



INGEGNERI

nuove tecnologie • materiali • sistemi • processi

**SOPRALLUOGHI
E PREVENTIVI
GRATUITI
IN TUTTA ITALIA**
800 40 16 40
www.kappazeta.it

N. 10 Ottobre 2011 - Anno III - mensile - Abbonamento 49,00 euro - Poste Italiane Spa - Spedizione in A.P. - d.l. 353/2003 (conv. in l. 27/02/2004 n. 46) art. 1 c. 1, DCB Milano

> Costruzioni Il libretto del fabbricato: costo o valore aggiunto? di M.C. Dejaco a pag. 3	> Ambiente Trattamenti avanzati di depurazione biologica di L. Cimino, B. Brancato, D. Giri a pag. 18	> Ingegneria e diritto Mancato rispetto delle norme antisismiche e rovina dell'edificio di E. Viganò a pag. 22	MAGGIOLI EDITORE
---	--	---	-------------------------

> EDITORIALE

Sostenibilità e rifiuti: torneremo a raddrizzare i chiodi?

di Fulvio Re Ceccconi

I rifiuti migliori da trattare sono quelli che non esistono.
Stefano Montanari

Il CIB, "Conseil International du Bâtiment" (ora International Council for Building), è un ente internazionale di ricerca costituito nel 1953 al fine di favorire, stimolare e facilitare lo scambio di informazioni tra istituti di ricerca nel campo delle costruzioni. Una delle forme utilizzate per realizzare questo scopo è la pubblicazione di report su attività di ricerca svolte dai propri membri o sullo stato dell'arte in un particolare settore del complesso mondo delle costruzioni.

Il più recente prodotto è la pubblicazione CIB 364 ("Construction Waste Reduction around the World" prodotta dal gruppo di lavoro W115 "Construction Materials Stewardship"). Essa merita una lettura e qualche riflessione, vista la rilevanza dell'argomento in questo nostro settore teso, più o meno a parole, verso la sostenibilità.

Uscendo dal mondo delle costruzioni si osserva che in molti Paesi separare la produzione di rifiuti dalla crescita e dallo sviluppo economico è un obiettivo importante. Per molti anni, infatti, la quantità di rifiuti prodotti è andata crescendo parallelamente allo sviluppo economico. Una delle ragioni di ciò risiede nel fatto che il costo delle materie prime è andato via diminuendo in confronto al costo del lavoro ed è diventato così più economico gettare via i materiali rispetto ad investire tempo e risorse nell'usarli con più efficienza. Ad esempio, una volta, quando si disamavano le strutture, si raccoglievano e si raddrizzavano i chiodi, oggi giorno questa operazione porterebbe il costo di un chiodo, se valutato solo dal punto di vista dell'impresa, a livelli inimmaginabili. Tuttavia, il costo dei rifiuti è spesso sottovalutato sia in termini economici sia in termini di impatto sull'ambiente. Inoltre, l'eventuale riduzione dei rifiuti è difficilmente valutabile e quindi risulta complesso mostrare i vantaggi che si otterrebbero mettendola in pratica. La riduzione della quantità di rifiuti è stata per lungo tempo

al vertice della "gerarchia dei rifiuti" (?), prima, ad esempio, del riciclo e del riuso, ma è stata trascurata sia come strumento di gestione efficiente delle risorse delle aziende al fine di aumentarne la competitività sia nelle politiche dei governi europei. Questi, recentemente, hanno però iniziato a spostare la loro attenzione dal riciclo e dal recupero di energia dai rifiuti alla prevenzione dei rifiuti stessi. Ad esempio, la direttiva europea quadro sui rifiuti ha spostato il suo baricentro dal prevenire l'inquinamento causato dai rifiuti al prevenire i rifiuti.

