba, Presidente ANIT

L'utilizzo dei calcestruzzi leggeri ed in particolare di quelli (termicamente) isolanti non può oggi giorno prescindere da valutazioni di carattere energetico. Per questo si è ritenuto utile ripercorrere con un articolo specifico quella che è stata la storia della normativa sull'efficienza energetica in Italia per arrivare agli ultimi aggiornamenti con le novità del DL 63/2013.

La storia

In materia di efficienza energetica la Comunità Europea ha indicato ai Paesi membri la strada da percorrere con la direttiva 2002/91/CE "Rendimento energetico nell'edilizia" detta anche EPBD, ovvero Energy Performance Buildings Directive.

L'Italia ha risposto a questa chiamata a più riprese, pubblicando diversi decreti legislativi.

Il DLgs 192/2005 recepisce la Direttiva a livello nazionale ed entra in vigore l'8 ottobre 2005. Il suo contenuto viene modificato e integrato dal DLgs 311/06 che entra in vigore il 2 Febbraio 2007. L'attuazione completa del DLgs192/05 prevede la pubblicazione di ulteriori decreti che secondo l'art.4 dello stesso devono completare il quadro sui seguenti temi:

- 1- i criteri di calcolo e requisiti minimi per gli impianti
- 2- i criteri generali di prestazione energetica per l'edilizia convenzionata, pubblica e privata
- 3- i requisiti professionali e di accreditamento per la certificazione

Il DPR 59/09, pubblicato in G.U il 10

Giugno 2009, è il primo di questi decreti in attuazione al punto 1 e 2 sopra citati. Il decreto introduce un nuovo quadro di disposizioni obbligatorie a partire dal 25 Giugno 2009 in sostituzione alle indicazioni "transitorie" dell'Allegato I del DLgs192/05.

L'obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili è normato dal DLgs n. 28 del 3 marzo 2011, entrato in vigore dal 29 marzo 2011.

Sul tema della certificazione energetica la risposta sono le Linee Guida Nazionali uscite con il DM 26/06/2009 e successive modifiche introdotte dal DL63/2013 convertito dalla Legge 90/2013 e i nuovi decreti inerenti la figura del certificatore.

Il DPR 59/09 riporta i limiti e le prescrizioni da rispettare in funzione delle tipologia di intervento, destinazione d'uso e zona climatica per tutte quelle Regioni che non hanno legiferato in maniera autonoma nel recepimento della Direttiva 2002/91/CE.

La tabella 1 riporta le scadenze e le date di entrata in vigore dei vari provvedimenti compreso l'ultimo DL n.63 di cui nelle pagine successive.

Tabella 1. Quadro temporale legislativo

Da:	17 gen 1991	17 ago 2005	8 ott 2005	2 feb 2007	25 giu 2009	29 mar 2011	6 giu 2013
A:	16 ago 2005	7 ott 2005	1 feb 2007	24 giu 2009	28 mar 2011	6 giu 2013	Fino ai decreti attuativi DL63/13
In vigore:	LEGGE 10/91 e decreti attuativi	LEGGE 10/91 + DM 178/05	DLgs192/05	DLgs (192+311)	DLgs (192+311) +DPR 59/09	DLgs (192+311) +DPR 59/09 +DLgs 28/11	DLgs (192+311+ DL 63/13) +DPR 59/09 +DLgs 28/11

Ultime novità legislative di riferimento:

Publicato	In vigore	Documento
27 giu 2013	28 giu 2013	DPR 74/13 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del DLgs 192/05
27 giu 2013	12 lug 2013	DPR 75/2013 "Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del DLgs 192/05"
3 ago 2013	4 ago 2013	Legge 90/2013 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63"

Per individuare i requisiti e le regole da rispettare si deve far riferimento al testo di legge in vigore alla data di richiesta del permesso di costruire o della denuncia di inizio attività per l'intervento considerato.

Nel caso di **variante in corso d'opera** la Circolare ministeriale del 23/05/06 di chiarimento al DLgs 192/05, sottolinea che:

- una variante sostanziale in corso d'opera può essere considerata come un intervento di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di un edificio esistente, e per tanto deve essere presentata una relazione tecnica coerente con le nuove norme, ma solo relativamente a quanto sostanzialmente modificato (*e se diverse rispetto a quelle in vigore alla data di richiesta di DIA - ndr.*)

Le novità comunitarie

A luglio 2010 è entrata in vigore la nuova Direttiva 2010/31/UE sul rendimento energetico nell'edilizia che ha mandato in pensione la Direttiva 2002/91/CE. L'introduzione della Direttiva 2010/31/

UE ha segnato l'avvio di un nuovo iter legislativo che porterà alla pubblicazione di regolamenti nazionali e regionali sostitutivi o integrativi di quelli esistenti. Le principali **novità** introdotte riguardano: ➤

