

In Concreto



Calcestruzzo di Qualità

109 · 2012

EDITORIALE

Sostenibilità del calcestruzzo: questione di feeling

Silvio Sarno, Presidente ATECAP

Nei prossimi decenni gli indirizzi cui l'industria europea sarà chiamata ad adeguarsi saranno funzionali ad una crescita economica sempre più profondamente legata allo sfruttamento delle risorse e all'impatto ambientale ed energetico.

In quest'ottica, parola chiave sarà la sostenibilità, termine negli ultimi anni alcune volte abusato, altre usato anche fuori contesto o in maniera riduttiva, proprio perché ampi sono i significati insiti in esso e molteplici le interpretazioni.

a pagina 3

ARCHITETTURA IN CALCESTRUZZO

Nuove frontiere tecniche

Le potenzialità strutturali del calcestruzzo

Anna Faresin, Architetto

Nel corso della sua evoluzione il calcestruzzo armato ha mostrato numerose intrinseche possibilità architettoniche e strutturali che gli hanno imposto sia l'ortogonalità rigorosa, sia la complessità di geometrie rese possibili dalla sua plasmabilità. Rispetto alle difficoltà di calcolo del passato, si può contare oggi su più metodi per la valutazione del livello di sicurezza delle strutture.

a pagina 14

TECNOLOGIA & RICERCA

EPD

Dichiarazione ambientale di prodotto per i materiali da costruzione

Caterina Gargari, Università di Firenze
Lorenzo Orsenigo, ICMQ Spa

La sostenibilità nel settore delle costruzioni è uno dei sei mercati di riferimento individuati quali strategici dalla **Lead Market Initiative (LMI) for Europe**, lanciata dalla Commissione europea nel 2006. Gli edifici sono responsabili della maggior parte dei consumi finali di energia a livello europeo (42%) e producono circa il 35% delle emissioni di gas serra.

a pagina 6

FOCUS: IL CONTROLLO SUL CLS

Il controllo di accettazione

Mauro Mele, Componente Commissione Tecnologica ATECAP

Ormai il D.M. 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni, è entrato a far parte del nostro vivere quotidiano, il Capitolo 11 per noi produttori di calcestruzzo esprime in modo chiaro il da farsi, a chi spetta fare cosa, vorremmo dire la stessa cosa per tutta la filiera, ma saremmo quantomeno ottimisti.

Non è ancora chiaro a tutti il compito che ad ognuno di noi spetta, infatti tutti i giorni ci imbattiamo in richieste quantomeno "strane".

Premesso ciò, siamo convinti che tanti tecnici hanno capito il loro ruolo, ma per la tanta fiducia che hanno in noi, a noi si rivolgono, e di questo ne siamo fieri, ma le Norme, in particolare le NTC dicono altro.

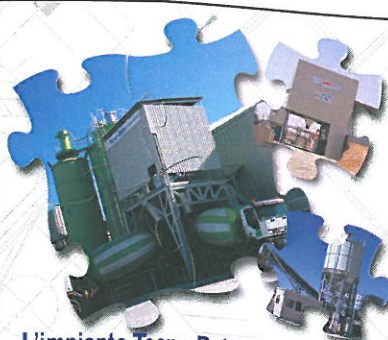
a pagina 24

Recycling System

INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Sistema completo di recupero dei residui del calcestruzzo reso e delle acque di processo.

Presentato al MADE Expo 2012



L'impianto Tecno-Beton è inteso come strumento per le migliori tecnologie nella produzione del CLS.

