

Costruire
ottobre 2007



CALCESTRUZZO

Chi ben comincia

È un protagonista assoluto, ma mostra ancora problemi nel campo della durabilità. Le nuove norme tecniche bussano alla porta e il settore si impegna per un deciso cambiamento

di Alfredo Zappa

OTTOBRE 2007

Costruire
ottobre 2007

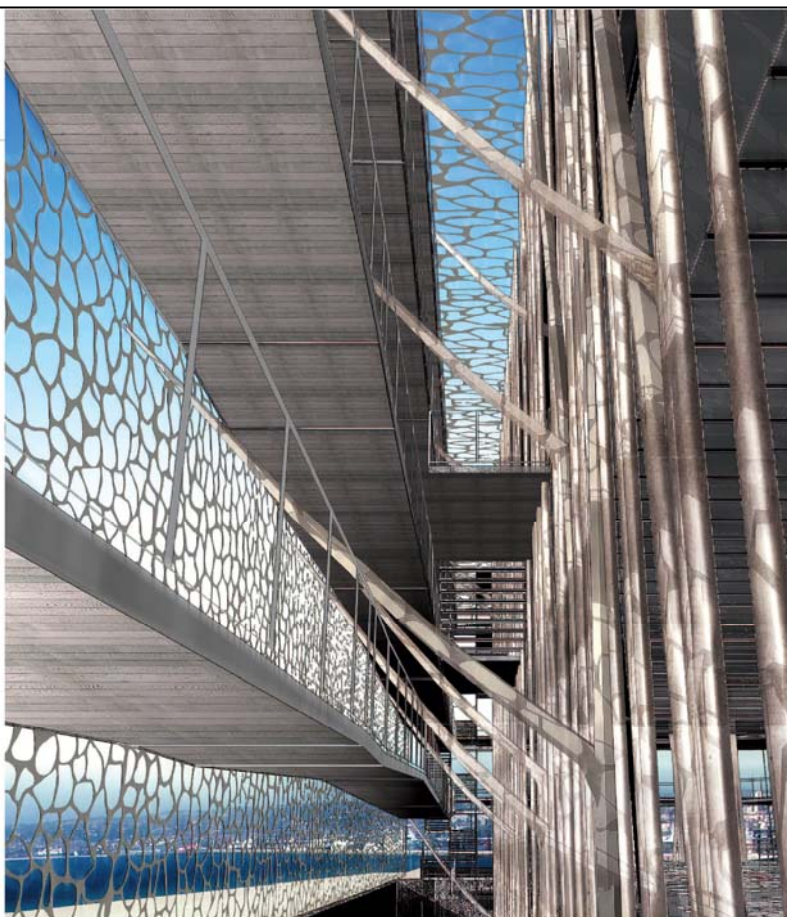
Q

uattordici anni tra dibattiti e progetto. Tre di cantiere e, a due soli dall'inagurazione, l'opera è già a rischio. All'interno del Memoriale di Berlino per le vittime dell'Olocausto, firmato da Peter Eisenman e Richard

Serra, sono già 400 su 2.711 le stee in calcestruzzo più o meno gravemente danneggiate da cavilli e fessurazioni. La denuncia è apparsa sulle pagine del quotidiano tedesco *Berliner Zeitung* agli inizi dello scorso agosto. Le indagini per la ricerca delle responsabilità sono state avviate, così come il preventivo per l'intervento di manutenzione straordinaria, stimato in circa un milione di euro, da aggiungere a un'opera che ne è già costata 14,8. Una cosa è certa: si era pensato a tutto, strutturalmente non c'è pericolo, ma non si è lavorato a sufficienza in merito alla durabilità del manufatto in relazione alle condizioni ambientali cui sarebbe stato esposto. Il caso è emblematico non tanto perché sfata il luogo comune dell'impeccabile operatività tedesca, quanto per la grande attualità del tema all'interno del dibattito e dell'evoluzione del settore del calcestruzzo di casa nostra.