- Nuovi limiti in un'ottica costi/benefici (Art.4)
- Edifici a energia quasi zero (Artt. 9 e 2)
- Certificazione energetica indipendente e soggetta a controlli (Artt. 17, 18 e All. II)

Le nuove **scadenze** dettate dalla Direttiva 31/UE sono:

- 31 dicembre 2011: la Commissione adotta un sistema volontario di certificazione delle prestazioni energetiche per edifici non residenziali
- 9 luglio 2012 / 9 gennaio 2013: gli Stati membri adottano le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie al recepimento della Direttiva
- 31 dicembre 2018: gli edifici nuovi di proprietà pubblica od occupati da enti pubblici dovranno essere ad energia quasi zero
- 31 dicembre 2020: tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere ad energia quasi zero

Il recepimento nazionale

La risposta a tale Direttiva tarda ad arrivare e le scadenze previste per il recepimento nazionale non vengono rispettate. Nelle more comunque di ritardi anche della Commissione Europea l'Italia lavora su un Decreto che avrebbe dovuto uscire come un Testo unico e una Guida completa all'efficienza energetica degli edifici.

Questo però non è potuto succedere a causa della straordinaria necessità ed urgenza di emanare disposizioni finalizzate a recepire la direttiva 2010/31/UE, per evitare il prossimo aggravamento delle procedure di infrazione nei confronti dell'Italia avviate dalla

Commissione europea. Questo quindi ha portato alla pubblicazione di un Decreto Legge. Il Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 5 giugno 2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale" entra in vigore il 6 giugno 2013.

Tale documento è stato convertito in Legge con la Legge n.90 del 3 agosto 2013, tale ultimo documento legislativo ha apportato poi ulteriori modifiche in funzione delle osservazioni portate al DL 63/2013.

Il DL 4 giugno 2013, n. 63 è costituito da 22 articoli che possiamo suddividere in 5 gruppi.

1. I primi 13 articoli sono di modifica del DLgs 192/05.
2. Gli articoli 14-15-16 riguardano le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica che vengono innalzate al 65% e prorogate di 6 mesi per il privato e 1 anno per i condomini, e le detrazioni fiscali per la ristrutturazione che vengono prorogate di 6 mesi e estese all'acquisto di mobili finalizzati all'arredo dell'immobile oggetto dell'intervento.
3. L'art.17 riguarda modifiche al Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28.
4. Gli articoli 19 e 20 riguardano cambiamenti alla disciplina IVA su cessioni di prodotti editoriali e somministrazione di alimenti e bevande.
5. L'articolo 21 riporta le disposizioni finanziarie e il 22 l'entrata in vigore.

Novità del DL 63/2013

In merito all'efficienza energetica negli edifici preme sottolineare che i requisiti minimi e i limiti a livello nazionale restano in questo momento quelli del DPR 59/09. Si evidenziano tuttavia da alcuni articoli del DL n. 63/13 già diverse modifiche riguardo l'approccio alla verifica e i possibili cambiamenti sulle metodologie.

Sicuramente va sottolineata la modifica dell'articolo 2 del DLgs 192/05 con l'introduzione di nuove definizioni quali ad esempio "riqualificazione energetica di un edificio" e "ristrutturazione importante di un edificio":

- art. 2, Comma I-vicies ter) "riqualificazione energetica di un edificio" si intende quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono in tipologie diverse da quelle indicate alla lettera del comma successivo (nel testo ufficiale c'è sicuramente un errore, in quanto viene riportato il riferimento ad un comma errato)

- art. 2 Comma I-vicies quater) "ristrutturazione importante di un edificio": un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante quando i lavori in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo) insistono su oltre il 25 per cento della superficie dell'involucro dell'intero edificio, comprensivo di tutte le unità immobiliari che lo costituiscono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, rifacimento di pareti esterne, di intonaci esterni, del tetto o dell'impermeabilizzazione delle

coperture. L'introduzione di una percentuale sulla superficie di intervento ci è già nota in alcune regolamentazioni regionali ma non dal DPR 59/09.

L'art. 3, comma 1 del DLgs 192/05 che riguarda gli ambiti di intervento verrà infatti abrogato con l'entrata in vigore dei decreti attuativi che sostituiranno il DPR 59/09.

Infatti già l'introduzione del nuovo comma 2-ter) ci anticipa quali saranno i nuovi ambiti di intervento:

- a) Nuova costruzione
- b) ristrutturazione importante
- c) riqualificazione energetica

L'art. 4 ci presenta invece il nuovo approccio alle verifiche che prevede l'edificio di riferimento.

