



# il GIORNALE dell'INGEGNERE

Quindicinale  
di informazione  
per ingegneri  
e architetti



Fondato nel 1952 • www.giornaleingegnere.it

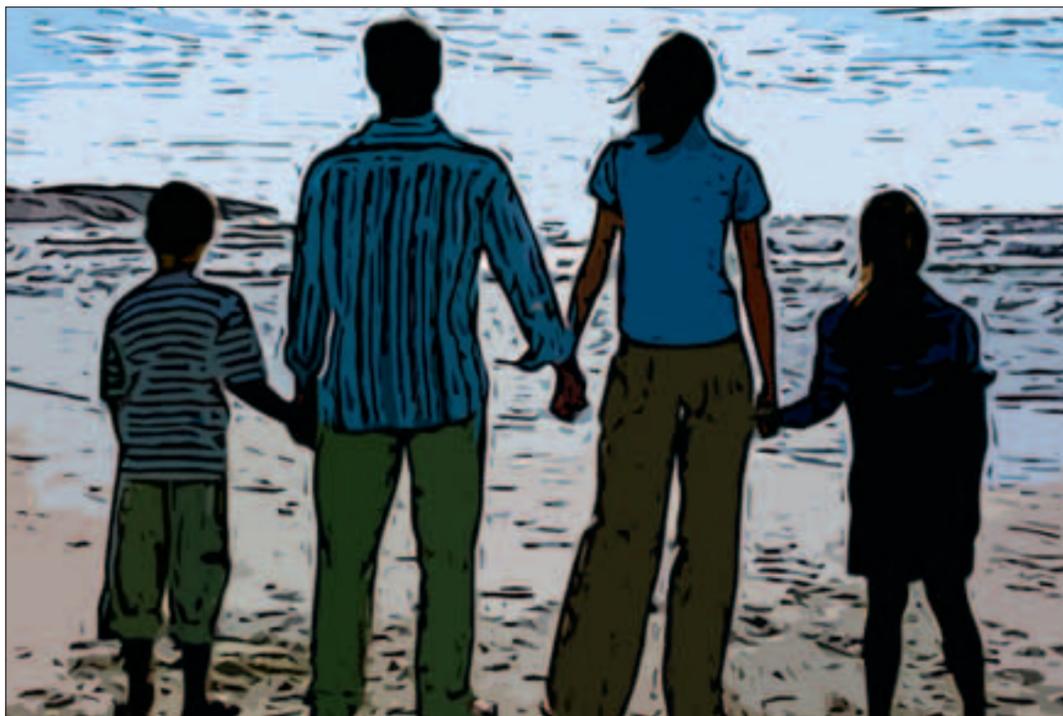
*E se la crisi in corso fosse un blessing in disguise (benedizione mascherata)?*

## Energia, clima, geopolitica e alcuni tabù: dobbiamo andare oltre i web-illusionismi

PROF. ING. ANGELO SPENA

**A** poche settimane dalla ennesima Conferenza mondiale - a Rio de Janeiro - sul clima, il 20 settembre scorso la Commissione Europea ha pubblicato una Roadmap<sup>1</sup> per una crescita improntata ad un uso avveduto delle risorse. "Tutti noi, in quanto consumatori, possiamo svolgere un ruolo importantissimo per far virare di rotta le nostre economie: facendo scelte consapevoli" ha commentato il Commissario europeo per l'Ambiente Janez Potocnik<sup>2</sup>. E già nel gennaio scorso il segretario generale dell'Onu Ban Ki Moon aveva ricordato al 4<sup>th</sup> World Future Energy Summit che il 2012 è l'anno internazionale della energia sostenibile: "Una energia pulita e una economia a bassa produzione di gas-serra sono le chiavi principali per aprire le porte a un mondo pacifico e prospero per tutti; contiamo su di voi, leader di governi, della società civile, del settore privato per trasformare questa visione in realtà: insieme possiamo cambiare la vita di miliardi di persone".

segue a pag. 3



### Calcolo Strutturale e validazione dei modelli

DOTT. ING. BRUNO FINZI

**L**o sviluppo delle recenti normative e l'entrata in vigore, ormai da tre anni, delle NTC2008, ha spinto la maggioranza dei progettisti coinvolti nella progettazione strutturale verso un utilizzo dei software di calcolo strutturale sempre più massiccio e sempre più caratterizzato dalla generazione di modelli di calcolo tridimensionali, corredate da molteplici tipologie di calcolo (statica equivalente, dinamica modale, ecc.) e da una fase finale di rielaborazione (post processing) dei risultati molto complessa. Le Norme Tecniche per le Costruzioni si pongono come obiettivo di regolamentare l'uso dei Software di calcolo attraverso una serie di indicazioni contenute nel capitolo 10.2. Questo capitolo non rappresenta una innovazione in questo ambito. Già nel lontano 1986 erano state emanate delle raccomandazioni (le CNR 10024) che si ponevano come una sorta di linea guida nei confronti sia degli sviluppatori, sia verso gli Utenti di software di calcolo strutturale.

segue alle pagg. 14-15

### Un'Europa unita anche nella mobilità

DAVIDE CANEVARI

**L'**Europa di oggi è unita. Sì, ma da un groviglio di strade, ferrovie, scali portuali e aerei, canali... Un vero e proprio patchwork - per usare il termine inglese adottato dalla stessa Commissione per descrivere la situazione attuale - che occorre districare e razionalizzare in tempi ragionevoli. È questo l'obiettivo della rete centrale TEN-T. Un insieme di infrastrutture unificate, più moderne, sicure, meglio interconnesse tra loro, concepite secondo una logica di vera intermodalità, in grado di ridurre al minimo

segue a pag. 4

### La sete di carbone della Cina scuote il mercato mondiale

DOTT. ING. LUCIANO VIANELLI

**C**he la Cina fosse la culla del carbone lo sappiamo da quando Marco Polo ne Il Milione scrisse (siamo nel 1275) "In tutta la provincia del Catajo si trova una sorte di pietre nere, le quali si cavano da' monti a modo di vena, eh ardono, e abbruciano, e tengon' il fuoco molto meglio delle legne". Quattro secoli più tardi, un predi-

catore gesuita portoghese, Gabriel de Magalhães, seguendo le orme del veneziano, aggiunse che "lo cavano a Pekino da cave che sono ne'monti distanti due leghe dalla città. Queste pietre non fanno fiamma, se non un poco in principio quando s'accendono e stando così affocati rendono un gran calore, ... si trovano in grandissima quantità e costano poco".

segue a pag. 6

### Tanti cari auguri con un rinnovato impegno

PROF. ING. PIERANGELO ANDREINI

**L'**informazione scientifica e tecnica è stata da sempre determinante per la crescita civile, tuttavia lo svolgimento del suo cruciale compito e il progresso stesso delle conoscenze appaiono ora seriamente sfavoriti dalla gravissima congiuntura che sta attraversando il mondo occidentale. E' una crisi generale che investe, paradossalmente, i paesi più ricchi, non solo finanziaria, economica e sociale, ma anche ambientale, etica, e quindi politica.

segue a pag. 5

## SPECIALE /

il GIORNALE  
dell'INGEGNERE

### SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA

Considerando la crescita della domanda di alloggi a basso costo e l'esigenza di una maggiore sostenibilità degli insediamenti, l'edilizia residenziale sociale ben si presta per sperimentare nuove soluzioni progettuali improntate sul principio dell'efficienza energetica e della qualità dell'abitare, con particolare attenzione al contenimento dei costi. È sempre maggiore l'attenzione nei confronti della progettazione di insediamenti residenziali in grado di garantire la qualità dell'abitare (servizi, spazi, verde) e la sostenibilità della costruzione (prestazione costruttiva, sviluppo urbano sostenibile e utilizzo di fonti energetiche alternative). Gli aspetti energetici e di qualità ambientale costituiscono gli ambiti disciplinari maggiormente innovativi e in grado di determinare in tempi medi risultati apprezzabili sul versante dell'impatto ambientale e quindi della sostenibilità dell'ambiente costruito. Il ricorso alle energie rinnovabili e la riduzione della immissione in atmosfera di CO<sub>2</sub> costituiscono gli sviluppi maggiormente in grado di incidere su tale aspetto.

DA PAG. 7 A PAG. 11

#### ATTUALITÀ

### Riconoscimento internazionale al professor Maier

■ Sandra Banfi

La European Academy of Sciences di Liegi ha conferito al professor Giulio Maier la medaglia per l'ingegneria. La consegna del prestigioso riconoscimento è avvenuta al Politecnico di Milano.

a pag. 2

#### SALA DI LETTURA

### "Le mie memorie", 75 anni raccontati da Gianfranco Agnoletto

■ Franco Ligonzo

Settantacinque anni di ricordi dell'ingegner Gianfranco Agnoletto, storico presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Milano, racchiusi e raccontati in un libro piacevole e interessante.

a pag. 5

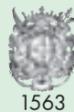


## RITORNA LA STAFFA DI CLASSE A

Modifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14/01/2008)  
in materia di utilizzo degli acciai B450A con  
**Decreto Ministeriale 15 novembre 2011**

Gazzetta ufficiale n°270 del 19/11/2011





**il GIORNALE**  
dell'**INGEGNERE**

Fondato nel 1952 • www.giornaleingegnere.it

QUINDICINALE DI INFORMAZIONE  
PER INGEGNERI E ARCHITETTI

Direttore responsabile **Carlo Valtolina**  
Presidente del Collegio Ingegneri e Architetti di Milano

Condirettore **Pierangelo Andreini**

Direttore scientifico-culturale  
**Franco Ligonzo**

**Redazione**  
Responsabile: Sandra Banfi

Direttore editoriale  
**Pierfrancesco Gallizzi**

Davide Canevari  
Roberto Di Sanzo  
Patrizia Ricci

**Comitato di gestione**

Adriano De Maio, Patrizia Giracca,  
Anna Semenza, Carlo Valtolina,  
Gilberto Ricci

**Comitato d'onore**

Edoardo Bregani, Vittore Ceretti,  
Adolfo Colombo, Riccardo Pellegatta,  
Fabio Semenza, Gianni Verga

**Comitato Scientifico Culturale**

Presidente Onorario  
**Giulio Galli**

**AREA STRATEGICA**  
Sergio Barabaschi, Vittorio Coda,  
Alberto Quadrio Curzio, Adriano  
De Maio, Giacomo Elias, Giuseppe  
Lanzavecchia, Massimo Saita

**AREA FORMAZIONE,  
RICERCA E INNOVAZIONE**  
Umberto Bertelè, Maurizio Cumo,  
Aldo Norsa, Lucio Pinto, Michele  
Presbitero, Umberto Ruggiero,  
Claudio Smiraglia, Cesare Stevan

**AREA TECNICA,  
ECONOMICA, NORMATIVA  
E PROFESSIONALE**  
Pierangelo Andreini, Guido Arrigoni,  
Giancarlo Bobbo, Gianmario  
Bolloli, Sergio Brofferio, Giuseppe  
Callarame, Vittorio Carnemolla,  
Franco Cianflone, Sergio Clarelli,  
Piercarlo Comolli, Antonio De  
Marco, Mario Ghezzi, Gian Carlo  
Giuliani, Leopoldo Iaria, Franco Li-  
gonzo, Giovanni Manzini, Ernesto  
Pedrocchi, Giovanni Rigone, Mi-  
chele Rossi, Alberto Rovetta, An-  
gelo Selis, Giorgio Simeone, Fran-  
co Sironi, Andrea Sommaruga,  
Francesco Tozzi Spadoni, Giorgio  
Valentini.