In realtà è da qualche decennio che il problema della vulnerabilità dei manufatti in cls ha assunto centralità, a causa delle opere più o meno recenti che hanno cominciato a manifestare necessità di interventi manutentivi. Il boom, anche economico, dei produttori di cicli di recupero e trattamento del calcestruzzo ne offre palese testimonianza. Per troppo tempo prescrittori e progettisti hanno considerato il cls e le sue armature come materiali estremamente resistenti all'aggressione ambientale, concentrandosi soprattutto sugli aspetti relativi al dimensionamento statico. Attraverso una sorta di effetto domino questa mancanza di attenzione si è riflessa sull'intera filiera, determinando un abbassamento della guardia. Per ottenere opere durevoli non è sufficiente formulare un corretto impasto di acqua, cemento, additivi e inerti, ma sono necessarie una prescrizione e una progettazione attente alle condizioni ambientali, oltre che alle caratteristiche tecniche dell'opera.

Lo conferma un'indagine sul degrado delle strutture in calcestruzzo armato condotta dal Cst (Centro sviluppo tecnologie) su incarico di Atecap (Associazione tecnico-economica del calcestruzzo preconfezionato) nell'ambito del progetto Ulisse, al quale partecipano anche Aitec (Associazione italiana tecnico-economica del cemento) e



Assobeton (Associazione nazionale industrie manufatti cementizi), con l'obiettivo di promuovere i valori del calcestruzzo armato e precompresso e dei manufatti in cemento. Il monitoraggio ha coinvolto un campione di opere pubbliche, analizzando le condizioni di degrado delle strutture in calcestruzzo armato per metterne in luce le cause.

UOMO E AMBIENTE

Emerge con una certa evidenza che il degrado è innescato dall'associazione tra aggressività dell'ambiente e carenze imputabili ai diversi operatori del processo: mancanza di definizione di particolari esecutivi da parte dei progettisti (spessore del copriferro, resistenza minima, rapporto acqua/cemento e compattezza dei getti); mancanza di controlli efficaci in corso d'opera da parte della direzione dei lavori; scarsa verifica in sede di collaudo della conformità al progetto; inadeguata manutenzione dei manufatti in relazione alle condizioni ambientali.

In queste pagine, architetture di Rudy Ricciotti, protagonista al Saieconcrete con le sue opere in cemento: sopra, il Musée de civilisation de l'Europe et de la Méditerranée, a Marsiglia. Nell'altra pagina, passerella a Seul. A pagina 119, il Centre choreographique national ad Aix-en-Provence.

Bisogna sottolineare come le carenze di manutenzione costituiscono un fattore spesso decisivo nel degrado delle costruzioni in calcestruzzo armato, contribuendo a comprometterne la vita utile d'esercizio. Una condizione dovuta soprattutto all'insufficiente cultura tecnica ed economica, alla carenza di fondi e personale tecnico qualificato, all'assenza di piani di manutenzione programmata.

Per quanto riguarda le carenze progettuali, si trova conferma di un atteggiamento molto diffuso, anche nei livelli più elevati della professione, nell'identificare il comportamento nel tempo del calcestruzzo armato con quello del calcestruzzo semplice, non >>

Costruire

ottobre 2007

» tenendo in debito conto della criticità costituita dalle armature metalliche. Condizione che si complica nel momento in cui si manifestano carenze nella fase di esecuzione, capaci di ridurre il livello di protezione dell'opera nei confronti degli agenti degradanti (acque meteoriche, sali e agenti chimici), favorendo l'attacco delle armature attraverso il noto processo di carbonatazione o di crisi fisica del copriferro. Fenomeni che interessano ben il 40 per cento delle opere comprese nel campione esaminato. Ma se l'eliminazione dei difetti di progetto rientra nei rapporti tra direzione lavori e progettista, quella dei difetti esecutivi coinvolge le relazioni tra direzione lavori e impresa, che rappresentano senz'altro un altro dei punti critici dell'intero processo.