TB Tecno-Beton

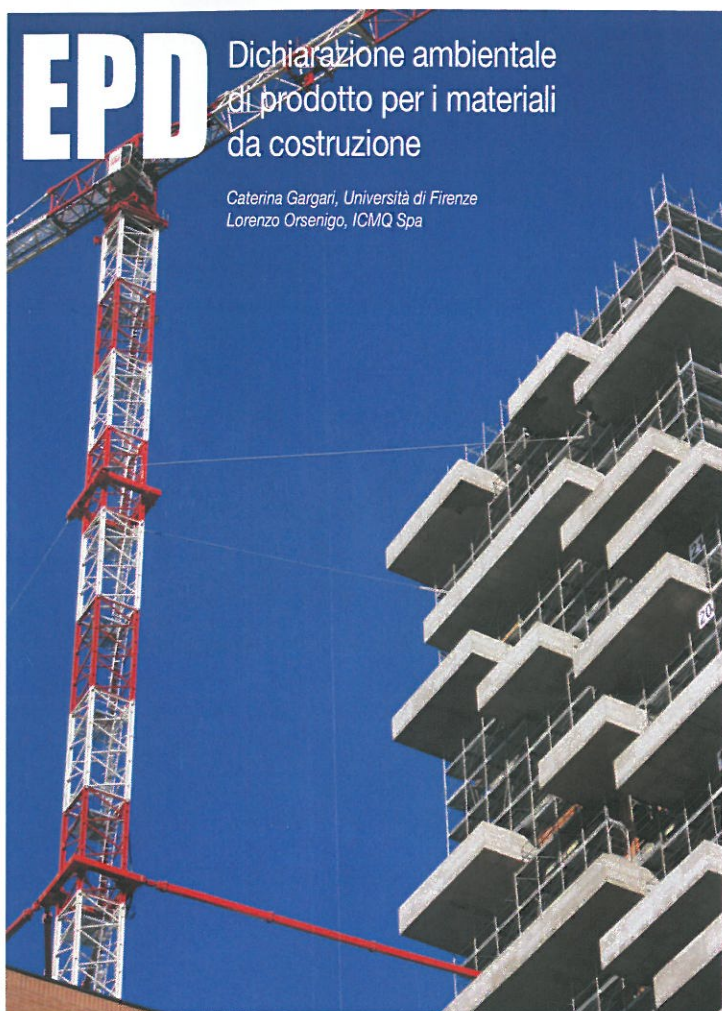
Impianti di Dosaggio e Betonaggio

your satisfaction is our care

La nostra forza è realizzare, concretizzare la soddisfazione del cliente con

Passione, Affidabilità, Valori e Sinergia.

Via E. Fermi 6/B - 24040 ARCENE (BG)
Tel. +39 035.4193100 - www.tecno-beton.it



EPD

Dichiarazione ambientale di prodotto per i materiali da costruzione

Caterina Gargari, Università di Firenze
Lorenzo Orsenigo, ICMQ Spa

Per ognuno dei tre segmenti del settore delle costruzioni (residenziale, non-residenziale, infrastrutture), il piano d'azione della LMI sottolinea, quale criterio decisionale chiave, la **valutazione della sostenibilità di prodotti ed edifici nel ciclo di vita**.

A livello europeo, i due organismi **ISO** e **CEN** stanno sviluppando parallelamente standard per la qualità e sostenibilità nel settore delle costruzioni.

Gli standard ISO

La Commissione tecnica **TC 59 Building construction** attraverso le due sottocommissioni SC 17 e SC 14 sta lavorando a due documenti sulla sostenibilità nelle costruzioni.

La nuova norma **ISO 15392:2008 Sustainability in building construction - General principles** identifica e definisce i principi generali per la sostenibilità nel settore delle costruzioni. Essa si basa sul concetto di sviluppo sostenibile e si applica all'intero ciclo di vita dell'edificio e delle altre opere edili, così come ai materiali, ai prodotti e ai servizi e processi ad essi correlati, ma non definisce livelli di prestazione (benchmark).

Sotto l'aspetto metodologico, alla **ISO 15392** si affiancano la **ISO 21931-1:2010 Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works - Part 1 Buildings** e la **ISO 21930:2007 Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products**.

La prima fornisce indicazioni strategiche per l'affidabilità e la comparabilità dei metodi di valutazione della performance ambientale degli edifici (nuovi od esistenti) e delle opere edili cor-

relate realizzate nel lotto di pertinenza.

La sua applicabilità è legata all'impiego della **ISO 14040:2006 Environmental management - Life Cycle Assessment** che descrive i principi e i criteri dell'Analisi del Ciclo di Vita (LCA), nonché norme della serie **ISO 14020 Environmental labels and declarations** relative alle diverse tipologie di etichettatura ambientale possibili (tipo I la ISO 14024; tipo II la ISO 14021; tipo III la ISO 14025).

La seconda norma fornisce i principi per la elaborazione di una dichiarazione ambientale di prodotto di tipo III (**EPD Environmental Product Declaration**) da utilizzare nella comunicazione business-to-business. La norma definisce i requisiti base per lo sviluppo di **Product Category Rules (PCR)** necessarie per la redazione di una EPD.

Gli standard CEN

La commissione tecnica **CEN/TC 350** è stata creata nel 2005 per sviluppare un metodo per la elaborazione volontaria di informazioni ambientali sugli edifici esistenti e di nuova costruzione. Gli standard in corso di elaborazione si pongono l'obiettivo di definire un approccio orizzontale (valido per tutte le tipologie di materiale e di edificio) e armonizzato per la misura degli impatti ambientali dei prodotti da costruzione e degli edifici durante l'intero ciclo di vita.