Già nelle definizioni dell'art. 2 comma I-novies) viene introdotto l'"edificio di riferimento o target per un edificio sottoposto a verifica progettuale, diagnosi, o altra valutazione energetica": come un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati.

Quindi con uno o più decreti sarà definita tra le altre cose l'applicazione di prescrizioni e requisiti minimi, e in caso di nuova costruzione e di ristrutturazione importante, i requisiti saranno determinati con l'utilizzo dell'"edificio di riferimento", in funzione della tipologia edilizia e delle fasce climatiche.

Non ci saranno più dei fabbisogni limite tabellari da rispettare ma sarà il professionista stesso a valutare quale sia il limite per il proprio edificio. *continua*

Calcestruzzo leggero strutturale in argilla espansa

La normativa, i campi d'impiego, le prestazioni meccaniche

Luca Beligni, Leca

La nascita dei calcestruzzi leggeri strutturali

L'origine dei calcestruzzi leggeri strutturali è da ricondurre ai primi anni '70 quando, in Europa, si sono realizzate le prime opere di ingegneria anche di notevole importanza; il primo aggregato impiegato fu l'argilla espansa, già conosciuta da oltre un decennio, caratterizzata da una scorza esterna clinkerizzata più robusta e resistente (argilla espansa strutturale) proprio per l'impiego in conglomerati cementizi ad elevate resistenze meccaniche. Dapprima in Scandinavia e Germania ma poi anche in Italia, l'argilla espansa è stata oggetto di numerosi studi e ricerche poi tradotte in riferimenti normativi internazionali (Eurocodice 2, CEN, FIB ACI). In Italia, attraverso i Decreti Ministeriali dei Lavori Pubblici e le relative Circolari applicative specifiche per i calcestruzzi strutturali leggeri, negli ultimi 15 anni si è formata una larga conoscenza delle potenzialità di questo "nuovo" calcestruzzo progettando e costruendo svariate opere. L'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), dal 1 Luglio '09, rivoluziona il panorama progettuale italiano confermando a pieno titolo, tramite un apposito capitolo e la Circolare esplicativa, il ruolo del calcestruzzo leggero strutturale nelle costruzioni.

Definizioni e requisiti

I calcestruzzi leggeri strutturali sono conglomerati cementizi nei quali tutto, o una parte, dell'aggregato naturale è sostituito da aggregati leggeri con lo scopo principale di ridurre la densità in accordo alle seguenti specifiche:

- Aggregato leggero: solo di origine minerale (conforme alla norma UNI EN 13055-1);
- Classe di resistenza minima: LC 16/18 (cilindrica/cubica);
- Classe di resistenza massima: LC 55/60 (cilindrica/cubica);
- Densità minima: 1.400 kg/m³;
- Densità massima: 2.000 kg/m³;
- Densità minima su solai misti lamiera d'acciaio-calcestruzzo: 1.800 kg/m³.

L'aggregato leggero di origine minerale di gran lunga più diffuso (per il quale si dispone della maggiore esperienza realizzativa e conoscenza tecnico-scientifica) è l'argilla espansa; si tratta di un aggregato leggero, di origine minerale, prodotto industrialmente dalla cottura, in speciali forni rotanti, di particolari argille presenti in natura.

Il calcestruzzo, quale materiale non omogeneo costituito dalla pasta cementizia e dagli aggregati, lega la sua resistenza a compressione a quella dei suoi componenti.

Nei calcestruzzi tradizionali gli aggregati hanno resistenze superiori a quelle della pasta cementizia, quindi è la qualità di quest'ultima a determinarne la resistenza a compressione finale; nei calcestruzzi leggeri strutturali è invece l'aggregato ad avere la minor resistenza. Infatti rompendo un provino di calcestruzzo leggero si osserva che la rottura interessa i grani di aggregato; per questa ragione è di fondamentale importanza che il calcestruzzo leggero strutturale, in funzione della resistenza finale da garantire, venga prodotto impiegando aggregati leggeri il più possibile resistenti.

I campi d'impiego

I calcestruzzi leggeri strutturali trovano impiego in migliaia di realizzazioni in tutto il territorio italiano; da importanti opere infrastrutturali (ponti e viadotti a lunga campata) ad edifici multipiano tecnologicamente innovativi, da strutture prefabbricate complesse ad interventi in ristrutturazione.

È proprio in quest'ultima applicazione che si conta il maggior numero di interventi: dai consolidamenti di vecchi solai in legno alle realizzazioni più complesse in edifici ad altissimo pregio storico ed artistico. Le prerogative del calcestruzzo leggero strutturale sono state impiegate anche per ristrutturazioni di edifici in zona sismica, così da attuare interventi di "consolidamento leggero" di vecchi solai riducendo i pesi sulle murature perimetrali e fondazioni ➤





preesistenti. I calcestruzzi leggeri strutturali possono essere confezionati in centrale di betonaggio o presso l'impianto di prefabbricazione.