Dallo studio emerge anche con evidenza l'inadeguata protezione delle costruzioni dagli agenti atmosferici. Nello specifico, la regimentazione delle acque meteoriche e l'impermeabilizzazione della struttura, in particolare dell'impalcato. Il decadimento della regimentazione delle acque superficiali è un fenomeno che interessa l'intero territorio nazionale, con pesanti ripercussioni sulla durabilità delle strade e in particolare dei ponti, che rappresentano gli elementi critici del sistema. Sono infatti interessati, in fondazione, dalle aumentate portate di piena dei fiumi e, in elevazione, dai flussi di acque cariche di detriti convogliati dalle strade, che in genere non trovano un sufficiente impianto di smaltimento.

La ricerca sottolinea anche la criticità esecutiva delle opere in calcestruzzo faccia a vista. Una scelta esteticamente ed economicamente interessante, ma troppo spesso non accompagnata da provvedimenti idonei a garantirne la durabilità. Su questa tipologia di lavori si è riscontrato un degrado diffuso e molto rapido (carbonatazione profonda, anche oltre le armature, e distacco del copriferro), che richiede interventi straordinari già prima dei 30 anni successivi alla costruzione dell'edificio.

MA QUANTO MI COSTI

Cosa significhi tutto questo in termini puramente economici lo ha messo in luce, sempre nell'ambito del progetto Ulisse, una ricerca molto articolata condotta dal Cresme, Centro di ricerche economiche, sociologiche e di mercato nell'edilizia, dedicata ad analizzare "Il mercato della manutenzione straordinaria delle opere pubbliche 2002-2006" sia in termini di dinamiche, sia di costi sociali. Nello scenario disegnato dal Cresme, la ricerca ha portato a termine anche un'interessante simulazione mirata a valutare le ricadute economiche dei possibili effetti che una maggiore qualità del costruire in cemento armato potrebbe garantire rispettando le nuove norme tecniche che, tra le diverse specifiche, prevedono una durabilità delle opere di almeno 50 anni. La simulazione sui costi potenziali di manutenzione straordinaria del patrimonio realizzato costituisce una stima orientativa

– sottolinea il rapporto – e i valori vanno considerati meramente indicativi al fine di cogliere l'importanza dei costi di manutenzione straordinaria e in che misura una maggiore durabilità potrebbe contribuire a ridurli. Il costo di manutenzione del calcestruzzo è stato stimato sulla base della serie storica del dato relativo agli investimenti in nuove costruzioni 1982-2006. Tra i numerosi e complessi fattori messi in campo, si è tenuto conto in modo differenziato dei due diversi comparti che determinano il mercato, l'edilizia e il genio civile, e della diversa quantità di consumo secondo il tipo di calcestruzzo utilizzato (normale e preconfezionato). Sulla base di questi parametri il Cresme ha stimato che quanto investito nelle costruzioni nel periodo 1982-2006 renderà necessaria un'attività di manutenzione straordinaria nei 25 anni successivi, ovvero a partire dal 2007 e fino al 2031, per un valore prossimo ai 270 miliardi di euro. Ipotizzando che la sola quota di calcestruzzo preconfezionato garantisca la durabilità minima prevista dalle nuove norme tecniche, ovvero i citati 50 anni, si determinerebbe uno slittamento nel tempo dei costi di manutenzione e una contrazione della spesa necessaria per i prossimi 25 anni di circa 201 miliardi e mezzo di euro, con un risparmio di 68 miliardi e 433 milioni.

È BUONA NORMA

Si è fatto cenno alle nuove norme tecniche per le costruzioni (ntc). Una storia lunga, che sembra finalmente prossima al compimento. Pubblicate dal ministero delle Infrastrutture e dei trasporti di concerto con il ministro dell'Interno e il capo dipartimento della Protezione civile nel settembre 2005, le ntc sono state oggetto di un lungo processo di revisione che, tra riscritture, tempi tecnici e approvazioni, dovrebbe portare in queste settimane alla sostituzione dell'originale dm con un nuovo provvedimento normativo. Gli osservatori più esperti ritengono che possa entrare in vigore già a partire dal prossimo gennaio 2008.