**Hanno collaborato a questo numero:**

Achille Baratta, Maurizio Borghi, Giancarlo Chiesa, Bruno Finzi, Rita Fumagalli,  
Luca Iannantuoni, Mario Maistrello, Anna Magrini, Giovanni Manzini, Paola  
Ronca, Angelo Spena, Lavinia Tagliabue, Luciano Vianelli, Alessandro Zichi

**Proprietà Editoriale**

Società di Servizi del  
Collegio degli Ingegneri  
e Architetti di Milano S.r.l.  
corso Venezia 16 - 20121 Milano

Casa Editrice **IMREADY**  
IMREADY Srl  
Strada Cardo, 4 47891 Galazzano - RSM  
Tel. 0549.941003 Fax 0549.909096

**Direzione, redazione, segreteria**  
corso Venezia 16 - 20121 Milano  
tel. +39 02.76011294  
tel. +39 02.76003509  
fax +39 02.76022755  
redazione@giornaleingegnere.it  
http://www.giornaleingegnere.it

**Publicità**

idra.pro srl  
Piazzetta Gregorio da Rimini 1  
47921 Rimini - RN  
fax: 0541 1725109 - info@idra.pro

**Autorizzazione:**

**Segreteria di Stato Affari Interni**  
Prot. n. 2346/75/2008  
del 12 dicembre 2008.  
Copia depositata presso il Tribunale  
della Rep. Di San Marino.

Autorizzazione: Segreteria di Stato  
Affari Interni Prot. n. 926/75/2009  
del 11 maggio 2009.  
Copia depositata presso il Tribunale  
della Rep. di San Marino

© Copyright by Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano

Gli articoli e le note firmate esprimono l'opinione dell'autore, non necessariamente quella del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, e non impegnano l'Editore e la Redazione. L'invio di immagini e testi implica l'autorizzazione dell'autore alla loro pubblicazione a titolo gratuito e non dà luogo alla loro restituzione, anche in caso di mancata pubblicazione. La direzione si riserva il diritto di ridimensionare gli articoli pervenuti, senza alterarne il contenuto e il significato globale.

**Progetto grafico, fotocomposizione**

S.G.E. Servizi Grafici Editoriali  
via Rossini, 2 - Rivolta d'Adda  
Tel. 0363.371203 - Fax 0363.370674

**Stampa e distribuzione**

Poligrafici - Grafica Editoriale Printing Srl  
Via Enrico Mattei 106  
40138 Bologna

**Oltre agli Abbonati individuali Il Giornale dell'Ingegnere viene distribuito:**

- agli iscritti agli Ordini degli Ingegneri delle province di Alessandria, Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Brindisi, Caserta, Catanzaro, Como, Cremona, Cuneo, Forlì-Cesena, Imperia, Lecco, Lodi, Mantova, Milano, Monza e Brianza, Napoli, Novara, Parma, Pavia, Piacenza, Reggio Emilia, Sondrio, Torino, Trento, Treviso, Varese, Verbania, Vercelli e Verona;
- agli iscritti ai Collegi degli Ingegneri di Pavia e Venezia;
- agli iscritti al Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano;
- agli iscritti alle Associazioni aderenti all'ANIAI (Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani);
- alle Associazioni professionali, ai principali Enti tecnici e Industrie nazionali, ad alcuni istituti scolastici medi superiori, ad alcune sedi Universitarie.

**Con la collaborazione istituzionale di:**

AICARR, ASSOBETON, ASSOLEGNO, ASSO VETRO, ATECAP,  
CONFINDUSTRIA CERAMICA, UNCSAAL

DI QUESTO NUMERO SONO STATE DIFFUSE 45.000 COPIE

## ATTUALITÀ

# Un importante riconoscimento al professor Giulio Maier

La European Academy of Sciences (Liegi, Belgio), nell'ambito di una cerimonia che si è tenuta a novembre nell'Aula Magna dell'Università degli Studi di Milano per il conferimento di medaglie al merito scientifico in diversi campi, ha conferito al professor Giulio Maier la medaglia per l'ingegneria. Di seguito pubblichiamo, tradotta dall'inglese, la motivazione originaria.

“La Medaglia Biagio Pascal per l'Ingegneria viene conferita a Giulio Maier per i suoi eccellenti risultati di ricerca nel campo della Meccanica e dell'Ingegneria Strutturale e per le sue produttive attività in tale campo.

I suoi principali e più originali contributi scientifici concernono varie e diverse problematiche: meccanica delle strutture elastoplastiche (teoria dell'adattamento o "sha-

kedown"; proprietà estreme di soluzioni; ottimizzazione nel progetto strutturale; "non-associatività" nello sviluppo delle deformazioni plastiche); metodo simmetrico agli elementi di contorno; meccanica della frattura quasi-fragile; metodi computazionali e sperimentali "non-distruttivi" per diagnosi strutturali e per l'identificazione di parametri nei modelli costitutivi di materiali; meccanica dei compositi; problemi di ingegneria strutturale concernenti tensostrutture, oleodotti e gasdotti, dighe in calcestruzzo.

Giulio Maier è stato cooptato come Socio da varie Accademie Nazionali (tra queste: in Italia da Accademia dei Lincei e Accademia dei XL, Roma; negli Sta-



dafrica) e ha ricevuto prestigiosi riconoscimenti, tra i quali: Premio Feltrinelli dell'Accademia dei Lincei, la Koiter Medal dalla American Society of Mechanical Engineers (ASME), la Ritz-Galerkin Medal dalla European Community on Computational Methods in Applied Sciences (EC-COMAS), tre Dottorati Honoris Causa. Giulio Maier è molto apprezzato nella comunità dell'ingegneria per la sua particolare capacità di trattare problemi ingegneristici mediante metodi scientifici avanzati e innovativi.”

Sandra Banfi

La Direzione e la Redazione del Giornale dell'Ingegnere porgono al professor Maier le più vive congratulazioni.

IL GIORNALE dell'INGEGNERE | DICEMBRE 1991

## Accadeva 20 anni fa

Il tema della qualità nel mondo imprenditoriale stava diventando sempre più importante anche negli anni '90. Ad accorgersene in anticipo anche Il Giornale dell'Ingegnere, che sul numero di dicembre del '91 pubblicava un articolo, a firma Pierfranco Faletti, consigliere d'amministrazione dell'Enel, dal titolo “La ricerca della qualità non è un vuoto slogan ma un potente fattore di internazionalizzazione”. “La qualità – sosteneva Pierfranco Faletti – costituisce un'efficace arma di competizione ed è quindi linea guida negli sforzi del sistema delle imprese per adeguare l'apparato produttivo alle sfide dei prossimi anni. Infatti anche da noi in Italia, sull'onda della globalizzazione dei mercati, così come già da tempo negli Usa e in Giappone, è l'utente che determina il mercato del prodotto e del servizio e non il produttore”. Quindi un “discorso qualità” che va ben oltre il mero calcolo di un singolo imprenditore: “La competizione sulla qualità coinvolge i sistemi economici nel loro complesso. E quindi,

essendo in gioco l'elevazione del sistema-Paese, come le esperienze di altre nazioni indicano, è necessario un approccio complessivo e sinergico, senza il quale non è possibile attendersi grandi risultati; questi possono essere raggiunti soltanto con un'adesione convinta e attiva di tutti i centri di responsabilità economica, amministrativa e politica”. Un ambito importante sul quale l'Italia può fare sicuro affidamento, secondo Faletti, proprio per le sue intrinseche caratteristiche morfologiche: “Per il futuro, malgrado la fase delicata che stiamo attraversando, si prospettano opportunità da sfruttare facendo leva sul patrimonio di capacità imprenditoriale e sui tradizionali fattori di successo, quali la creatività, il design, qualità indispensabili per operare anche nel nuovo contesto competitivo caratterizzato dal passaggio dal ciclo della pura efficienza a quello dell'efficacia e della qualità”. In apertura di giornale, poi, faceva bella mostra di sé un articolo di Franco Gerosa a commento del recente

congresso di categoria tenutosi a Como. L'ingegnere milanese Gerosa marcava il fatto che nel corso dell'evento il tema principale, vale a dire la cultura del professionista, era stata trattata unicamente da un punto di vista tecnico-scientifico. “A monte, per l'homo sapiens ingegnere – diceva Gerosa – dovrebbe stare il desiderio di tracciare la propria breve traiettoria vitale cercando di capire i motivi della sua presenza nell'ambito delle realtà naturali e, se ci si crede, di quelle trascendentali. Tra le realtà naturali e umane la scienza e la tecnica hanno il compito di tessere il progresso, sollevando l'uomo dalla fatica, dai disagi, dal dolore fisico, e gli porgono tempo e opportunità per sviluppare la sua personalità coltivando la conoscenza del pianeta, l'aiuto ai suoi simili meno fortunati, l'ulteriore progresso delle arti e della scienza”. “Una cultura vera è importante perché mentre le acquisizioni tecnico-scientifiche sono definitive, anche se suscettibili di evoluzione, quelle personali lo sono assai meno”.

IL GIORNALE dell'INGEGNERE

PROGRAMMA ABBONAMENTI 2011

ORA ANCHE ON-LINE!

È sufficiente visitare il sito [www.giornaleingegnere.it](http://www.giornaleingegnere.it) e compilare in ogni sua parte il Form presente sul sito per inoltrare la richiesta di attivazione o di rinnovo dell'abbonamento.

IMREADY

Per info, abbonamenti, segnalazioni o variazioni di indirizzo rivolgersi a:

IMREADY srl - Strada Cardo 4 - 47891 Galazzano - RSM  
Tel. 0549.941003 Fax 0549.909096 - [www.imready.it](http://www.imready.it) - [info@imready.it](mailto:info@imready.it)

## DALLA PRIMA PAGINA ATTUALITÀ MONDO

## Tre tabù e l'intrinseca coerenza che non c'è

segue da pag. 1

**M**a è davvero tutto così lineare, esplicito e trasparente nello scenario di una globalizzazione che tende a produrre e accentuare sempre meno accettabili (e accettate, vedi primavera araba, indignatos europei o movimenti oltreoceani tipo Occupy Wall Street) ineguaglianze economiche e sociali? Oppure il peso del non detto sta diventando insostenibile?

Se fossi economista o sociologo sarei soggetto a condizionamenti e protocolli politicamente correct. E invece da non addetto ai lavori vorrei consentirmi l'arbitrio di un excursus (fantastico) nella geopolitica, quanto basta per mettere a nudo il problema (vero) dei tabù.

**Un primo tabù è la guerra.** L'ha coraggiosamente evocato Ernesto Galli della Loggia<sup>3</sup> sul Corriere della Sera, trattando del severo compito degli statisti allorché costretti a grandi e onerose decisioni. Dalla lettura dei quotidiani mi risulta che i maggiori maitre à penser - politicamente corretti - non abbiano (ovviamente?) raccolto. Proviamo noi piccoli a parlarne senza falsi pudori?

Una guerra ben condotta può comportare un ritorno eccezionale all'economia sia dei vincitori che dei vinti. Un missile da un milione di euro lanciato sul bersaglio giusto assicura dieci milioni di euro di costi di ricostruzione. Un investimento ghiotto. (Oltretutto, per garantire l'occupazione al fabbricante del medesimo, bisogna spararlo comunque entro un certo tempo - best before ... - per far posto a quelli nuovi). E i mercati possono tornare ad espandersi, passato l'interludio. Certo, occorre coordinamento e simmetria nelle coalizioni in cerca di Paesi in cui rovesciare un tiranno, così che con una mano possano abbattere il nemico e con l'altra soccorrere la popolazione liberata. (L'importante è estromettere possibili competitori che possano carpire i frutti del lavoro svolto). "You killed my son and now you are giving me a tree?" si è sentito apostrofare in Iraq il diplomatico statunitense Peter Van Buren<sup>4</sup> da un colono a cui venivano ripiantumati i frutteti distrutti dalla guerra. C'è in questo senso una sostanziale sistematica continuità con i secoli passati. Periodiche distruzioni belliche hanno ampliato mercati con domanda di infrastrutture e di lavoro ai vinti, e offerta di investimenti e di capitale dai vincitori (sospetto che di piani Marshall siano ormai pieni tutti i dossier preparatori di guerre). Il tutto corroborato da cospicui balzi in avanti della ricerca tecnologica e degli scenari delle risorse energetiche. Basti pensare alla energia atomica o anche solo alla definitiva prevalenza del petrolio dopo la seconda guerra mondiale, allorché si prese atto che per guerre (e paci) di movimento, come carburanti e propellenti gli idrocarburi erano divenuti insostituibili. Dal 1945 - e sono quasi settant'anni, una eternità al tempo d'oggi - tutto si è bloccato. Una impasse planetaria gravida di imprevedibili conseguenze, soprattutto perché mai prima sperimentata.