I principali **campi d'impiego** riguardano:

- **Ristrutturazioni e sopraelevazioni.** Ristrutturazione, oltre che per i solai, per tutti gli altri getti (pilastri, muri portanti, cordoli, solette, scale, strutture su mensola, ecc...) da alleggerire per non gravare su strutture e fondazioni preesistenti.
- **Getti strutturali.** Strutture in cui il peso proprio costituisca la componente predominante dei carichi di esercizio (ponti a lunga campata, tegoli di copertura, grossi pannelli prefabbricati, solai con ampie luci, passerelle pedonali ecc...). In tali casi, infatti, l'utilizzo di un calcestruzzo leggero permette di realizzare strutture più snelle con sezioni ridotte e quindi minori quantitativi di calcestruzzo e di armature.
- **Costruzioni in zona sismica.** L'azione del sisma è proporzionale alla massa delle strutture che esso coinvolge: alleggerire significa ridurre le sollecitazioni sulle murature perimetrali soprattutto nelle ristrutturazioni.
- **Strutture prefabbricate.** Nelle strutture prefabbricate al benefico effetto post-tensionamento, alla leggerezza (specialmente nei tegoli di copertura) e all'isolamento termico e acustico (pannelli e barriere) si unisce l'economizzazione nei trasporti.
- **Strutture su terreni a scarsa portanza.** In questi casi la riduzione di peso consente di ridurre i costi di fondazione o, a parità di peso, realizzare strutture di maggiori dimensioni.

La composizione

Gli elementi costitutivi del calcestruzzo leggero strutturale sono quelli del calcestruzzo tradizionale, fatta eccezione l'inserimento dell'aggregato leggero.

La scelta dei vari tipi di cemento in funzione delle loro proprietà, la dipendenza della resistenza dal rapporto acqua/cemento, i quantitativi d'acqua in funzione della massima dimensione dell'aggregato grosso e l'utilizzo di additivi rimangono capisaldi del mix design anche nel caso di calcestruzzi leggeri. Il confezionamento di un calcestruzzo leggero può avvenire sostituendo parzialmente l'aggregato tradizionale con l'aggregato leggero di argilla espansa strutturale; per garantire la migliore curva granulometrica è necessario integrare la curva dell'aggregato leggero con l'inerte tradizionale (sabbie fini 0-3 o 0-4).

Il corretto proporzionamento fra il quantitativo di sabbia e quello dell'aggregato leggero consente anche di calibrare la densità e la resistenza del calcestruzzo.

Il confezionamento dei calcestruzzi leggeri strutturali contempla l'inserimento di aggiunte minerali, collaboranti o meno con il legante.

Fumo di silice, ceneri volanti, calcare e altri filler sono consigliati per aumentare la reologia dell'impasto specialmente per calcestruzzi leggeri da pompare e per calcestruzzi leggeri autocompattanti (tecnologia SCC - Self Compacting Concrete).

L'aggregato leggero di argilla espansa, oltre ad avere un proprio contenuto di umidità in condizioni di equilibrio con l'ambiente, può anche assorbire una certa quantità d'acqua durante le fasi di mescolazione.

È quindi necessario tenerne conto nella determinazione dell'acqua necessaria all'impasto, oltre che dell'umidità contenuta nell'aggregato tradizionale. In sintesi al quantitativo d'acqua necessario per la lavorabilità richiesta si deve aggiungere l'acqua assorbita dagli aggregati leggeri e sottrarre l'acqua corrispondente al contenuto di umidità degli aggregati (leggeri e normali) al momento dell'impasto.

Risulta utile definire:

- acqua efficace: contenuta nella pasta cementizia, condiziona la lavorabilità e la resistenza del calcestruzzo leggero. Aumentando il quantitativo di acqua efficace si ottengono, a parità di dimensione massima dell'aggregato grosso, calcestruzzi più lavorabili e, a parità di quantitativo di cemento, resistenze inferiori (valgono ovviamente anche i viceversa).

- acqua assorbita dall'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera. Le relazioni tra lavorabilità e resistenza, al variare del quantitativo di acqua efficace, possono essere modificate introducendo nell'impasto idonei additivi riduttori d'acqua (fluidificanti, superfluidificanti, ecc...).

L'impiego dei più comuni additivi presenti sul mercato del calcestruzzo preconfezionato e prefabbricato non vede alcun tipo di limitazione né di carattere chimico-fisico, né di carattere tecnologico, nell'ambito dei calcestruzzi strutturali leggeri.