Il settore del calcestruzzo è da tempo sensibilizzato rispetto ai contenuti innovativi del provvedimento, destinati a scuotere e responsabilizzare da cima a fondo l'intera filiera, dal committente al progettista, dal produttore all'impresa, con l'obiettivo di ottenere opere qualitativamente superiori in termini di prestazioni e soprattutto di durabilità. Progettisti e committenti saranno chiamati a definire e dichiarare le caratteristiche dell'opera in termini di livelli di sicurezza, durabilità, condizioni di esercizio, vita di servizio (per i manu- »



CALCESTRUZZO

» fatti in cls si parte dal citato minimo di 50 anni a 100 anni). La produzione di preconfezionato verrà assimilata a un ciclo industriale, garantendo costanza dell'agglomerato non solo in stabilimento ma fino alla posa in opera, attraverso un sistema di controllo certificato della produzione (Fpc). La direzione lavori non potrà più accettare forniture di calcestruzzo prive di certificato Fpc e sarà comunque obbligata a eseguire le prove di accettazione. E ancora, ingegneri e prescrittori, di concerto con direzione lavori, imprese e collaudatori, non potranno più trascurare i fondamentali necessari a garantire, attraverso un'adeguata documentazione di progetto (dettagli costruttivi compresi) e un corretto iter esecutivo, la qualità e la durabilità del manufatto. Gli strumenti ci sono tutti e il corposo progresso normativo che si alimenta da almeno 15 anni – non basterebbe una pagina solo per elencare le norme che regolano il settore – dovrebbe aver educato i diversi attori dall'ormai superata Uni 9858/91, la prima a introdurre le classi di aggressione ambientale, all'europea Uni En 206-1 "Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità", edita nel 2001, aggiornata nel 2006 e integrata dalle istruzioni complementari contenute nella Uni 11104. Non ultime le linee guida sul calcestruzzo strutturale, pubblicate nell'ormai lontano 1996 dal Servizio tecnico centrale del Consiglio superiore dei lavori pubblici e ritenute dagli esperti un affidabile documento di riferimento per la prescrizione del calcestruzzo di qualità. Basterà la coerenza delle norme tecniche a fare la differenza?

QUESTIONI DI FILIERA

L'urgenza del gioco di squadra appare come unica risposta praticabile non solo per centrare gli obiettivi imposti dalla normativa, ma anche per impostare un ulteriore processo di crescita e maturazione qualitativa dell'intero comparto. In questa prospettiva si sono ormai consolidate alcune iniziative forti. In primo luogo, nel 2005 si è costituita la Consulta per il calcestruzzo (www.consultaperilcalcestruzzo.it), con l'obiettivo di realizzare forme di collaborazione per promuovere e valorizzare l'intero ciclo produttivo legato al cemento armato e al calcestruzzo. L'organismo conta oggi 34 aderenti tra associazioni di settore, imprese e singoli professionisti e opera a livello tecnico promozionale per assicurare uno stretto rapporto di conoscenza tra le reciproche esigenze degli attori della filiera. Tra le