Ora non si può più guerreggiare, almeno in Occidente. È infatti già si parla di un sur-

rogato dei suoi effetti, quel demenziale demolire per ricostruire invocato dalle industrie delle costruzioni per assicurarsi una sopravvivenza altrimenti in buona parte immotivata.

**Un altro tabù - sembra inverosimile dopo il fallimento novecentesco delle ideologie - è Marx.** Non la teoria, il metodo. La sua analisi 150 anni fa spiegò, in modo tutto sommato realistico, perché il capitale materiale, quello visibile dei latifondisti, degli armatori, degli industriali, opprimeva il proletario.

Oggi, benché "La situazione sia completamente cambiata, tant'è che il divario si ripropone addirittura all'interno della classe lavoratrice, tra l'operaio specializzato e istruito e quello non preparato ... questa è altresì la spiegazione dei flussi migratori dai Paesi più poveri di cui l'Italia è testimone" - scrive Guido Rossi<sup>5</sup>, ci vorrebbe un Marx del terzo millennio (dell'allora irrinunciabile sodale Engels oggi il web consentirebbe di fare a meno) che ci spiegasse con parole semplici come un capitale di carta, invisibile e spesso truffaldino, inganna indifferentemente proletari e borghesi (insomma tutti quelli che capitalisti non sono - ammesso che queste classi abbiano ancora un senso) offrendo loro derivati finanziari a surrogata di salari veri. Anche qui, ciò accade perché il mercato possa espandersi, anche in forza di connivenze politiche globali decennali che hanno consentito selvagge e pervicaci deregolamentazioni.

Il punto è che almeno, allora, il proletario sfruttato un posto di lavoro ce l'aveva. E con la guerra perdeva magari la vita, ma non il lavoro. Oggi il borghese turlupinato campa, ma perde il lavoro. La storia si ripete, ma in farsa tragica (direbbe ancora Marx). Noi aspettiamo che siano i Cinesi a ribellarsi contro salari infimi, ma forse prima saremo noi a perdere molta nostra occupazione. "Fra una trentina d'anni - scrive Giuliano Amato<sup>6</sup> - i tassi di sviluppo di inizio secolo sull'orlo delle due cifre si saranno ridimensionati. Ma con l'Occidente attestato nel migliore dei casi a un tasso fra l'1 e il 2% medio, il resto del Mondo viaggerà mediamente intorno al doppio".

Tutto questo mi appare pressoché inevitabile finché i nostri liberi economisti avranno in mente uno sviluppo senza limiti.

Come si fa a vendere di più? A espandere i mercati? In fondo l'algoritmo è semplice: numero di pezzi pro-capite moltiplicato per numero di potenziali consumatori moltiplicato per vita media dei medesimi diviso per durata media del prodotto.

Oltretutto, in perfetta sintonia con filantropiche e politically correct conquiste sociali: consumatori sempre più numerosi, sempre più longevi, sempre più diversificati. Come fare? Operare anzitutto sul numeratore dell'algoritmo. Innalzamento del tenore di vita, parità di genere, paghetta ai giovanissimi, maliziosi pret à porter per infanti, revamping degli anziani, permis de conduire via via da 21 a 16 anni. Suv giganteschi per tutti e vere automobili in mano a quasi bambini. Pulizia delle strade e raccolta di foglie con motori a idrocarburi. E quando non basta più, si può manipolare il denominatore, per-



bacco! Prodotti dalla vita sempre più breve, nessun risparmio, nessun riciclo, un vortice di mode, il trionfo del bisogno prima inutile, poi assurdo.

Semplice? Ma fino a quando? A volte occorrono le crisi perché l'umanità diventi più razionale. Non è pensabile che un pil che cresce sotto il 2-3% sia già recessione. Sempre e worldwide. E' mostruoso. Qui non si tratta di evocare il club di Roma, che ebbe l'imperdonabile colpa di lasciar diffondere un concetto giusto con toni allarmistici e sbagliando la scala dei tempi, sì che le clamorose smentite (la fine del petrolio!) hanno svilito una intuizione giusta. Si tratta di prendere atto, semplicemente, che il paradigma non è più valido. E di non scambiare la medicina con la malattia.

**Un terzo tabù è l'arma atomica.**

L'arma atomica con la sua deterrenza tende nel lungo termine a costituire un freno alla crescita della economia secondo cicli e liturgie del passato, quando le guerre al pari di epidemie e carestie temperavano le crescite locali. Con inevitabile cinismo, ci si potrebbe spingere ad affermare che se si trovasse il modo di usare l'arma atomica in modo chirurgico, limitato, non compromissorio per l'ambiente e la genetica, si potrebbe ricominciare. Guerra e pace, stop and go. Chissà che prima o poi non abbia sinistramente un futuro una industria dell'arma atomica "sostenibile" e della prevenzione e protezione territoriale (rifugi, bunker, antidoti e altro). Pensate a una mano industriale che offre una piccola bomba smart, mentre l'altra porge il kit di sopravvivenza. Da brividi.

Cina e India non si amano. Già da tempo. I loro interessi oggettivamente confliggono su vaste porzioni del mondo, dall'Africa all'Himalaya all'Oceano indiano. Però si temono. Purtroppo il loro antagonismo tende ad essere inglobato su scala planetaria. Sarà un bene o un male? Germania e Paesi anglosassoni vanno progressivamente legando le loro economie rispettivamente all'una e all'altra. Lo stesso accade per Pakistan e Vietnam, per opposti motivi geopolitici. Anche Giappone, Russia, Iran hanno

to (in quanto verosimilmente su fronti opposti), resta francamente poco. Per non parlare dell'Italia.

(Qui potrebbe aprirsi un capitolo sulla visione di sistema della sicurezza nucleare, superando l'approccio riduttivo tutto italiano che restringe il problema, come ho recentemente invitato a osservare<sup>7</sup>, al dilemma se acquistare o no qualche reattore dai soliti business player del settore. Ma questa è un'altra storia).

Di parallelismi storici è piena la letteratura. Opinabili, per carità. Sta però di fatto che il primo grande conflitto mondiale non fu il '14-'18. Furono le tre guerre puniche. Speriamo che le due guerre del XX secolo, così contigue e conseguenti, non siano state anch'esse davvero altro che i primi due atti di un secondo conflitto mondiale - irrisolto per colpa della condanna ad una crescita illimitata - di cui manca il terzo atto. Sarà una coincidenza, ma il terzo atto nel II secolo avanti Cristo avvenne tardi rispetto ai primi due, e a seguito di mutamenti geopolitici ed economici di vasta portata del mondo antico. E portò alla cancellazione di una civiltà (a pensarci bene - ancora brividi - senza un'atomica ma come un'atomica).

Insomma, non lasciamoci cloroformizzare dai web-illusionismi del presente. Decontestualizziamo la nostra catallessi mentale indotta. Cerchiamo di tutelare per tempo il nostro futuro remoto. Sostiene Vaclav Smil, futurologo

con i piedi per terra, che la crisi in corso potrebbe essere un blessing in disguise, una benedizione mascherata.

Diamoci da fare. E perché no, cominciamo risparmiando energia e vivendo in modo consapevole e meno irrazionale. Operiamo in favore della qualità della vita, da sempre valore aggiunto del tradizionale vivere italiano, non facilmente replicabile dalla concorrenza globale in quanto radicato nella cultura. Perché, oltretutto, a rigore il copione storica prevederebbe la definitiva scomparsa di una seconda Cartagine. Quale?

**prof. ing. Angelo Spena**  
Ordinario di Fisica Tecnica  
e Coordinatore del dottorato  
in Ingegneria delle Fonti  
di Energia dell'Università  
di Roma 2 - Tor Vergata

1 - "On the Progress of the Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resource", EC, SEC(2011) 1068 final.

2 - "Una tabella di marcia per usare bene le risorse", Il Sole24Ore, 21 Settembre 2011.

3 - "Governanti del nulla: la debolezza delle leadership", Editoriale, Corriere della Sera, 21 Agosto 2011.

4 - "Abandoning the Iraqis who helped us", Meanwhile, International Herald Tribune, 1-2 October 2011.

5 - "Le ragioni dei veri indignati", Il Sole24Ore, 16 Ottobre 2011.

6 - "Specificità italiana, la carta da giocare", Il Sole24Ore, 16 Ottobre 2011.

7 - "Sicurezza nucleare e energetica", Conferenza, Senato della Repubblica, 7 Aprile 2011.

**concrete**

È facile da usare?

È un software semplice?

Considera gli interventi sull'esistente?

Si può un corso di formazione?

È possibile un training?

Avrete un servizio di assistenza serio?

È affidabile?

Fa i disegni?

SismiCad 11

**SismiCad 11. La risposta che cerchi.**

Farsi molte domande è normale. Il calcolo strutturale richiede tempo, dedizione, corresponsabilità e responsabilità. SismiCad 11 è dotato di un solido software ad elementi finiti, possiede prestazioni di altissimo livello ed una estrema facilità di input, anche in AutoCAD LT®. La sua potenza di calcolo, frutto di vent'anni di esperienza con i tecnici del settore, lo rendono un prodotto di riferimento continuamente aggiornato e seguito da un customer care di qualità. Se cercavi delle risposte per i tuoi calcoli, con SismiCad 11 le hai trovate.

**SismiCadUndici**  
L'evoluzione.

Concrete srl | Via della Pieve, 193/35121 Padova | Tel 049 87 54 720 | info@concrete.it

## DALLA PRIMA PAGINA ATTUALITÀ EUROPA

## Trasporti: connettere l'Europa puntando sulle reti TEN-T

segue da pag. 1

(se non eliminare del tutto) le strozzature oggi esistenti. Un esempio? Le ferrovie.

Ancora oggi i trasporti su ferro europei devono convivere con sette diversi scartamenti e solo 35 dei grandi porti della UE (ne esistono quasi 500!) sono collegati direttamente a uno scalo ferroviario. Stesso problema per gli aeroporti (sono solo 20 quelli serviti da una rete ferroviaria adeguata).

La questione non riguarda solo la movimentazione delle merci e delle persone, ma investe anche le infrastrutture di trasporto dell'energia e delle persone. Anche in questo caso si fa un po' fatica a parlare di una vera rete europea. Lo scorso 19 ottobre la Commissione europea ha così presentato ufficialmente un pacchetto di soluzioni per districare questi nodi e per rendere più fluidi i collegamenti tra le varie aree del Vecchio Continente. Previsti 50 miliardi di euro di investimenti con un effetto volano su tutta una serie di aspetti molto cari a Bruxelles: creazione di nuovi posti di lavoro, aumento della competitività delle nostre imprese, riduzione dell'impatto ambientale, contenimento delle emissioni di anidride carbonica, incremento della sicurezza (qui entrano in gioco soprattutto le infrastrutture energetiche).