Fluidificanti, superfluidificanti, aeranti, acceleranti, anti-gelo e tutti gli altri prodotti della chimica per il calcestruzzo possono essere introdotti nel mix design secondo i dosaggi prescritti dal produttore.

Le prestazioni meccaniche

Le proprietà dei calcestruzzi leggeri strutturali sono influenzate dalla loro composizione, dalla densità e dal tipo di aggregato leggero utilizzato. *continua*



Come pianificare un'opera in c.a.

Colombo Zampighi, Leader Auditor ICMQ

Qualsiasi attività relativamente complessa richiede di essere **adeguatamente pianificata** al fine di raggiungere lo scopo previsto con il minor impiego possibile di risorse: ciò richiede innanzitutto la chiara definizione degli obiettivi.

Alcuni di questi sono (dovrebbero essere) impliciti come il rispetto delle disposizioni legislative: non è comunque inopportuno esplicitarli al fine di verificarne la congruenza con gli altri.

In ogni caso, anche per opere considerate semplici, **la pianificazione richiede di essere documentata ed aggiornata costantemente** al fine di garantire un'analisi esaustiva ed efficace.

La realizzazione di un'opera consiste in una serie di attività che, se opportunamente pianificate, eseguite e controllate conducono ad un risultato conforme a specifici requisiti nei limiti di tempi, costi e risorse preventivati.

Oggigiorno si ha un'idea meno vaga ancorché tuttora non definita dei costi supplementari di costruzione, demolizione, manutenzione e ripristino associati a carenze di pianificazione delle opere riguardanti le fasi di progettazione, esecuzione e gestione.

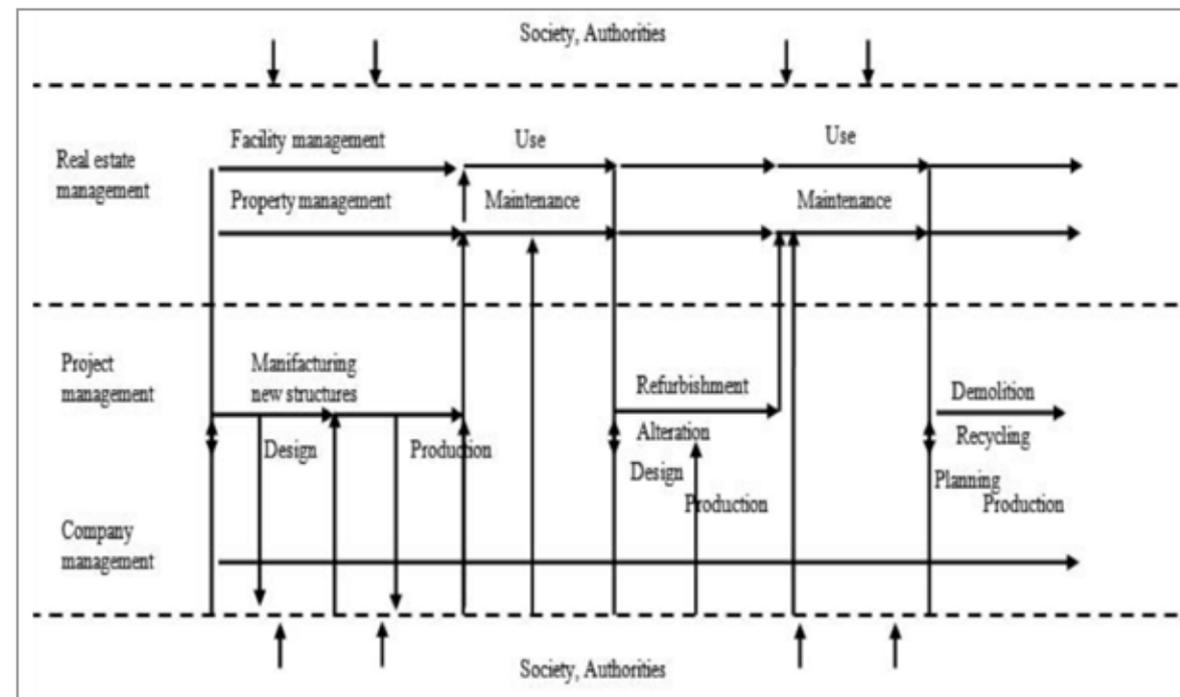
L'evoluzione dei concetti legati al "facility management" può aiutare ad in-

dividuare l'ampio oggetto di tale attività di pianificazione: si allega a questo scopo lo schema delle relazioni fra i vari processi elaborato dall'ISO TC 59 WG Q.

Può inoltre essere utile la lettura della norma ISO/IEC 15288 *Systems Engineering* che descrive i processi nell'ambito del ciclo di vita di un'opera. Progettazione e costruzione non sono fasi separate ed analogamente le relative attività di pianificazione che procedono di pari passo avvalendosi dei reciproci continui feedbacks.