In molti Paesi, infine, i rifiuti del processo di costruzione costituiscono una parte rilevante dell'intera produzione di rifiuti, tuttavia pochi conoscono l'effettivo contributo del settore delle costruzioni, conoscenza necessaria per programmare attività di riduzione della produzione dei rifiuti stessi. Risulta quindi evidente la necessità di azioni mirate a estendere (o creare) tale conoscenza, magari attraverso l'introduzione di benchmark della produzione dei rifiuti legati alle attività di costruzione, ad esempio studiando tassi di spreco tipici per materiali e/o componenti; l'identificazione dei componenti i rifiuti e di come sono prodotti; la stima del costo finanziario dei rifiuti (?); lo studio approfondito del costo ambientale dei rifiuti; l'introduzione di partnership nella catena di produzione/utilizzo dei prodotti al fine di ridurre gli sprechi; l'introduzione di strumenti che premiano la riduzione della produzione di rifiuti nell'ambito green building.

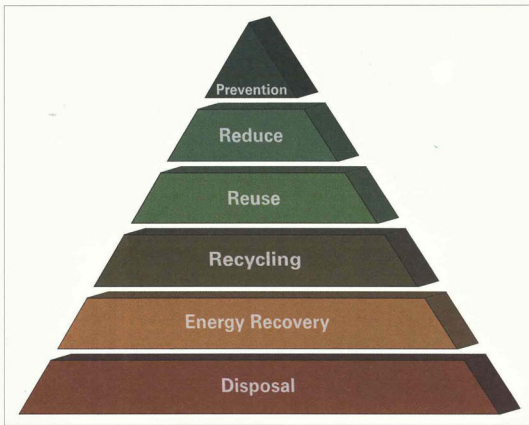
La citata pubblicazione CIB costituisce sicuramente una base per l'ampliamento della conoscenza nel settore, in essa, infatti, si illustra ciò che accade in undici Paesi distribuiti in tutto il mondo, dal Giappone agli Stati Uniti, dall'Inghilterra alla Turchia. Scorrendo il rapporto si colgono sia aspetti comuni ai differenti Paesi sia importanti differenze.

La riduzione dei rifiuti è uno degli obiettivi più recenti, sia dell'industria sia della politica, quando si parla di gestione dei rifiuti provenienti dalle costruzioni e, più in generale, di sostenibilità. Nel report si propone un approccio globale

finalizzato alla gestione dei rifiuti che, nel tempo, porti a far sì che tutti i rifiuti siano gestiti in modo tale da prevenire l'inquinamento e danni alla salute umana; alla sostituzione degli standard sull'efficienza energetica con standard sulla sostenibilità ambientale e all'introduzione (ovvero a dare maggior peso) in questi alla riduzione della produzione di rifiuti; all'impossibilità di portare in discarica materiali riciclabili; a norme di costruzione verdi che comprendono in maggior misura il riciclaggio; a dare una maggiore evidenza a composizione, natura e provenienza dei rifiuti da costruzione; a introdurre meccanismi premianti per le imprese che riducono la produzione di rifiuti.

In particolare, sembrano facilmente applicabili, nonché altamente condivisibili, alcuni dei suggerimenti contenuti nella pubblicazione CIB. Si pensi, ad esempio, alla valutazione di sostenibilità a punteggio (protocolli LEED e ITACA, ad esempio) e a come sia facilmente inseribile in queste (?) un sistema premiante finalizzato alla riduzione della produzione di rifiuti. La cosa diventa ancora più importante se si considera che questi sistemi a punti, ITACA in particolare per alcune regioni italiane, sono usati come metro per l'assegnazione di premi urbanistici in termini di volumetria costruibile.

- Note**
1. http://cibworld.xs4all.nl/dl/publications/w115_pub364.pdf.
 2. Ordine di priorità delle azioni da applicarsi nella normativa e politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti.
 3. Il costo complessivo dei rifiuti è una combinazione del costo dei materiali di scarto, del lavoro legato alla produzione di rifiuti e alla loro rimozione, a cui si somma il costo di smaltimento o di recupero.
 4. Alcuni elementi premianti per quanto attiene la gestione dei rifiuti sono già presenti in alcuni protocolli di valutazione della sostenibilità per punteggi. Ad esempio nell'inglese BREEAM ci sono crediti per la riduzione della produzione di rifiuti in relazione a benchmark codificati.