Il documento presentato dalla Commissione europea prevede un investimento complessivo pari a 31,7 miliardi di euro sul fronte delle infrastrutture di trasporto. Si tratta di una cifra di rilievo, anche se la spesa necessaria per ammodernare e adeguare la dotazione attuale è sensibilmente maggiore. "Entro il 2020 - stimano a Bruxelles - saranno necessari 500 miliardi di euro per realizzare una rete veramente europea, di cui 250 miliardi saranno destinati a eliminare le strozzature e a completare i collegamenti mancanti nella rete principale".

"Questi 31,7 miliardi di euro agiranno come capitale di avviamento per stimolare ulteriori investimenti da parte degli Stati membri volti a completare collegamenti transfrontalieri difficili, che altri-



Foto: Noma-Ingo/Metronek

menti potrebbero non essere realizzati. Ogni milione di euro speso a livello europeo genererà 5 milioni dai governi degli Stati membri e 20 milioni dal settore privato".

Per quanto riguarda i corridoi energetici, lo stanziamento comunitario si attesta a quota 9,1 miliardi di euro. Infine, le telecomunicazione e l'information technology. Per sostenere le reti a banda larga veloci e ultraveloci e i servizi digitali paneuropei sono stati stanziati 9,2 miliardi di euro. Anche in questo caso le cifre in gioco sono sensibilmente più elevate. Basandosi su stime relativamente prudenti, la Commissione ha calcolato che il finanziamento per le infrastrutture di rete promuoverà investimenti pari a oltre 50 miliardi di euro.

Qualche elemento più di dettaglio per quanto riguarda lo specifico della politica sui trasporti. Chiaramente per il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi l'Europa si è data tempi lunghi nell'ordine di alcuni decenni. La rete centrale TEN-T dovrebbe completarsi entro il 2030, mentre la rete globale si è data tempo fino al 2050. Per quella data si stima che il trasporto merci all'interno dell'Unione Europea sarà aumentato dell'80 per cento, mentre il traffico passeggeri sarà lievitato del 50 per cento rispetto ai valori attuali.

"La realizzazione della rete

centrale - aggiunge una nota della Commissione - sarà facilitata mediante l'adozione di un approccio per corridoi. Dieci corridoi saranno alla base dello sviluppo coordinato dell'infrastruttura nell'ambito della rete centrale.

Tali corridoi interesseranno non meno di tre modi di trasporto, tre Stati membri e due sezioni transfrontaliere, unendo gli Stati membri interessati e i soggetti attivi pertinenti".

Nel complesso la rete centrale interesserà 83 porti europei in stretto collegamento con scali ferroviari e infrastrutture stradali, 37 grandi aeroporti connessi direttamente alle città a loro contigue tramite treno, 15 mila chilometri di ferrovie convertite all'alta velocità, 35 progetti transfrontalieri volti a ridurre le attuali strozzature.

"La nuova rete centrale TEN-T si appoggerà su una rete globale di collegamenti - prosegue una nota della Commissione europea - che alimenteranno la rete centrale a livello regionale e nazionale. Quest'ultima infrastruttura sarà finanziata principalmente dagli Stati membri, con la possibilità, in alcuni casi, di

attingere a fondi UE della politica dei trasporti e della politica regionale, anche mediante nuovi strumenti innovativi di finanziamento. Lo scopo è quello di garantire che progressivamente, entro il 2050, la grande maggioranza dei cittadini e delle imprese d'Europa non debbano impiegare più di 30 minuti per raggiungere la rete globale".

Sia la rete globale sia la rete centrale comprenderanno tutti i modi di trasporto: strade, ferrovie, linee aeree, vie navigabili interne e trasporto marittimo, nonché le piattaforme intermodali.

Uno degli elementi più innovativi di questa iniziativa riguarda l'aspetto finanziario, più che mai cruciale nell'attuale contesto economico planetario. Molta enfasi è stata posta, al riguardo, sui project bond, strumento appositamente introdotto nell'ambito di Europa 2020 con il duplice obiettivo di rilanciare il mercato delle obbligazioni e di aiutare i promotori dei singoli progetti infrastrutturali ad attrarre finanziamenti obbligazionari privati di lunga durata.

"Quest'iniziativa - commen-

tano a Bruxelles - la cui fase pilota partirà già il prossimo anno, diventerà uno degli strumenti di condivisione dei rischi al quale il meccanismo potrà attingere per attrarre finanziamenti privati per i progetti.

Dando credibilità ai progetti infrastrutturali e diminuendo i loro profili di rischio, tali investimenti potranno attrarre ulteriori finanziamenti da parte del settore pubblico e privato. Per la prima volta, fedele al proprio impegno di creare sinergie e di semplificare le norme, la Commissione propone un unico strumento di finanziamento per i tre settori dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni".

Un altro elemento cruciale riguarderà gli aspetti tecnici. È inutile pensare a un'Europa davvero unita e senza grovigli fisici, se poi quegli stessi grovigli si ripropongono sul fronte tecnico o normativo. "È chiaramente auspicabile - sottolineano in Commissione europea - in particolare per una rete centrale, che i requisiti tecnici siano interoperabili in tutta la rete. Ciò significa, ad esempio, che l'ERTMS (European Rail Traffic Management System), il sistema informatico di base di controllo dei treni, deve essere applicato ovunque.

Del pari, gli standard di sicurezza stradale sia per le gallerie che per i tratti stradali in genere devono valere su tutta

**I fondi messi a disposizione dall'Europa (50 miliardi di euro) agiranno come capitale di avviamento per investimenti statali e privati. Ancora oggi le ferrovie europee devono fare i conti con 7 scartamenti diversi e gli scarsi collegamenti diretti tra porti, aeroporti e stazioni**

la rete e la tecnologia STI (sistemi di trasporto intelligente) deve essere interconnessa. Inoltre, l'eventuale futura infrastruttura di punti di ricarica per veicoli elettrici deve obbedire a norme comuni in modo che le automobili possano utilizzarla in tutti i punti della rete".

E l'Italia in tutto ciò? Una volta tanto sembra essere uscita da Paese vincente. È certo ancora presto per trarre dei bilanci definitivi, ma la prima reazione del Senatore Roberto Castelli, vice ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, è stata più che positiva".

"La nuova pianificazione delle reti TEN-T prevede sfide ambiziose e opportunità di sviluppo economico per l'Italia, quali una forte attenzione sui grandi porti, la nuova via d'acqua Venezia-Milano e il collegamento con il corridoio Baltico-Adriatico.

Siamo estremamente soddisfatti della proposta della Commissione Europea, che ha accolto la quasi totalità delle richieste italiane, basate peraltro su dati oggettivi. Per il nostro Paese si consolidano le posizioni già acquisite e si aprono ulteriori interessantissime occasioni per accedere ai fondi europei per le infrastrutture che, secondo la proposta, sono quadruplicati rispetto al precedente periodo finanziario".

*Davide Canevari*

## ENERGIA

## Le previsioni 2011-2025 dell'Unione petrolifera

DOTT. ING. GIOVANNI MANZINI

Secondo le previsioni per il 2011-2025 dell'Unione petrolifera, il mix energetico sarà composto da meno petrolio e più benzina, gas naturale e fonti rinnovabili. Rispetto all'anno scorso le tendenze fondamentali sono tutte sostanzialmente confermate, a eccezione dello «sviluppo accentuato delle rinnovabili, in particolare del fotovoltaico che già alla fine del 2011 dovrebbe raggiungere gli obiettivi previsti al 2020 dal Piano di azione nazionale».

Secondo le previsioni dell'UP, vi sarà un moderato aumento della domanda di energia complessiva, che dovrebbe passare dai 177,5 milioni di tep del 2011 ai 186,6 del 2015

e ai 195,5 del 2025. All'interno di questo scenario vi sarà una riduzione del peso del petrolio, che dovrebbe scendere dal 40% del 2011, al 37,8% nel 2015 e al 34,3% nel 2025, accompagnata da un calo del peso della benzina a del gasolio, che nel 2025 dovrebbe pesare per il 52% nella composizione del barile. Inoltre, nei prossimi anni dovrebbe avvenire anche un aumento del peso del gas naturale, che nel 2025 dovrebbe arrivare a coprire oltre il 40% del fabbisogno nazionale, diventando dal 2014 la principale fonte di energia. Prevista anche una sostanziale stabilità dei combustibili solidi (intorno all'8%), insieme a un ulteriore sviluppo delle fonti rinnovabili, che nel 2020-2025

dovrebbero coprire il 14,4% del nostro fabbisogno rispetto al 10% attuale.

Ci sarà così una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel lungo-medio termine, che tuttavia al 2020 saranno ancora superiori del 3% rispetto ai livelli del 1990.

Nessun contributo, sottolinea l'Unione petrolifera, arriverà dal nucleare, mentre per i biocarburanti entreranno in scena quelli di seconda generazione già nel breve periodo, sebbene in quantitativi ancora contenuti.

Al 2020 i volumi complessivi di biocarburanti necessari a rispettare l'obbligo del 10% nei trasporti si stimano intorno ai 4 milioni di tonnellate, rispetto ai 4,6 milioni cui si arriverebbe in loro assenza.

## Gas Naturale Liquefatto aggiornamento del mercato

DOTT. ING. LUCA IANNANTUONI

Il maggior produttore di Gas Naturale Liquefatto (GNL) è di gran lunga il Qatar, che è passato negli ultimi due anni da 42 a 105 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno, raggiungendo una capacità produttiva pari a un quarto del totale mondiale. Altri importanti esportatori di GNL sono Indonesia, Malesia, Australia e Algeria; mentre, tra 2009 e 2010, si è visto l'ingresso nel mercato dei produttori Russia, Yemen e Perù. L'Angola ha in programma di avviare l'esportazione nel 2012, e la Papua Nuova Guinea nel 2014. Attualmente l'Australia è destinata a diventare il secondo più grande esportatore di GNL dopo il Qatar, infatti il

Paese d'oltreoceano ha intenzione di aumentare entro il 2016 la sua capacità produttiva di 60 miliardi di m<sup>3</sup>. Anche se il mercato del GNL è ancora in crescita e ci si aspetta che aumenti il suo volume di circa un terzo nei prossimi 5 anni, crescita così repentine sono da escludersi negli anni successivi, anche considerando che le nuove principali riserve sono geograficamente concentrate nell'area del Asia-Oceania, dove vi è una forte carenza di infrastrutture. Ad oggi la domanda ancora è in leggero surplus, ma il consumo globale di gas dovrebbe aumentare da alcuni miliardi di m<sup>3</sup> a oltre 16 (secondo previsioni che si basano su una crescita economica globale pari a

4,5%). Nei prossimi cinque anni, la maggior parte delle forniture di GNL sono destinate a mercati non OECD. Oltre a Cina, India e Taiwan, in pieno boom della domanda di GNL, si prevede che una forte domanda provenga dal Sud-est asiatico: la Thailandia ha appena iniziato l'importazione di GNL nel giugno scorso e sarà seguita nei prossimi tre anni da Indonesia, Vietnam, Malesia e Singapore. Senza contare che c'è ancora incertezza sui piani energetici giapponesi, che in caso di rinuncia in toto al nucleare, secondo lo scenario peggiore elaborato dall'IEA (International Energy Agency), vedrebbe i consumi aumentare dagli attuali 15 miliardi di m<sup>3</sup> all'anno a ben 30.

## DALLA PRIMA PAGINA L'EDITORIALE

## Un futuro migliore? La cultura rimane lo strumento cardine

segue da pag. 1

Maggiormente colpita è l'Italia, penalizzata da un contesto ancor più sfavorevole per l'enorme debito pubblico e per l'unione perversa di lentezze decisionali, eccessiva e talora inefficace burocrazia, e degrado di parte del tessuto economico e produttivo. Lo scenario allestito in Europa dalla più colossale crisi dal dopoguerra ad oggi minaccia di rettarmente di impoverire il sapere e, al momento, il nostro Paese può solo sperare di uscirne senza gravi e irreversibili conseguenze, conservando la capacità di ripartire su un nuovo cammino di sviluppo, con il coraggio di confrontare le proprie idee senza

condizionamenti, rispettando il valore delle regole, da aggiornare e semplificare, vivendole non come ostacoli da evitare scaltramente, ma come garanzie comuni.