Gli standard sono tutti di tipo volontario e affrontano il tema della sostenibilità delle costruzioni nei suoi tre aspetti (ambientale, sociale ed economico), ma non definiscono scale o indici di riferimento per la valutazione della prestazione ambientale.

L'EPD

Il mercato nazionale ed europeo si muove con maggiore velocità rispetto ai lavori normativi.

In particolare, il mondo della produzione di materiali da costruzione denuncia l'esigenza sempre più pressante di chiarezza non solo in merito a metodi e criteri di valutazione della qualità ambientale di prodotti e manufatti ma anche in merito alle procedure nazionali per la certificazione dei requisiti di sostenibilità e di rilascio delle etichette ambientali, affinché circolino prodotti da costruzione provvisti di etichette di conformità caratterizzate attraverso indicatori di sostenibilità quantificabili, replicabili, confrontabili e armonizzati.

In Europa, le nazioni leader sui temi della sostenibilità (Germania, Francia, Inghilterra, Olanda) hanno da tempo promosso, su istanza delle associazioni di produttori e di concerto con i ministeri e gli enti di formazione, azioni nazionali volte ad individuare i soggetti, le procedure e le norme nazionali per la certificazione di prodotto.

Tutte queste iniziative hanno riconosciuto nella **Etichetta ambientale di tipo III o EPD**, individuata dalla **ISO 14020** e definita dalla **ISO 14025**, lo strumento univoco e più efficace per la comunicazione e la diffusione di informazioni ambientali certificate riguardo alla sostenibilità dei prodotti.

L'EPD fornisce dati quantitativi sul profilo ambientale di un prodotto, calcolati secondo le procedure di LCA (**Life Cycle Assessment**) ed espressi tramite indicatori di impatto. Tali etichette non sottendono ad una scala di valutazione della prestazione (come ad esempio le Etichette ambientali di tipo I o Ecolabel) né prevedono il superamento di una soglia minima di accettabilità, ma il rispetto di un formato nella comunicazione dei dati che faciliti il **confronto tra prodotti diversi**, una volta determinate condizioni al contorno univoche e all'interno dello scenario d'uso dell'edificio.

Loro peculiarità è la **verifica da parte di un organismo indipendente**.

Le Regole quadro dello standard EN 15804

Lo standard *EN 15804 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products* stabilisce le Regole quadro per categorie di prodotti (PCR) necessarie alla elaborazione di Dichiarazioni ambientali di prodotto di Tipo III.

Una EPD redatta in conformità a questo standard fornisce all'utente informazioni ambientali quantificate sul prodotto da costruzione, o sul servizio, elaborate su una base scientifica armonizzata al fine di disporre di dati primari utili per la valutazione della prestazione ambientale dell'edificio.

La EPD fornisce inoltre informazioni sulle emissioni nell'ambiente interno, nel suolo e in acqua, prodotte durante l'uso dell'edificio, che possano risultare potenzialmente nocive per la salute umana.

Le **PCR quadro**, da redigersi per ciascun prodotto o per tipologie omogenee di prodotti:

- individuano i parametri che debbono essere obbligatoriamente dichiarati dal produttore e stabiliscono le modalità di raccolta dei dati e di inserimento nella dichiarazione ambientale;
- includono le regole basilari per il calcolo dell'inventario di analisi o LCI e per la valutazione dell'impatto ambientale nel ciclo di vita da riportarsi nella EPD, incluse le specifiche per la gestione e il controllo della qualità dei dati;
- descrivono le fasi del Ciclo di Vita del prodotto da considerare all'interno di una EPD e quali processi siano inclusi o esclusi da ogni singola fase;
- definiscono le regole per la determinazione degli scenari;
- includono le regole per la caratterizzazione delle informazioni sanitarie e ambientali del prodotto ritenute necessarie e che non siano trattate all'interno dell'analisi LCA;
- definiscono le condizioni di comparabilità tra prodotti sulla base delle informazioni contenute nelle EPD.

Lo **scopo** delle PCR è quindi di assicurare:

- dati verificabili e coerenti basati sul metodo LCA;
- dati tecnici o scenari di impiego verificabili e coerenti, sia utili alla valutazione della prestazione ambientale dell'edificio, sia relativi alla salute degli occupanti da impiegarsi nella valutazione della prestazione dell'edificio;
- che il confronto tra prodotti sia condotto **esclusivamente nel contesto di impiego nell'edificio**;
- la comunicazione delle informazioni ambientali relative a prodotti da costruzione.