Da notare inoltre le articolate interrelazioni fra gli intervenenti nelle varie fasi del ciclo di vita (*life cycle*) dell'opera. Senza addentrarsi troppo nei concetti di project management si possono sommariamente individuare le seguenti **fasi** che richiedono un'opportuna pianificazione:

- Individuazione dei requisiti del progetto (*brief*);
- Validazione dei dati d'ingresso e progetto di fattibilità;
- Progettazione mirata all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni;
- Progettazione definitiva mirata all'affidamento dei lavori;
- Organizzazione dei lavori ed in particolare del cantiere;
- Progettazione costruttiva;



- Esecuzione;
- Manutenzione;
- Riparazione/ripristino;
- Demolizione.

Ognuna di queste fasi coinvolge problematiche legate al rispetto delle disposizioni legislative, alla sicurezza, alla qualità, alla sostenibilità ed alla gestione.

Se ci si limita alle criticità specifiche relative alle opere in calcestruzzo è opportuno sottolineare alcuni aspetti spesso trascurati all'interno degli strumenti di pianificazione più importanti.

Documento preliminare all'avvio della progettazione

L'Art. 15 del Regolamento Appalti definisce i contenuti di tale documento in cui si esplicitano i requisiti che dovranno essere soddisfatti (*project and design brief*).

In questo elaborato dovrà essere ade-

guatamente definito il ciclo di vita (*service life cycle*) e quindi le condizioni di esercizio in termini di materiali, scelte di progetto, contesto ambientale, modalità d'uso e manutenzione.

In particolare andrà definita la classe di esecuzione delle strutture in calcestruzzo in accordo con la normativa pertinente. Si dovranno definire eventuali vincoli/scelte specifiche riguardanti le tecnologie da impiegare.

I requisiti dovranno essere congruenti fra loro: in particolare per quanto riguarda sicurezza, tempi, costi e qualità attesa.

In tale documento la chiara definizione degli obiettivi riguardanti la sicurezza non è scontata: sarebbe ipocrita contestare l'assunto che quasi tutte le decisioni progettuali coinvolgono la sicurezza e che questa è condizionata dalle scelte tecnologiche, dai tempi e costi pianificati.

LEGGI
& NORMATIVE

Conoscere ed adoperare i calcestruzzi ad alte prestazioni

Gli obiettivi del documento CNR-DT 209/2013 "Studi preliminari finalizzati alla redazione di istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni"

Andrea Prota, Università di Napoli "Federico II"
Domenico Asprone, Università di Napoli "Federico II"

Lo scorso 10 ottobre la Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni del CNR ha approvato, dopo la consueta inchiesta pubblica, il documento **CNR-DT 209/2013 "Studi preliminari finalizzati alla redazione di istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni"**. Il documento, cui hanno lavorato esponenti del mondo accademico ed esponenti dell'industria del calcestruzzo, intende fornire informazioni ai progettisti ed agli addetti al settore, circa le opportunità offerte dall'utilizzo in ambito strutturale dei calcestruzzi ad alte prestazioni. L'obiettivo è quello di fornire un quadro chiaro e quanto più possibile esaustivo circa le caratteristiche di questi calcestruzzi, descrivendone le proprietà meccaniche e fisiche e quindi le performance che possono essere ottenute con il loro impiego, ed illustrandone al contempo le principali criticità e specificità di utilizzo.

Il documento introduce innanzitutto una estesa tassonomia di riferimento,

chiarendo il significato di numerose sigle adoperate nell'industria del calcestruzzo per identificare diverse tipologie di materiali e di prestazioni.

Al contempo, viene riportata una breve storia dei calcestruzzi ad alte prestazioni, chiarendo quindi i principali momenti di evoluzione di questi materiali, legati all'introduzione di diverse innovazioni nelle composizioni e nei processi produttivi.

Viene a questo scopo chiarito come nel tempo i calcestruzzi ad alte prestazioni, nati essenzialmente come calcestruzzi ad alta resistenza, siano stati nel tempo sviluppati ed ottimizzati per offrire alte prestazioni fisiche, di durabilità, ambientali, di messa in opera e funzionali. Vengono inoltre descritte le proprietà dei principali componenti adoperati per la produzione dei calcestruzzi ad alte prestazioni e ne vengono illustrate le principali caratteristiche meccaniche e fisiche da utilizzarsi come dati di input della progettazione strutturale, ovvero resistenze, rigidità, proprietà fisiche e meccaniche.

Sono poi descritti i processi produttivi, di messa in opera e di controllo, chiarendo le principali criticità di progettazione, legate alla necessità di definire chiare prescrizioni di prestazione, compatibili con le performance che tali calcestruzzi possono offrire.