Questo confronto, per quanto attiene ai suoi aspetti più tecnici, è la mission che ha indirizzato per sei decenni il Giornale, del quale il prossimo anno ricorre il sessantesimo anniversario della fondazione. Il periodico, sin dal suo esordio, si è impegnato, infatti, nel difficile compito di costituire una "palestra di idee" al servizio di ingegneri, architetti e degli altri professionisti che osservano l'evoluzione del mondo con attenzione partecipe, convinti che non basta l'agilità delle parole per risolvere i problemi. Tuttavia, ora, il compito è reso

particolarmente arduo, perché si deve stabilire come assicurare l'Italia dal rischio di una recessione epocale e con quali strumenti porre le premesse per la ripresa del suo sviluppo, non solo economico, ma anche e soprattutto sociale. E ciò in quanto la finanza ha da tempo conquistato il primato sull'economia, erodendo il principio stesso della parità potenziale tra cittadini e sfavorendo gli investimenti nella formazione, nella ricerca e più in generale nella cultura, a danno delle nuove generazioni.

Occorre risalire la china, ricostituendo il valore della consapevolezza necessaria per uscire dal calcolo miope del breve periodo e comprendere l'inderogabile esigenza di investire nel sapere e nella

sostenibilità, con un linguaggio duro ed onesto che aiuti a rinnovare il capitale di fiducia e credibilità. Questo per evitare il pericolo di una stasi culturale, di una minor tendenza a progettare il futuro e di un ulteriore recesso competitivo che la congiuntura può determinare, distraendo le risorse dagli investimenti necessari. Certamente, appare al momento assai difficile che il Paese riesca a impegnare in R&S il miliardo di euro annui richiesti per raggiungere al 2020 il programmato obiettivo dell'1,5% del PIL, rimanendo in ogni caso ben al di sotto del 2% di Regno Unito e Francia e del 2,3% della Germania. Ma per competere in un'economia basata sulla conoscenza deve essere ben chiaro che si devono produrre

idee e innovazione e farle circolare, riconoscendo il primato del sapere e privilegiando l'allocatione delle risorse indispensabili per l'accumulo di questo fondamentale fattore produttivo. Concludendo, non sembra fuori luogo ripetere che per fronteggiare questa drammatica congiuntura, come detto non solo finanziaria, economica, sociale e ambientale, ma anche etica e politica, lo strumento cardine è la cultura. E ciò perché una crescita sostenibile e competitiva, che rispetti il principio della pari opportunità, deve scaturire da un contesto di regole e comportamenti, certo, trasparente ed equo, nel quale operino e si confrontino gli stakeholder, affinché non siano penalizzate, bensì incrementate sicurezza, qualità della vita, tutela dell'ambiente e del territorio, attraverso un uso corretto delle risorse pubbliche e private, tra cui il lavoro nelle sue varie forme. Di questa crescita culturale, ingegneri e architetti, attori privilegiati dello sviluppo sociale ed economico del quale sono i concreti artefici, devono essere attivi protagonisti,

apportando la loro creatività e competenza per avvicinare il cambiamento. Essi hanno la grande responsabilità di individuare e introdurre nuovi modelli di produzione e consumo, al di fuori del paradigma corrente, per affrontare e risolvere i problemi e per favorire la svolta necessaria alla ripresa di un diverso cammino. Su questo tema generale, sugli aspetti tecnici e normativi delle nuove tecnologie, specie nelle applicazioni per l'efficienza energetica e la difesa dell'ambiente, su quelli della formazione e qualificazione degli operatori tecnici nel contesto europeo e nazionale e sul tema della riforma delle professioni, verteranno i contenuti del giornale anche per il prossimo anno, confidando di soddisfare le aspettative dei lettori, ai quali rinnoviamo l'invito a collaborare, con l'invio di articoli, segnalazioni e suggerimenti. A loro un cordiale augurio di Buon Natale e Buon Anno e un sentito ringraziamento per l'interesse con cui seguono il quindicinale.

prof. ing. Pierangelo Andreini

## SALA DI LETTURA

## "Le mie memorie", 75 anni raccontati dall'ingegner Gianfranco Agnoletto

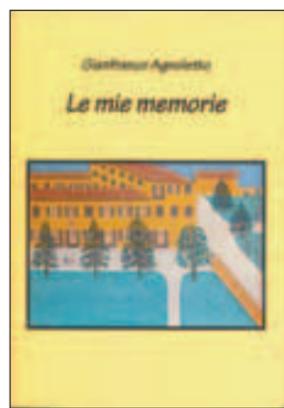
RECENSIONE A CURA DEL DOTT. ING. FRANCO LIGONZO

Questo libro è il racconto di un nonno ai suoi nipoti, mentre sta sfogliando un album di fotografie di famiglia, ed è la storia dell'ingegner Agnoletto e della sua famiglia in un periodo lungo oltre metà dei 150 anni dell'Unità d'Italia. Nel racconto, i volti nelle fotografie prendono un nome, sono parenti e amici di lunga data, diventano protagonisti di tante piccole storie inserite talvolta nella storia nazionale, ritrovano la loro identità e ancora tutti assieme fanno gruppo nella memoria, come fu nella vita. Parenti e amici dell'ingegner Agnoletto appartengono all'alta borghesia milanese; la famiglia è di tradizione risorgimentale; il pe-



riodo va dagli anni '30 ai giorni nostri, sconfinando in alcuni ricordi della prima guerra mondiale che, come dice l'ingegner, "fu l'ultima guerra del risorgimento con la liberazione di Trento e Trieste". Il libro, quindi, racconta la vita di una particolare persona,

dei suoi parenti e amici ma, in qualche modo, parla anche di tutti noi. Ricordi e identità dell'ingegner Agnoletto sono certamente diversi dai nostri, ma anche più o meno somiglianti a seconda dei periodi. C'è il periodo della prima e seconda guerra mondiale in cui la somiglianza è forte perché, a quei tempi, il sentimento di unità nazionale era forte e l'appartenenza all'alta borghesia non era discriminante perché non costituiva un privilegio e non concedeva nulla



allo spreco e all'ostentazione. C'è il periodo del primo dopoguerra in cui la differenza anagrafica anche di pochi anni ha comportato esperienze certamente diverse nel vissuto degli stessi eventi (basta pensare che con dieci anni di differenza possiamo trovare un bambino della scuola elementare o uno studente universitario). C'è il periodo dell'at-

tività lavorativa in cui già la prima scelta fra la libera professione e l'impiego nell'industria o nella scuola ha comportato ancora esperienze molto diverse, non solamente professionali ma anche di partecipazione alla vita civile. C'è infine il periodo (spesso solamente anagrafico) della pensione in cui la somiglianza ritorna ad essere forte nell'attenzione per i nipoti e, in generale, per gli altri e nelle forme di partecipazione alla vita pubblica.

Concludendo, a mio avviso, questo libro ha un grande merito: ci spinge a una lettura attiva, ci spinge a cercare nei nostri album e nella nostra memoria per salvare dall'anonimato e dal dimenticatoio volti di parenti e amici e, in ultima analisi, ci spinge a ricercare e salvare noi stessi.

Il libro è disponibile nel sito internet: <http://gianfrancoagnoletto.xoom.it/>

Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano  
1563

dal 1902  
**il GIORNALE dell'INGEGNERE**  
on-line

- ➔ L'INFORMAZIONE A PORTATA DI MOUSE
- ➔ IL VOSTRO ARCHIVIO VIRTUALE
- ➔ UN PREZIOSO STRUMENTO DI CRESCITA PROFESSIONALE
- ➔ INSERZIONI DI LAVORO GRATUITE PER GLI ABBONATI
- ➔ FILO DIRETTO CON LA NOSTRA STORIA

Enti interessati a segnalare sul nostro sito le loro iniziative (formazione e convegni) e per le inserzioni di lavoro, possono rivolgersi a: email: [redazione@giornaleingegnere.it](mailto:redazione@giornaleingegnere.it) - Tel. 02-76011294 - Fax 02-76022755

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

**HOBAS®** Make things happen.

**Tubi centrifugati HOBAS®:**  
l'eccellenza nell'idroelettrico

Efficienti, affidabili e duraturi: sono i commenti più ricorrenti tra gli utilizzatori di tubi centrifugati HOBAS® per condotta idroelettrica.

Ecco perché dal 1956 HOBAS® è sinonimo di eccellenza anche nel campo idroelettrico.

Diametri dal DN150 al DN 3000, pressioni da PN 1 a PN 32, rigidità fino ad oltre 1.000.000 N/mr.  
Per posa in trincea, in superficie e no-dig.

Pezzi speciali e pozzetti standard e su disegno.

**HOBAS Tubi S.r.l.**  
Via Montale 4/5 | 30030 Pianiga (VE)  
T +39 041 5952262 | F +39 041 5951761  
[hobas.italy@hobas.com](mailto:hobas.italy@hobas.com) | [www.hobas.com](http://www.hobas.com)

## DALLA PRIMA PAGINA ATTUALITÀ MONDO

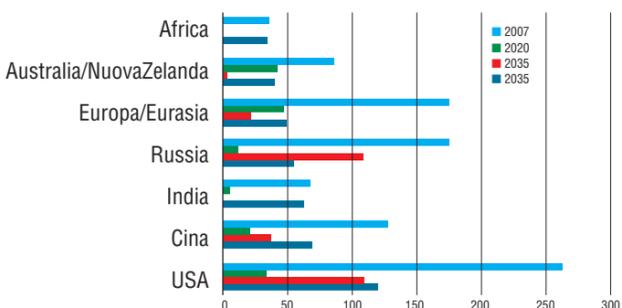
## I nuovi orizzonti del carbone e il ruolo decisivo della Cina

segue da pag. 1

Dopo altri quattro secoli, cioè oggi, il carbone riscalda, fornisce elettricità e alimenta tutta l'industria siderurgica e metallurgica del pianeta, in ragione del 29 per cento della domanda di energia primaria globale (vedi diagramma a destra). Per quanto riguarda la Cina, questo immenso paese ha estratto nel 2009 3,05 miliardi di tonnellate di carbone per usi interni, principalmente dedicati alla produzione di energia elettrica con scorte estraibili di 126 miliardi di tonnellate. Gli addetti al settore superano i 5 milioni. Ben 545 centrali termoelettriche cinesi sono alimentate da questo combustibile fossile da cui escono 554 Terawatt di energia elettrica. Il trend di crescita è impressionante: mediamente ogni settimana entra in funzione una nuova centrale termoelettrica a carbone. Storicamente la Cina è sempre stato un paese esportatore di carbone, ma nel 2009 è accaduto un giro di boa epocale: per la prima volta il saldo carbonifero cinese è andato in rosso per 30 milioni di tonnellate e lo scorso anno la bilancia si è chiusa con importazioni per 150 milioni di tonnellate. Le previsioni per il 2011 sono ancora più preoccupanti. L'agenzia cinese ETCN (Export To China) stima che quest'anno la Cina sarà costretta ad acquistare all'estero 56 milioni di tonnellate solo per la voce coke metallurgico. Cosa è successo? È successo che l'industria siderurgica cinese, che necessita soprattutto di antracite e coke mentre le centrali termoelettriche si accontentano di carboni sub-bituminosi, sta crescendo a ritmi impressionanti e di conseguenza la richiesta di antracite e coke sul mercato internazionale si va facendo frenetica. Le recentissime proiezioni al 2035 dello IEO indicano che per tale data i consumi cinesi di carbone per il settore industriale saranno paragonabili a quelli per la produzione di energia elettrica di soli tre anni fa. La risposta del mercato non si è fatta attendere. Nei porti di Canada, Australia, Colombia e Sud



Capacità estrattive di carbone nelle province cinesi

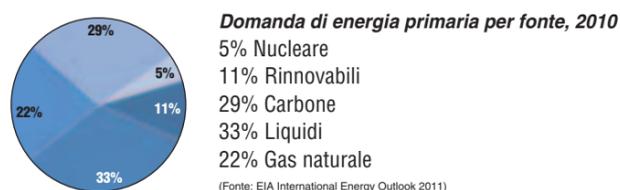


Riserve al 1 gennaio 2009 di carbone estraibile (in miliardi di ton) dei principali paesi produttori diviso per classificazione.