Le fasi della valutazione ambientale

La *EN 15804* prevede che la valutazione del profilo ambientale di un prodotto sia condotta per fasi:

- la fase di **produzione**: include i moduli A1 (estrazione delle materie prime e trattamento delle materie prime seconde), A2 (trasporto alla fabbrica), A3 (produzione);
- la fase di **costruzione**: A4 (trasporto al cantiere), A5 (costruzione e installazione);
- la fase di uso include i moduli B1 (uso), B2 (manutenzione), B3 (riparazione), B4 (sostituzione), B5 (riqualificazione), B6 (consumo di energia in uso), B7 (consumo di acqua in uso);
- la fase di **fine vita**: include i moduli C1 (decostruzione e/o demolizione), C2 (conferimento a discarica), C3 (trattamento per riuso, recupero o riciclo), C4 (smaltimento);
- i benefici che esulano dai confini del sistema sono definiti nel modulo D (potenziale di riuso, recupero e/o riciclo).

La norma differenzia tre diverse possibili forme di EPD sulla base del tipo e della quantità di informazioni riportate sulla prestazione nel Ciclo di Vita del prodotto che riguardano:

- esclusivamente la fase di produzione. Questo tipo di EPD viene definito "*dalla culla al cancello*" e copre le sole fasi di estrazione e approvvigionamento delle materie prime, trasporto, manifattura e processi a questi correlati;
- la fase di produzione ed alcune fasi successive. Questo tipo viene definito "*dalla culla al cancello con opzioni*";
- l'intero ciclo di vita valutato in relazione ai confini del sistema predefiniti. In questo caso l'EPD copre la fase di produzione, costruzione e/o installazione nell'edificio, l'uso e la fase di fine vita fino al processo di riuso ed è definito "*dalla culla alla tomba*".

I parametri di valutazione

L'unità di misura della prestazione ambientale del prodotto è definita **unità funzionale** e quantifica le funzioni o prestazioni caratteristiche del prodotto, a cui sono riferiti il flusso di dati (in/out) generato dalla LCA. Nel caso in cui la funzione specifica del prodotto all'interno del sistema edificio non sia nota, e nei casi in cui l'EPD non copra tutte le fasi del ciclo di vita, alla unità funzionale si sostituisce l'**unità dichiarata**, che può essere un elemento (es. 1 mattone, 1 finestra), una quantità in peso, una quantità in lunghezza (es. 1 mt di tubazione), una superficie (es. 1 m² di parete), o un volume (es. 1 m³ di legno).

La valutazione di impatto ambientale è eseguita sulla base dei sette fattori di caratterizzazione:

- Riscaldamento globale
- Riduzione fascia di ozono
- Acidificazione suolo e acque
- Eutrofizzazione
- Potenziale di formazione fotochimica dell'ozono
- Esaurimento delle risorse abiotiche e abiotiche non fossili
- Esaurimento delle risorse abiotiche e abiotiche fossili

A questi si aggiungono parametri quantitativi descrittivi, dal consumo di risorse (materie prime - energia, acqua - rinnovabili e non) alla produzione di rifiuti (pericolosi, non pericolosi e radioattivi) e al potenziale di riciclo o riuso contenuto nel prodotto (componenti per il riuso, materiale per il riciclo o per il recupero energetico).

Questo set di indicatori costituisce il contenuto minimo di informazioni obbligatorio per ogni tipologia di Dichiarazione ambientale.

Gli organismi di certificazione

Uno degli schemi più attivi è quello che **SEMC** (Swedish Environmental Management Council) ha implementato dal 1998, conosciuto come *International EPD System*.

Tra gli attori che, con diversi compiti, ne fanno parte vi sono anche gli organismi di certificazione, che svolgono funzione di verifica e di convalida della EPD per conto della **IEC** (International EPD Consortium), in modo da conferirle il valore aggiunto necessario ad ottimizzare l'investimento intrapreso dalle organizzazioni.

ICMQ Spa è tra gli organismi di certificazione accreditati per la convalida dell'EPD per i cementi, per il calcestruzzo e per l'acciaio per il cemento armato - acciaio saldabile.

ICMQ controlla i requisiti della EPD dei prodotti da costruzione seguendo le indicazioni della ISO 14025 e svolge la funzione di verifica dell'EPD, eseguita dopo un audit.