> GUASTI

Pavimenti in calcestruzzo e patologie maggiormente ricorrenti (Parte I) Non sono parti 'figlie di un Dio minore'

di Pierpaolo Cicchiello*

Nell'attività di ingegnere forense, in diverse consulenze ho verificato che la progettazione e la direzione lavori dei pavimenti in calcestruzzo sono spesso estremose dalle prestazioni professionali affidate ai progettisti, come se queste porzioni dell'edificio, pur così rilevanti, fossero figlie di un Dio minore.

Il progetto e la realizzazione dei pavimenti in calcestruzzo, nonostante "assorbano" in Italia oltre il 10% della produzione di calcestruzzo, sono infatti sovente considerate "fasi minori" della realizzazione di un edificio, sia esso industriale che residenziale, e quindi ricevono spesso scarsa attenzione dagli operatori, sia nelle fasi di progetto che in quelle di preparazione dei capitolati o nelle fasi di realizzazione. Una pavimentazione realizzata male può comportare, per la necessità delle opere di ripristino, periodi di interruzione più o meno estesi dell'esercizio, che aggiungono conseguenze economiche alle ingenti somme necessarie per l'emendamento dei fenomeni

patologici. In sintesi, i modi di guasto che più frequentemente si verificano, nel momento progettuale, possono essere indicati nel dimensionamento errato dello spessore della pavimentazione, nella inidonea preparazione del sottofondo e nell'impiego di materiali non compatibili con le condizioni ambientali mentre, per la parte esecutiva, si rilevano frequentemente errori di realizzazione dei giunti e non adeguato processo di maturazione.

Interazione terreno-struttura
Dalla Tecnica delle fondazioni ricordiamo che, trattandosi di un problema di interazione terreno-struttura, le sollecitazioni sono biunivocamente correlate all'interazione delle proprietà del calcestruzzo con le peculiarità del terreno che funge da supporto. Sono disponibili in letteratura [1], [2], [3] pubblicazioni in cui sono reperibili procedure semplificate per il dimensionamento di spessore e giunti per una pavimentazione in calcestruzzo non armato, come si indicano nelle quali non è presente un'armatura dimensionata in maniera specifica per l'assorbimento delle tensioni. Giova infatti

sottolineare come la rete elettrosaldata, solitamente posta nella porzione mediana, in altezza, della pavimentazione, non è utile all'assorbimento delle tensioni di trazione localizzate ai lembi della sezione. Questa osservazione ci consente di premettere come, di consueto, si assuma come limite superiore delle sollecitazioni quello di resistenza a trazione del calcestruzzo.

Defetti di dimensionamento dello spessore
Il difetto maggiormente ricorrente, nell'avevo dei vizi di natura strettamente strutturale, riguarda il corretto dimensionamento dello spessore della pavimentazione. Vediamo dapprima due aspetti teorici del problema, complementari tra loro per approccio, per poi mostrare un esempio di dimensionamento per il caso di un pavimento soggetto al traffico dei veicoli.

Dimensionamento spessore in funzione del punzonamento
Per procedere al dimensionamento in oggetto, si analizza la pavimentazione in calcestruzzo sul terreno facendo ricorso al modello semplificato di una piastra su letto di molle, con

> segue a pag. 2



HOBAS® Make things happen.