Fonte EIA "International Energy Statistics Database, marzo 2011"

Africa le navi carboniere con destinazione Cina fanno la fila per caricare il prodotto. Gli Stati Uniti gongolano: le riserve carbonifere degli Stati in termini di energia superano quelle di petrolio dell'Arabia Saudita e del Kuwait messe assieme. Per il momento gli Yankees spediscono il carbone in Cina via Canada, ma le grandi società carbonifere americane stanno rapidamente attrezzando nuovi porti nella Stato di Washington e hanno pianificato l'apertura a breve di nuove miniere nelle Montagne Rocciose e nella costa pacifica del Nord Ovest. La più grande società privata del mondo che opera nel mercato del carbone, la Peabody Energy, ha il mese scorso fatto sapere, per voce del suo senior vice president Vic Svec riportata dal New York Times, che il carbone è oggi il combustibile che presenta la crescita più alta e così continuerà ad essere per molti anni ancora proprio per via dell' "enorme

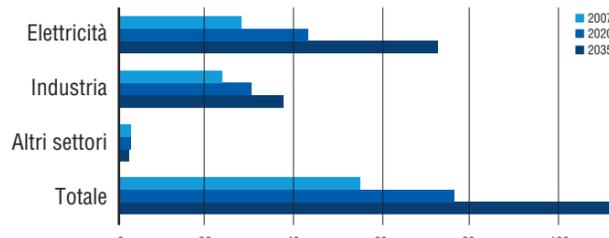
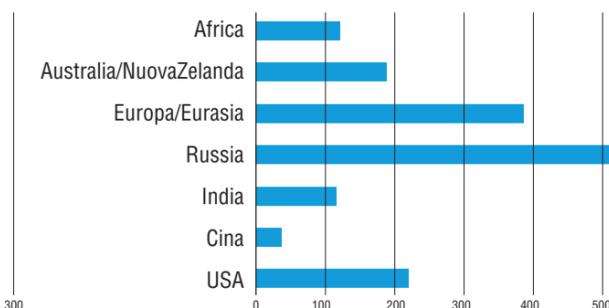
appetito asiatico per l'energia". Dall'altra parte del Pacifico l'Australia non sta certo a guardare. Dalla estate dello scorso anno, una società privata, la Resourcehouse, ha in mano, con il via libera del governo australiano e dello Stato del Queensland, un contratto firmato con il China Power International Development, in forza del quale da fine del 2013 inizierà a diventare operativo, nell'interno dell'Australia, un vasto complesso minerario denominato significativamente "China First" il cui carbone sarà destinato in esclusiva al mercato cinese al ritmo di 30 milioni di tonnellate all'anno per vent'anni. In tutto il territorio australiano è un con-



Domanda di energia primaria per fonte, 2010

5% Nucleare  
11% Rinnovabili  
29% Carbone  
33% Liquidi  
22% Gas naturale

(Fonte: EIA International Energy Outlook 2011)

Consumo di carbone in Cina per settore in BTU x 10<sup>15</sup>: proiezione al 2035. Fonte: "International Energy Outlook 2010"

Rapporto riserve/produzione (anni)

### Quest'anno la Cina sarà costretta ad acquistare all'estero 56 milioni di tonnellate solo per la voce coke metallurgico

tinuo aprirsi di nuove miniere, situazione che il direttore del locale "Global Steam Coal Advisory Service", David Price, definisce, dal punto di vista ambientale, "awful" cioè spaventosa. In Canada, nella tranquilla ma determinata British Columbia, è dichiarata l'intenzione di fare di Vancouver (scherzosamente già soprannominata Van-Kong) il porto carbonifero più importante nel Nord Pacifico, visto che lo scorso anno sono da lì partite 69 milioni di tonnellate di carbone per il vecchio Cataj, contro le sole 38,5 del 2001. In Sud America la Colombia, tradizionale esportatore di carbone con bassissimi consumi interni, si è ripresa alla grande dalla crisi del 2008 proprio grazie alla Cina con

la quale per l'anno in corso ha già in mano contratti per 10 milioni di tonnellate di pregiato black coal, facilmente estraibile dalle sue grandi miniere a cielo aperto. Il Sud Africa sta ancora meglio: dalle sue ricche miniere si estrae solo carbone pregiato (il Sud Africa detiene il 90% di tutto il carbone africano) e i consumi interni sono deboli. E' già in atto una aggressiva azione di marketing verso Cina e Corea del Sud, altro paese asiatico con consumi carboniferi in grande crescita. Il tutto in piena sintonia con la posizione presa a livello di organizzazioni internazionali: è di questi giorni la dichiarazione di Ian Cronshaw, capo della Energy Diversification Division della IEA, che il lucrative export verso la Cina di antracite e coke si configura non come un evento effimero ma al contrario di lunga durata. Naturalmente tutto ciò ha portato a sostanziosi aumenti del prezzo del carbone sul libero mercato. Si è

passati dai 40 dollari alla tonnellata del 2005 a punte di 200 dollari del 2008. Attualmente il prezzo spot, franco porto Cina meridionale, è di 114 dollari alla tonnellata per il sub-bituminoso e 260 dollari per il coke metallurgico. Tale prezzo è inferiore a quanto le industrie siderurgiche cinesi, tutte situate sulla fascia costiera, pagherebbero il carbone di alta qualità "domestico" che, provenendo dalle miniere nazionali, quasi tutte concentrate nelle province di Shanxi, Xingjiang e Mongolia interna, (vedi cartina) ovvero nel lontano Nord dello sterminato paese, è gravato da micidiali costi di trasporto. Così il capitalismo in salsa socialista cinese inventato da Den Xiao Ping fa del male a se stesso. In prospettiva le cose per i cinesi vanno ancora peggio: i dati dell'EIA 2011 riportati nel "Coal Reserves Database", non ancora pubblicati ufficialmente, riportano che il rapporto riserve di carbone/produzione di carbone per la Cina un valore di 40,9 anni, meno di due generazioni, contro i 222,3 anni degli USA, i 514,9 della Russia e i quasi 400 di Europa-Eurasia (vedi istogramma sotto). Per finire, a noi italiani non resta che approssiare il carbone per via museal-culturale, facendo visita in Sardegna al Museo del Carbone realizzato dal Centro Italiano della Cultura del Carbone (CICC) a Carbonia, cioè dove, tra gli anni '30 e '50, ci illudemmo di aver trovato una delle più importanti risorse energetiche del paese. Le cose, come è noto, andarono diversamente: il sito minerario di Serbariu (allora definito pomposamente Grande Miniera) fu chiuso, dopo una lunga agonia, nel 1964, compromettendo in maniera irreversibile l'intera economia del Sulcis. Sulle fortune carbonifere del nostro paese, se confrontate con quelle delle altre nazioni sopra citate, viene in mente uno dei più famosi aforismi dell'ovvio: "Sull'asciutto non piove quasi mai, sul bagnato spesso". Noi siamo, ancora una volta, tra quelli che restano all'asciutto.

dott. ing. Luciano Vianelli

## Da KAPPAZETA: IL NUOVO BREVETTO Sistema MULTIRESINE®

### LO STATO DELL'ARTE NEI CONSOLIDAMENTI

Crepe e fessurazioni sui muri sono frequentemente dovuti al cedimento del terreno sottostante. Per bloccare il dissesto, ripristinare la stabilità originale e garantire la tenuta in futuro è necessario un intervento di consolidamento.

Oggi, KAPPAZETA, grazie al suo esclusivo brevetto MULTIRESINE® è in grado di fornire il miglior risultato avvalendosi di una combinazione di resine a diversa densità che vengono iniettate nel terreno in base alle esigenze riscontrate direttamente sul campo. Fino ad oggi, infatti, le tecniche tradizionali monoresina hanno imposto la scelta di una resina con caratteristiche mediamente adatte alle casistiche da affrontare.

Con il suo brevetto esclusivo, KAPPAZETA utilizza due diversi formulati, il primo in grado di esercitare una notevole spinta isotropa di consolidamento, quindi ottimale per ottenere forti compattazioni, il secondo in grado di raggiungere densità elevate anche in condizioni di basso confinamento, pertanto estremamente adatto per il riempimento dei vuoti.

Autoregolandosi in base alla rilevazione dei dati geotecnici, il Sistema inietta:

- la resina ad alto potenziale espansivo in condizioni di terreno compatto con vuoti microscopici, che riesce a penetrare e, opportunamente confinata grazie alle caratteristiche del suolo, indurisce ad una densità maggiore, raggiungendo una resistenza meccanica sufficiente a confinare la resina successivamente iniettata e a collaborare efficacemente al sostegno dell'edificio;
- la resina ad alta densità in condizioni di terreno con grandi cavità. In questa situazione, espandendo anche in condizioni di confinamento basso o nullo, la resina consolida con valori di resistenza meccanica sufficienti a sostenere la struttura.

collegati con il tuo cellulare e vivi i VANTAGGI del Sistema MULTIRESINE®



## MATERIALE RESINE A CONFRONTO

**ESECUZIONE INTERVENTO**  
Ogni terreno presenta situazioni in cui è preferibile l'impiego differenziato di resine ad alta o bassa densità, perciò i tradizionali sistemi monoresina possono risultare insufficienti in determinate situazioni geotecniche.

**RISULTATO NELL'IMMEDIATO**  
Anche l'uso di una resina non ideale per il tipo di terreno produce nell'immediato l'effetto di un consolidamento temporaneo.

**ESITO NEL TEMPO**  
La soluzione ideale per garantire il consolidamento nel tempo è l'impiego del Sistema MULTIRESINE® capace di riconoscere le caratteristiche del terreno e combinare le qualità migliori delle resine ad alta densità e di quelle ad alto potere espansivo, erogate appositamente in base alle caratteristiche del terreno rilevate elettronicamente.

Numero Verde  
**800 40 16 40**

sopralluoghi e preventivi gratuiti

www.kappazeta.it



**IL PASSATO**

MONORESINE AD ALTA ESPANSIONE (BASSA DENSITÀ)

MONORESINE AD ALTA DENSITÀ (BASSA ESPANSIONE)

**L'INNOVAZIONE**

SISTEMA MULTIRESINE®

Vedi il filmato completo su [www.kappazeta.it/sistema\\_multiresine.html](http://www.kappazeta.it/sistema_multiresine.html) - SCARICA il materiale informativo

**VELOCI, NON INVASIVI, CONVENIENTI...** I nostri interventi sono così: la grande esperienza nel settore del consolidamento ci ha infatti permesso di sviluppare e brevettare tecniche efficaci, per lavorare nel totale rispetto degli immobili e senza interrompere le normali attività che vi si svolgono. Le prime sperimentazioni di consolidamento del terreno con iniezione di resine espandenti vennero condotte da KAPPAZETA nel 1988.