Sono inoltre discussi ed illustrati i principali codici e documenti normativi internazionali che descrivono e trattano l'utilizzo di calcestruzzi ad alte prestazioni. Infine vengono discusse le principali performance ambientali e di sostenibilità che possono essere ottenute attraverso l'utilizzo di tali calcestruzzi, in termini di impatto ambientale in fase di produzione, di messa in opera e smaltimento, ed in termini di sostenibilità ambientale e sociale in fase di utilizzo delle strutture.

L'auspicio degli autori è che il documento possa contribuire a chiarire le principali questioni legate all'utilizzo di calcestruzzi ad alte prestazioni e possa quindi avvicinare i progettisti e gli addetti ai lavori all'impiego di questi materiali. I calcestruzzi ad alte prestazioni, infatti, rappresentano forse oggi la principale spinta all'innovazione in ambito strutturale, in grado di contribuire non poco a superare il periodo di crisi del settore delle costruzioni. Infatti, le possibilità offerte dai calcestruzzi ad alte prestazioni potranno dare slancio all'industria del calcestruzzo, aprendo nuovi fronti di mercato ed offrendo nuove soluzioni di prodotto. Poter progettare con calcestruzzi in grado di soddisfare ampie esigenze, sia sul piano meccanico, funzionale, ma anche architettonico ed estetico, offre infatti ai progettisti la possibilità di agire su nuove variabili di progetto ... *continua*

NEWS

Calcestruzzo: le norme UNI pubblicate tra maggio e dicembre 2013

Negli ultimi sette mesi l'UNI, l'Ente Nazionale di Unificazione, ha pubblicato nove nuovi documenti fra norme e rapporti tecnici di interesse per il settore del calcestruzzo preconfezionato.

Segue un elenco delle norme pubblicate da maggio a dicembre 2013 dall'UNI nel campo del calcestruzzo preconfezionato:

UNI EN 12390-13:2013 – "Prova sul calcestruzzo indurito – Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione".

UNI CEN/TR 16563:2013 – "Principi della procedura di durabilità equivalente".

UNI 11504:2013 – "Reazione alcali-aggregato in calcestruzzo - Determinazione della potenziale reattività agli alcali degli aggregati per calcestruzzo - Prova di espansione accelerata di barre di malta".

UNI EN 1097-11:2013 – "Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 11: Determinazione della comprimibilità e della resistenza alla compressione confinata degli aggregati leggeri".

UNI EN 1097-6:2013 – "Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua".

UNI EN 196-2:2013 – "Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi".

UNI EN 12620:2013 – "Aggregati per calcestruzzo".

UNI EN 16236:2013 – "Valutazione di conformità degli aggregati - Prove iniziali di tipo e controllo di produzione in fabbrica".



AMERICAN CONCRETE INSTITUTE lancia il nuovo SITO WEB

Sul sito www.concrete.org tutte le novità



Nel tentativo di soddisfare gli attuali standard dei siti web e fornire un sito che fosse il più user-friendly possibile, lo scorso dicembre ACI ha lanciato il suo sito completamente rinnovato.

Questo nuovo sito arriva dopo anni di feedback da soci ACI e clienti, lavorando con esperti informatici di architettura di siti web e con i migliori consulenti web designer.

Prima di iniziare questo progetto, l'ACI ha voluto assicurarsi che la navigazione, la struttura di base e aspetto generale rispondessero ai più recenti standard di siti web. Con il sostegno del The Understanding Group (TUG), ACI ha lavorato per assicurare che le migliaia di pagine di informazioni che compongono il sito fossero inserite in un layout logico e intuitivo capace di consentire agli utenti di trovare rapidamente le informazioni di cui hanno bisogno. ... *continua*



Terre e rocce da scavo: le linee guida della Lombardia



L'Arpa Lombardia ha pubblicato una circolare con la quale vengono fornite alcune indicazioni operative per la gestione dei

materiali da scavo alla luce delle modifiche introdotte in materia dall'art. 41 comma 2 e dall'art. 41 bis del decreto legge 69/2013, così come modificato dalla legge di conversione n. 98 del 2013.

Con l'occasione l'Arpa ha anche predisposto un modello di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà per l'attestazione della sussistenza dei requisiti richiesti dalla legge al fine di trattare i materiali da scavo come sottoprodotti e non rifiuti.

Al momento sono, quindi, nove le Regioni che hanno dato espressa attuazione al d.l. 69/2013, prima della Lombardia, infatti, si erano già attivate in tal senso il Piemonte, il Veneto, la Toscana, la Provincia Autonoma di Trento, le Marche, il Friuli Venezia Giulia, la Calabria e da ultima l'Emilia Romagna.