Tubi centrifugati HOBAS®: l'eccellenza



> INFRASTRUTTURE

Autostrada su Rotaia. La soluzione per il traffico sulla A4 Un'ipotesi di soluzione ferroviaria nei lavori per la terza corsia Venezia - Trieste

a cura di Marina Rui Ferro

Alzi la mano chi, passando lungo l'autostrada A4, non si sia trovato imbottigliato in qualche ingorgo infernale o, quantomeno, abbia dovuto trascorrere del tempo incolonnato tra centinaia di automobili e camion. Il problema del sovraffollamento di trasporti merci su gomma è ben noto da anni e gli studi per favorire il trasferimento modale e la conseguente riduzione del traffico veicolare su strade e autostrade sono stati numerosi e continui nel corso del tempo. È notizia recente che l'Agenzia della Lombardia Orientale per i Trasporti e la Logistica (ALOT), nell'ambito del progetto TRANSITECTS, cofinanziato dal Programma europeo "Alpine Space", ha avviato uno studio sulle relazioni di trasporto più rilevanti in base ai dati di traffico alpino da e per l'Est Lombardia. La finalità dello studio è quella di individuare le aree in grado di offrire le maggiori potenzialità per lo sviluppo di nuove relazio-

ni ferroviarie, come opportunità di trasferimento modale, e di riduzione del traffico veicolare. Per questo motivo l'Agenzia ha ipotizzato la progettazione di un'autostrada viaggiante, che prevede il trasporto di camion completi su vagoni speciali da Brescia, presso il terminal di Ospitaletto, fino ai confini alpini ad Est, o addirittura oltre fino in Slovenia. La soluzione potrà rappresentare una possibilità di *bypass* sui futuri cantieri ed eviterebbe eventuali blocchi dei transiti, consentendo di proporre un servizio di trasporto competitivo con una modalità ecosostenibile.

La direttrice est-ovest, verso i valichi alpini del Friuli-Venezia Giulia, appare essere, già oggi, uno degli snodi con maggiore tasso di congestione in relazione alla disponibilità infrastrutturale dell'autostrada A4, attualmente a sole due corsie per senso di marcia. Su questa diramazione, infatti, confluisce la maggior parte dei veicoli, soprattutto pesanti, in transito da e per l'Austria (attraverso il

valico di Tarvisio), nonché in entrata e in uscita verso la Slovenia attraverso i valichi di Gorizia e Trieste. Un flusso che, durante la stagione estiva, si intensifica ulteriormente anche a causa dell'incremento del traffico privato leggero in direzione delle principali località di villeggiatura di Veneto, Friuli e Croazia. Nello studio si evidenzia come in prospettiva, con l'avvio dei cantieri per la terza corsia nella tratta Venezia-Palmanova-Trieste, l'attuale situazione potrebbe peggiorare ulteriormente con impatti pesanti sul traffico privato ma, soprattutto, con rilevanti conseguenze sul trasporto pesante.

L'andamento, già oggi in alcuni giorni o in alcune fasce orarie al limite del collasso, potrebbe presentare importanti criticità e impedire un regolare flusso di traffico Est-Ovest. Il tracciato della terza corsia su 95 chilometri nel tratto Venezia-Trieste, comprende numerose altre opere tra cui: la realizzazione di due nuovi svincoli a Meolo e Alvisopoli, la ristrutturazione

del nodo di interconnessione con la A23, la costruzione di viabilità di adduzione.

Malgrado i piani elaborati da Autovie Venete che ha previsto delle soluzioni per ridurre al minimo gli incolonnamenti, l'esperienza europea ha riscontrato, in casi simili, azioni di intervento da parte degli enti pubblici e dei gestori di infrastrutture che, spesso, sono stati costretti a forti limitazioni sul trasporto pesante per poter assicurare il transito dei veicoli privati.

Su queste basi, sembrano fortemente verosimili azioni di contingentamento dell'autotrasporto, di limitazioni merceologiche o di un incremento delle giornate di blocco del traffico pesante. Tutto ciò con pesanti ripercussioni sul settore logistico, già fortemente in crisi e che di conseguenza rappresenterebbe anche una penalizzazione della competitività dell'intero sistema produttivo nel nord Italia a causa dell'incremento dei tempi di movimentazione delle merci, della limitata accessibilità territoriale e dell'aumento dei costi di trasporto.