# SPECIALE

## SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA



### Edilizia residenziale di qualità a basso costo: soluzioni tecniche innovative

### Progettazione integrata

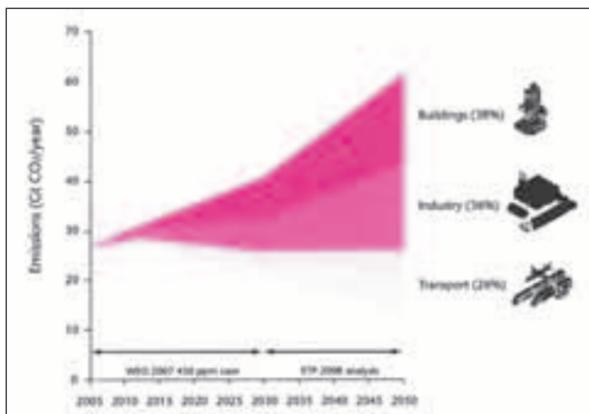
PROF. ING. PAOLA RONCA  
 PROF. ING. GIANCARLO CHIESA  
 DOTT. ARCH. LAVINIA TAGLIABUE  
 DOTT. ING. ALESSANDRO ZICHI

L'evento del MADE Expo2011, conclusosi da pochi giorni, ha richiamato un grande numero di visitatori, non solo grazie alla qualità degli espositori, ma grazie anche al filo conduttore che, più o meno esplicitamente, ha indirizzato sia i modi con cui si sono organizzati gli stand espositivi, sia i seminari offerti ai visitatori: con una espressione sintetica "Innovazioni per sviluppo sostenibile".

All'interno dei seminari organizzati dal gruppo di docenti universitari aderenti al "Forum della Tecnica delle Costruzioni", il primo autore di quest'articolo, ha avuto il compito di organizzare e coordinare gli interventi di colleghi universitari, professionisti, dirigenti di enti pubblici, che, in modo organico, ma ciascuno con le proprie specificità, presentassero aspetti innovativi per lo sviluppo sostenibile del nostro attuale e futuro ambiente antropizzato.

Le riflessioni dell'articolo, firmato a più nomi, e quelle dell'articolo dei collaboratori/speaker (Borghi, Fumagalli), pubblicato in questo stesso numero del Giornale dell'Ingegnere, vogliono porre l'accento, sintetizzando, sul livello di responsabilità, partendo dai criteri di base e arrivando ad esempi di proposte progettuali innovative dell'housing, che oggi tutti ci vede coinvolti, come "human being", ed in particolare come progettisti.

In una delle prime riflessioni proposte all'apertura dei seminari, si sono sottolineate, quasi provocatoriamente, le diverse accezioni con cui oggi si usa/abusa il termine "sostenibilità": ambientale, paesaggistica, energetica, sociale, economica, legislativa, costruttiva, materica, infrastrutturale, formativa, ecc. È indiscutibile che esista un comune denominatore a livello di responsabilità sociali, come si legge nella definizione che



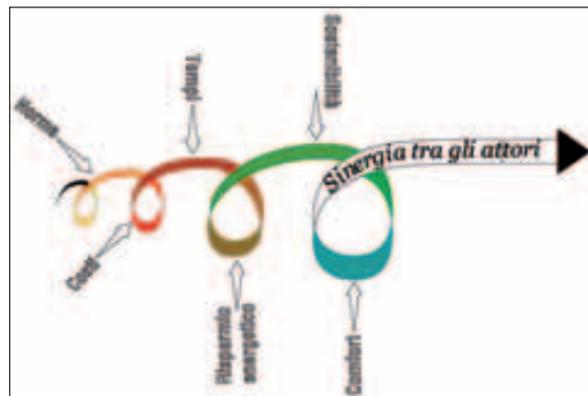
Andamento stimato delle emissioni di CO<sub>2</sub> per i vari settori.

è alla base di normative internazionali: "capacità di una organizzazione o di una attività di mantenere e sviluppare le proprie prestazioni nel lungo periodo attraverso un bilanciamento degli interessi economico-finanziari con quelli ambientali" (vedi ad es. ISO 26000, ISO 9004). Uno sguardo al mondo professionale negli Stati Uniti, attira l'attenzione su iniziative intraprese dall'American Society of Civil Engineers (ASCE), che già nel 1996 decide di pubblicare un "Code of Ethics" per inserire i principi dello sviluppo sostenibile come "canone nella pratica dell'ingegneria civile". Sulla scia della ben nota pragmaticità americana, per rendere operativamente concrete tali raccomandazioni, viene instaurato un sito (accessibile a tutti) "Project Profiles Lybrary", dove vengono resi disponibili progetti d'infrastrutture, grandi o piccoli, così come di ingegneria edile e civile, in cui si evidenziano i principi e le scelte in logica di sostenibilità. Lo scopo è di promuovere, a beneficio del pubblico, un "triple bottom line", cioè costruire una biblioteca di progetti che dimostrino come e quanto "sustainable infrastructures" producano benefici Economici, Ambientali e Sociali. Una tale Expanding Library dovrà aiutare nella ricerca di soluzioni ingegneristiche, nella condivisione di dati e informazioni al pubblico cliente e trovare spunti e soluzioni per ulteriori ricerche e innovazioni; in uno spazio dedicato, gli utilizzatori potranno fornire commenti e suggerimenti. Personalmente aggiungerei che non è solo etica profes-

sionale, a cui possiamo più o meno essere sensibili. Alcuni dati significativi, come l'incremento della popolazione mondiale (7 miliardi oggi, previsione di superare i 10 nel 2050), così come, la distribuzione abitativa della popolazione mondiale, per cui si prevede che l'attuale concentrazione della popolazione nelle città, oggi del 47% della popolazione totale, diventerà nel 2050 del 70%, sono indici di incremento di emissioni di CO<sub>2</sub>, già oggi dovute per la maggior parte a scarichi do-

mestici, come mostrato nel grafico a lato. Riferendoci inoltre alla nostra realtà nazionale contingente, e non solo nazionale, sono innegabili le problematiche inerenti il tasso di immigrazione straniera, mai sperimentato precedentemente. Fra le conseguenze immediate, è la necessità di servizi e abitazioni adeguate, sia secondo le normative tecniche, sia secondo criteri di sostenibilità, non solo tecnico-energetici, ma anche socio-ambientali, ovvero, parafrasando alcuni concetti leggibili negli scritti di Le Corbusier, l'housing pensata come "nuova organizzazione dell'ambiente privato, per favorire il sistema di relazioni". Tale aspetto è solo indirettamente affrontato da alcuni sistemi di rating. Quindi non si tratta solo di un problema tecnico, in quanto non è più percorribile l'idea di "Housing Sociale" così come è stato attuato realizzando quartieri periferici rivelatisi "socialmente insostenibili". Il mercato immobiliare è legato alla sempre maggiore

segue a pag. 8



PROF. ARCH. MAURIZIO BORGH  
 DOTT. ARCH. RITA FUMAGALLI

Il progetto integrato è l'approccio metodologico per realizzare edifici intelligenti. L'edificio intelligente ha come obiettivi:

- il massimo delle prestazioni;
- il minor costo possibile.

L'edilizia sostenibile coniuga questi due principi con gli obiettivi dell'architettura sostenibile. Il progetto integrato necessita di un approccio serio, competente, flessibile, intelligente e costituisce l'unico approccio possibile alla progettazione edilizia di qualità sia pubblica che privata. Il processo progettuale inte-

grato nasce dal contributo dei vari attori interessati che devono:

- partecipare e collaborare con le proprie competenze e professionalità;
- trasmettere e comunicare le informazioni;
- individuare obiettivi comuni;
- lavorare in modo sinergico.

Fin dall'inizio della progettazione il coordinatore, architetto, project engineer o chi per loro, deve individuare ogni esigenza progettuale al fine di soddisfare gli obiettivi proposti. Il coordinamento fa sì che le richieste architetto-

segue a pag. 9

Diffusione	Progetti LEED		Italia	
	Certificati	Registrati	Certificati	Registrati
LEED CI+Retail	1755	2197	0	4
LEED CS	723	2325	3	17
LEED NC	4634	11681	2	44
LEED EB	1213	2918	1	0
LEED HC	0	25	0	0
LEED ND	74	166	0	0
LEED for school	190	1173	1	5
Home	5950	3343	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>14539</b>	<b>23828</b>	<b>7</b>	<b>70</b>

**Moduli fotovoltaici di qualità assoluta prodotti in Scandinavia**

Per noi qualità significa: migliori performance, straordinaria durata nel tempo ed estetica nel design.

Interamente progettato e costruito in Europa con materiali e processi di lavorazione testati. Il design unico e l'impiego di celle solari cristalline di altissima qualità, aumentano ai massimi livelli la produzione giornaliera di energia rispetto ai moduli tradizionali.

La parola "qualità" fa parte della nostra cultura rappresenta il nostro modo di essere ed è per noi dedizione. Per te che cosa significa la parola "qualità"?

- La selezione dei moduli si intende con valori sempre e solo positivi (-0W/4,99W)
- Un vetro prismatico unico, per una maggiore produzione di energia
- Solo celle solari di altissima qualità
- 10 anni di garanzia sul prodotto
- 25 anni di garanzia sul rendimento energetico
- Premio del 10% per produzione EU

Il modulo solare Latitude P6-60/6 è conforme ai IEC 61215, IEC 61730, Classe di Sicurezza II

Un design unico  
 il vetro per strutture a  
 "tetto" cattura meglio i  
 raggi solari, permettendo  
 ai moduli Latitude Solar  
 una produzione extra di  
 energia di almeno il 3%  
 all'anno.

**LATITUDE SOLAR**  
 WWW.LATITUDE SOLAR.COM

LATITUDE SOLAR AB  
 STRÖMGATAN 36  
 98100 PORUS  
 SWEDEN

LATITUDE SOLAR Italia Srl  
 via G. Pardini, 25 - 34121 - Belluno  
 Tel: +39 030 3429177  
 Fax: +39 030 3429166  
 Mail: ita@latitude solar.com

# SPECIALE / SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA

## Edilizia residenziale di qualità a basso costo: soluzioni tecniche innovative

segue da pag. 7

consapevolezza da parte dell'investitore, dell'acquirente o del locatore della qualità degli edifici; la stessa, viene misurata, non più solo con la stima della prestazione energetica, ma anche valutando l'impatto ambientale. L'impatto ambientale, è un ambito interdisciplinare, che va dalla stima dell'efficienza energetica, all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, alla gestione efficiente delle risorse idriche e la qualità degli ambienti, fino alle caratteristiche dei materiali da costruzione in un'ottica di ciclo di vita.

I sistemi di rating, si propongono come strumento per la stima dell'impatto ambientale ed energetico che rendono confrontabili edifici della stessa categoria di utilizzo. In rapida diffusione è il LEED, sistema di valutazione e di certificazione su base volontaria, che può essere applicato ad ogni intervento su scala urbana e considera tutto il ciclo di vita della costruzione stessa, dalla progettazione, la realizzazione dell'opera, alla qualità della vita degli utenti finali (vedi tabella a pag. 7).

Il LEED promuove un approccio orientato alla sostenibilità, valutando le prestazioni degli edifici in settori chiave, quali il risparmio energetico ed idrico, il miglioramento della qualità ecologica degli interni, i materiali e le risorse impiegate, il progetto e la scelta del sito. Prendendo come esempio, l'edificio a Torre, presentato nell'articolo Borghi, Fumagalli,



da un'analisi preliminare è stata verificata la potenzialità del raggiungimento degli obiettivi di una certificazione Base, ottenibile sommando tutti quei crediti che possono essere analizzati in questa fase iniziale; la previsione è quella di rientrare all'interno della classe Oro grazie ai 42 punti di sicura acquisizione e ai 25 punti ottenibili considerando l'inserimento della Torre residenziale all'interno di un contesto urbano, stimando l'efficienza energetica con una simulazione energetica di tipo dinamico e la scelta definitiva dei materiali in modo che si possa valutare la regionalità ed il loro contenuto di riciclati e velocemente rinno-

vabili.