Ministro Lupi: firmato il Decreto Legge per fondi programma 6000 campanili



Il Ministro delle Infrastrutture Maurizio Lupi ha firmato, e inviato alla Corte dei conti, il decreto con la graduatoria dei Comuni ammessi a finanziamento per il primo Programma 6000 campanili. Con il fondo di 100 milioni di euro stanziato nel Decreto del Fare sono stati finanziati 115 progetti. A breve, precisa una nota del Ministero, il ministro Lupi firmerà un secondo decreto con la graduatoria dei circa 60 Comuni finanziati con gli ulteriori 50 milioni di euro assegnati al Programma 6000 Campanili dalla legge di Stabilità.

La modalità operativa del fondo - spiega la nota - prevede la stipula di singole convenzioni tra i Comuni finanziati e il ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. ... *continua*

Elenco dei progetti finanziati
Fonte MIT www.mit.gov.it



Legambiente: presentato "Ecosistema Scuola 2013"

Oltre il 60% degli edifici scolastici sono stati costruiti prima del 1974, data dell'entrata in vigore della normativa antisismica. Il 37,6% delle scuole necessita di interventi di manutenzione urgente, il 40% sono prive del certificato di agibilità, il 38,4% si trova in aree a rischio sismico e il 60% non ha il certificato di prevenzione incendi. È quanto emerge da Ecosistema scuola 2013, il rapporto annuale di Legambiente sulla qualità delle strutture e dei servizi della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado di 94 capoluoghi di provincia. Una fotografia che mostra quanto sia urgente intervenire in questo settore.

Non migliora la situazione dell'edilizia scolastica italiana, che continua ad essere in uno stato di permanente emergenza sul fronte degli interventi e della messa in sicurezza. Oltre il 60% degli edifici scolastici sono stati costruiti prima del 1974, data dell'entrata in vigore della normativa antisismica. Il 37,6% delle scuole necessita di interventi di manutenzione urgente, il 40% sono prive del certificato di agibilità, il 38,4% si trova in aree a rischio sismico e il 60% non ha il certificato di prevenzione incendi. ... *continua*

Il dossier su <http://www.legambiente.it/ecosistema-scuola-2013>
Fonte: www.legambiente.it



AREA EURO: -1,2% la produzione nelle costruzioni registrata ad ottobre rispetto a settembre 2013



Secondo le prime stime di Eurostat, l'ufficio statistico dell'Unione Europea, la produzione destagionalizzata nel settore delle costruzioni registrata in ottobre rispetto a settembre 2013 **è scesa del 1,2%, nell'area dell'euro (EA17), e dello 0,3% nella EU28.** Nel settembre del 2013 la produzione nelle costruzioni è diminuito del 0,5% e 0,7%, rispettivamente. La situazione di **ottobre 2013** rispetto a quella dell'**ottobre 2012** registra invece un **calo del 2,4%** nell'area euro (EA17) e del **-0,8%** in quella EU28.

Confronto mensile tra i vari Paesi

Tra gli Stati membri per i quali sono stati disponibili dati di ottobre 2013, la produzione nel settore delle costruzioni è scesa in sei paesi ed è aumentata in otto. ... *continua*



Pubblicato il calendario dei Divieti di circolazione 2014

Direttive e calendario per le limitazioni alla circolazione stradale fuori dai centri abitati per l'anno 2014

Nelle more della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale si rende noto che in data 20/12/2013 è stato registrato alla Corte dei Conti, Reg. n. 13, Foglio n.306, il Decreto Ministeriale 11 dicembre 2013, n. 443, Direttive e calendario per le limitazioni alla circolazione stradale fuori dai centri abitati per l'anno 2014. Si rammenta che l'efficacia del presente decreto **decorre dal 1° gennaio 2014.**

Si dispone di vietare la circolazione, fuori dai centri abitati, ai veicoli ed ai complessi di veicoli, per il trasporto di cose, di massa complessiva massima autorizzata superiore a 7,5 t, nei giorni festivi e negli altri particolari giorni dell'anno 2014 di seguito elencati:

- 1) tutte le domeniche dei mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, ottobre, novembre e dicembre, dalle ore 08,00 alle ore 22,00;
- a) tutte le domeniche dei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre, dalle ore 07,00 alle ore 23,00;
- b) dalle ore 08,00 alle ore 22,00 del 1° gennaio;
- c) dalle ore 08,00 alle ore 22,00 del 6 gennaio; ... *continua*

In Concreto

Calcestruzzo di Qualità

Organo Ufficiale 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

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



In Redazione

Presidente ATECAP
Silvio Sarno

Direttore Responsabile
Alberto de Vizio

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

Coordinamento Editoriale
Andrea Dari

Segreteria di Redazione
Stefania Alessandrini

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.