iniziative di maggior riscontro tecnico-mediativo promosse dalla Consulta va citato il Saie Concrete, manifestazione organizzata con Bolognafiere nell'ambito del Saie (vedi box) dal 24 al 28 di questo mese. Giunto alla seconda edizione, Saie Concrete propone un fitto calendario di convegni sulle più attuali sfide che il settore si trova ad affrontare, offrendo agli operatori del settore un'occasione unica per accostarsi e approfondire temi di attualità sia nell'ambito tecnologico produttivo (nuova normativa *in primis*), sia in quello architettonico e di innovazione espressiva del materiale. Un'altra azione di filiera di grande rilievo è senza dubbio progetto Concrete (www.progettoconcrete.it), ideata e promossa da Aitec, Atecap, Conpaviper (associazione di categoria imprese pavimenti e rivestimenti industriali), Sismic (associazione produttori acciai sismici per cemento armato) e Assiad (Associazione italiana produttori di additivi e prodotti per calcestruzzo). Il progetto ha ricevuto l'alto patrocinio del Consiglio superiore dei lavori pubblici per la parte relativa alla diffusione delle norme tecniche per le costruzioni sull'intero territorio nazionale. Un'iniziativa unica, che si propone di far crescere la cultura del cemento armato attraverso il miglioramento dei capitolati d'appalto, nella prospettiva della piena applicazione delle nuove ntc. Dal settembre 2006 un team di ingegneri con formazione di eccellenza nel campo delle strutture in cemento armato compie visite su tutto il territorio nazionale presso studi di progettazione e società di ingegneria, uffici tecnici delle amministrazioni pubbliche e delle imprese di costruzioni, per evidenziare le migliori tecniche di applicazione del cemento armato e offrire un supporto competente e gratuito per il rispetto delle nuove norme e la stesura dei capitolati. L'approccio, volto a presentare il progetto come un servizio di assistenza tecnica gratuita di alto livello scientifico, ha riscosso grande interesse. Al centro degli incontri un documento che contiene le linee guida per la prescrizione delle opere in cemento armato, per la compilazione mirata di un capitolato voce per voce, completato da schede tecniche relative alle diverse soluzioni adottabili in funzione del contesto ambientale in cui si è chiamati a operare. Dal maggio scorso è possibile consultare e scaricare la parte generale del documento registrandosi online al citato sito. Visto l'interesse e l'attualità dei temi trattati, segnaliamo che durante il Saie di Bologna dieci consulenti di progetto Concrete metteranno a disposizione la propria professionalità ed

Calcestruzzo al Saie

Un salone nel salone: in concomitanza con il Saie, si svolge in fiera a Bologna anche Saie Concrete, appuntamento organizzato dalla Consulta per il calcestruzzo e da Bolognafiere per promuovere la realtà produttiva del settore. I convegni in programma:

- 24 ottobre, ore 10,30-13
sala Italia, palazzo Congressi
Le nuove regole e la qualità del costruire in sicurezza
- 24 ottobre, ore 14-16-30
sala Concerto, blocco D, centro servizi
La certificazione del processo di produzione del calcestruzzo: cosa cambia per i produttori, i direttori lavori e le imprese
- 25 ottobre, ore 10,15-12,45
Conferenza di Rudy Ricciotti: Progettare in cemento armato
- 25 ottobre, ore 11-13,30
sala Concerto, blocco D, centro servizi
Dalla produzione alla messa in opera: innovazione tecnologica per un calcestruzzo di qualità – gli impianti e le macchine
- 25 ottobre, ore 14-16,30
sala Italia, palazzo Congressi
I colori del calcestruzzo
- 25 ottobre, ore 14,30-17,30
sala Concerto, blocco D, centro servizi
Additivi per calcestruzzo, la quarta dimensione del progetto
- 25 ottobre, ore 14,30-17,30
sala Notturmo, blocco D, centro servizi
Pavimenti e solai post-tesi: una realtà nell'innovazione di prodotto
- 26 ottobre, ore 9,30-12
sala Concerto, blocco D, centro servizi
Infrastrutture e pavimentazioni in calcestruzzo: aeroporti, strade, gallerie
- 26 ottobre, ore 11,45-13,30
sala Notturmo, blocco D, centro servizi
Presentazione linee guida per la prescrizione delle opere in cemento armato
- 26 ottobre, ore 14,30-17
sala Concerto, blocco D, centro servizi
La premiscelazione del calcestruzzo: aspetti qualitativi ed economici
- 27 ottobre, ore 10-12,30
sala Concerto, blocco D, centro servizi
I pavimenti industriali: materiali e tecnologie

esperienza sul campo, dando la possibilità a tutti i professionisti della progettazione di opere in cemento armato di approfittare di consulenze tecniche, fissando incontri o partecipando a brevi seminari, che si terranno giornalmente per tutta la durata della fiera.