A seguito dell'esito positivo della verifica, propone la dichiarazione al Comitato Tecnico svedese per la registrazione e la conseguente pubblicazione sul sito www.environdec.com, dove sono consultabili tutte le EPD, con una semplice ricerca per categoria di prodotto. ■

Tabella 1. Caratterizzazione geometrica del modello

Dimensioni in pianta	30 x 16	m
Altezza lorda interpiano	3.5	m
Superficie lorda di piano	480	m ²
Superficie lorda totale climatizzata	2400	m ²
Volume lordo totale riscaldato	8400	m ³
Superficie totale disperdente	2570	m ²
Rapporto S/V	0.31	m ⁻¹

Caratteristiche termofisiche Involucro disperdente

Nel caso del Massive Building le chiusure opache verticali sono costituite da blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato intonacato internamente, mentre i solai da calcestruzzo alveolare Alveox su cui è posto il massetto in calcestruzzo e la pavimentazione; il materiale isolante è stato inserito in modo da formare un cappotto esterno continuo. Nel caso del Light Building, invece, le pareti sono formate da materiale isolante rivestito con pannelli in cartongesso verso l'ambiente interno e con pannelli metallici, con interposta intercapedine di aria, verso l'esterno; i solai sono costituiti da lamiera grecata su cui è posato il massetto in calcestruzzo alleggerito e la successiva pavimentazione. Le stratigrafie dell'involucro disperdente dei due edifici sono state fissate in modo da rispettare i valori limite di legge stabiliti dal Decreto Legislativo 311 del 2006 per le due zone climatiche analizzate.

Le chiusure trasparenti sono costituite, in entrambi gli edifici in zona climatica B, da un pacchetto vetrato costituito da un vetro chiaro semplice e da un vetro selettivo con interposta intercapedine di aria. Nel caso della zona climatica F, i componenti trasparenti sono caratterizzati da un triplo vetro, costituito da un vetro chiaro e da due vetri selettivi, intervallati da intercapedini riempite con argon. Per entrambe le zone climatiche considerate e per entrambi gli edifici, il telaio è sempre ipotizzato in alluminio e sono presenti dei sistemi di schermatura, costituiti da veneziane installate in ambiente interno.

Sistemi impiantistici

Nella seconda fase di simulazione, sono stati adottati per entrambi gli edifici due diversi sistemi di climatizzazione: un sistema ad aria primaria e ventilconvettori, ed un sistema ad aria primaria e pannelli radianti installati a pavimento. Per entrambi i sistemi impiantistici è stato ipotizzato un sistema energetico costituito da una caldaia a condensazione e da un gruppo frigorifero con condensazione ad acqua di torre.

Analisi delle prestazioni energetiche Strumenti e metodi

Il software utilizzato per le simulazioni termoenergetiche è EnergyPlus. Le condizioni climatiche dell'anno tipo si riferiscono al database IGDG: è stata assunta Palermo come città di riferimento per la zona climatica B e Tarvisio per quella F. Per entrambi gli edifici sono stati fissati i medesimi valori di apporti interni dovuti alle persone (indice di affollamento pari a 0.06 persone/m²; 0.9 met), alle apparecchiature elettriche (carico termico endogeno pari a 15 W/m²) e agli apparecchi illuminanti (carico termico endogeno pari a 10 W/m²), e i medesimi profili temporali. È stato ipotizzato che i dispositivi schermanti per il controllo solare entrino in funzione quando l'irradianza solare incidente sulla superficie trasparente supera i 300 W/m².

Il tasso di ventilazione di aria esterna è stato fissato pari a 0.3 volumi/ora; il funzionamento dei ventilatori che movimentano l'aria in ambiente è previsto nei giorni lavorativi dalle ore 5:00 alle 19:00. Ogni zona termica è dotata di un termostato con setpoint, fissato nei giorni lavorativi dalle ore 5:00 alle 19:00 alla temperatura di 21,5°C nella stagione di riscaldamento e di 26°C in quella di raffrescamento.

Valutazione dei fabbisogni ambientali per riscaldamento e raffrescamento

Nella prima fase di simulazione sono stati valutati i fabbisogni di energia termica per riscaldamento e raffrescamento ambientale. ▶



ICMQ Certificazioni e controlli per le costruzioni

Una scelta di eccellenza

www.icmq.org



Con il marchio ICMQ dai più valore alla tua azienda e ti distingui sul mercato

ICMQ, organismo di terza parte indipendente, è riconosciuto come partner competente, rigoroso ed affidabile, in grado di erogare la più ampia gamma dei servizi di certificazione nel mondo delle costruzioni.



ICMQ
Certificazione ambientale



ICMQ
Certificazione sicurezza



ICMQ
Certificazione sistema qualità



ICMQ
Certificazione di personale



ICMQ
Certificazione di prodotto



ICMQ
ECO



SISTEMA EDIFICIO



CE

ICMQ Spa
20124 Milano - via Gaetano De Castilia, 10
tel. 02.7015.081 - fax 02.7015.0854
www.icmq.org - icmq@icmq.org