Un'altra analisi, svolta sul progetto dell'Housing Contest e che sta prendendo sempre più piede anche nel mondo delle costruzioni, è quella dell'LCA.

L'analisi LCA (Life Cycle Assessment) è la compilazione e la valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso e in uscita (per esempio le risorse e le conseguenze ambientali dei rilasci), nonché dei potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto.

Le analisi di LCA aiutano a sensibilizzare ed incentivare nuove tecnologie, oggi solo occasionali, quali quelle legate all'utilizzo di materiali da ri-



Proposta progettuale di Social-Quality Housing: si notano ampi spazi di comune aggregazione, sia a livello di spazio aperto a piano terra, sia ad un piano intermedio.

ciclo. Per ciclo di vita si considerano le fasi consecutive e interconnesse di un sistema di prodotto, dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali, fino al trattamento di fine vita, come il riciclaggio e lo smaltimento finale (viene definito un processo che va dalla culla alla tomba).

Tale percorso viene nel seguito illustrato per quanto riguarda la progettazione e costruzione della struttura, ma potrà essere applicato alla progettazione e costruzione degli impianti, dell'involucro e delle finiture interne.

L'analisi di LCA, non sapendo ancora ovviamente quali saranno i reali fornitori, sarà basata su banche dati internazionali, le quali riportano valori medi per la produzione di un dato materiale da costruzione con caratteristiche prestazioni definite.

A questo punto, per dare un "peso" a questi risultati, si è deciso di considerare la vita utile della Torre di 50 anni, e di confrontare i dati annuali riguardanti l'energia inglobata e l'anidride carbonica dell'LCA delle strutture con l'energia termica annuale necessaria e l'emissione di CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera per la climatizzazione invernale ed estiva.

Da questa valutazione si evince che le strutture inglobano circa la metà dell'energia ter-

mica consumata per climatizzare l'intero edificio in un anno mentre il valore di emissione della CO<sub>2</sub> è di circa sette volte superiore rispetto a quello generato dall'utilizzo della pompa di calore in regime invernale ed estivo. Risulta di fondamentale importanza andare quindi ad intervenire sia sulle scelte strategiche, legate alla costruzione dell'intervento edificatorio, sia sui consumi termici delle costruzioni.

Per valutare le prestazioni energetiche dell'edificio e individuare i sistemi più idonei verso un uso razionale dell'energia, la progettazione deve seguire un processo metodologico che prevede fasi di analisi progressive e interrelate: una prima analisi del territorio e delle risorse in funzione degli obiettivi dell'intervento e dei livelli di comfort; lo studio della morfologia e tipologia edilizia, considerando il rapporto tra superfici opache e trasparenti e le prestazioni di involucro, per sfruttare gli input esterni per il bilancio energetico; la scelta dei materiali, rispetto all'energia inglobata (fase di produzione), alla modalità di gestione del cantiere (fase di costruzione), alla capacità di gestione dei flussi energetici durante l'anno (fase operativa), e del possibile riciclo dei materiali nella (fase di dismissione); la disamina delle tec-

nologie impiantistiche e dei sistemi per il risparmio energetico. Tutti questi passi, durante la progettazione devono essere soggetti a costante verifica in un processo iterativo che si appoggia a modelli di simulazione per definire una soluzione soddisfacente dal punto di vista estetico, funzionale, energetico ed economico.

Questo processo d'integrazione tra architettura, tecnologie edilizie e impianti, in relazione alle modalità di fruizione dell'edificio da realizzare, non è una voce di costo aggiuntiva, ma introduce un valore aggiunto. La morfologia dell'edificio, la sua articolazione e la destinazione d'uso determinano la complessità e la tipologia degli impianti. Per quanto riguarda i sistemi per la produzione di energia termica ed elettrica esistono molte opzioni.

Cogenerazione e teleriscaldamento, generazione distribuita dell'energia in piccola scala, frigoriferi ad assorbimento, pompe di calore convenzionali e geotermiche, solare termico e fotovoltaico, generatori eolici di modesta potenza possono dare, con una progettazione architettonico-strutturale adeguata, un grande contributo alla riduzione dei consumi: l'edificio e la città possono diventare non solo consumatori, ma anche produttori di energia per la copertura dei fabbisogni di un edificio o di un quartiere, così come già avviene in alcune realizzazioni europee.

prof. ing. Paola Ronca  
DIS, Politecnico di Milano

prof. ing. Giancarlo Chiesa  
BEST, Politecnico di Milano

dott. arch. Lavinia Tagliabue  
BEST, Politecnico di Milano

dott. ing. Alessandro Zichi  
Consorzio CIS-E, Politecnico di Milano

\* Visione al microscopio elettronico della crescita cristallina all'interno di una fessurazione del calcestruzzo additivato con Penetron Admix. La porosità, la capillarità e le fessurazioni sono sigillate tramite una capacità "attiva nel tempo" di autoricristallizzazione verso umidità nelle strutture interrate e idrauliche.

### Sistema PENETRON® ADMIX

... il Calcestruzzo Impermeabile!

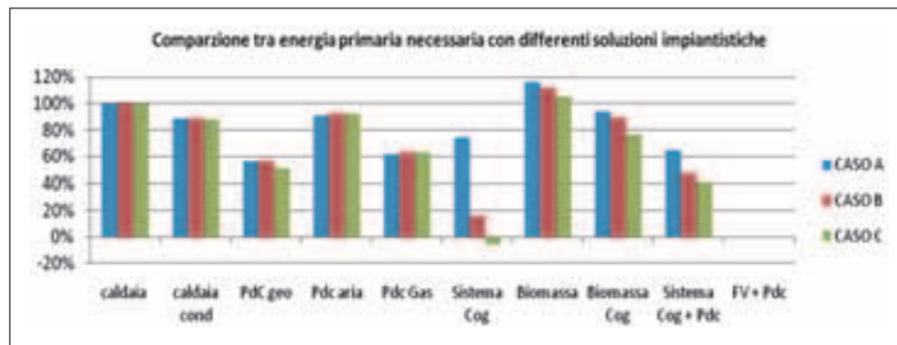
Penetron ADMIX affronta la sfida con l'acqua prima che diventi un problema, riducendo drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e aumentando la sua durabilità "fin dal principio".

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.

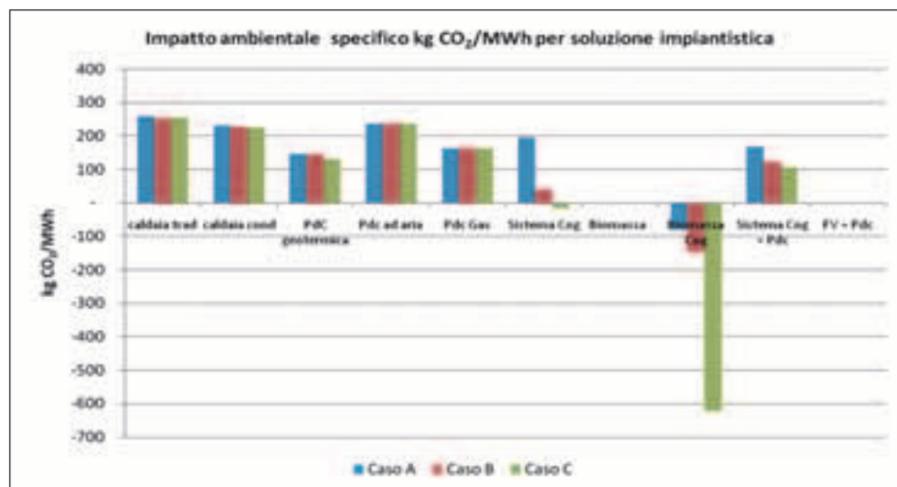
**PENETRON** Sistema Integrale di Protezione del Calcestruzzo per Cristallizzazione

Via Italia 216 - 10090 Collegrò (TO)  
Tel. +39 011 7740744 - Fax +39 011 7504341  
info@penetron.it - www.penetron.it

Consulenza alla progettazione e assistenza alla posa in opera: è il Know-how su cui poter contare.



Comparazione tra energia primaria necessaria per la climatizzazione invernale per differenti soluzioni impiantistiche e per le tre taglie di edificio/insediamento ad uso misto residenziale e terziario. I risultati sono espressi come percentuale rispetto al caso base di un impianto a caldaia. Taglie di edificio/insediamento: Caso A: volumetria 10.000 m<sup>3</sup>; Caso B: volumetria 100.000 m<sup>3</sup>; Caso C: volumetria 1.000.000 m<sup>3</sup>.



Impatto ambientale specifico in kgCO<sub>2</sub>/MWh per la climatizzazione invernale per differenti soluzioni impiantistiche e per le tre taglie di edificio/insediamento ad uso misto residenziale e terziario. Taglie di edificio/insediamento: Caso A: volumetria 10.000 m<sup>3</sup>; Caso B: volumetria 100.000 m<sup>3</sup>; Caso C: volumetria 1.000.000 m<sup>3</sup>.

# SPECIALE / SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA

## La progettazione integrata e l'approccio metodologico

segue da pag. 7

niche, strutturali, impiantistiche, energetiche e di sostenibilità dell'intero edificio trovino una attuazione armonica. Il processo progettuale è di tipo iterativo: parte dalla formulazione di principi che durante l'affinarsi dello studio vengono verificati, affinati, modificati e a volte scartati. Questo sistema, che richiede la massima partecipazione di tutte le competenze, permette di organizzare le sinergie e trovare soluzioni adatte al singolo progetto, costruito su misura per la sua localizzazione, il sistema di costruzione più adatto all'impresa, il target configurato dal mercato e il raggiungimento del livello di eco sostenibilità prefissato. Esempi di progettazione integrata per la sostenibilità dell'edificio si trovano negli edifici ammessi al repertorio Housing Contest 2011 indetto dal Comune di Milano e da altri partners.

Un tema proposto è quello dell'edificio a torre di 5000 m<sup>2</sup> di SLP, 12 piani di residenza, nessuna altra destinazione d'uso se non quella di spazi comuni a supporto della residenza, taglio di appartamenti prestabilito con possibilità di flessibilità futura, posti auto. Il tutto all'insegna della massima prestazione e del minimo costo possibile. Il progetto illustrato propone un edificio con una maglia strutturale che libera la pianta funzionale e permette una distribuzione dei lay-out varia e modificabile. Lo studio di un sistema idrico sanitario di adduzione e di scarico attraverso montanti di facciata e passaggi nelle pareti rende libera la distribuzione interna dei servizi con la possibilità di riconfigurare gli spazi senza vincoli di posizione con gli appartamenti sovrastanti o sottostanti.

Lo studio dell'isolazione dell'edificio porta alla definizione di prospetti con schermi solari idonei per tutto l'anno.



Vista prospettica dall'alto.

Lo studio del sistema energetico ed acustico suggerisce di scegliere un sistema costruttivo a secco che garantisce ottime prestazioni termiche ed

acustiche e massima flessibilità nella distribuzione.

Gli impianti garantiscono il riscontro d'aria che permette di simulare il doppio affaccio ne-

**La progettazione integrata richiede la massima partecipazione di tutte le competenze, permette di organizzare le sinergie e trovare le soluzioni adatte al singolo progetto, costruito su misura per la sua localizzazione**

la vita di relazione all'interno della comunità residente e aumenta la possibilità di trasformazione e riutilizzo dello stesso edificio.

Il piano interrato, il piano terreno ed il giardino esterno sono direttamente comunicanti per ampliare gli spazi, diffondere la luce e integrare le funzioni comuni in uno spazio senza gerarchie.

L'edificio è convertibile in molte altre funzioni: residenze mirate (anziani, single, studenti ecc.) terziario (uffici, case albergo ecc.) e quant'altro la pianta libera può accogliere, soddisfacendo uno dei principi fondamentali dell'eco-sostenibilità degli edifici: il loro riutilizzo in tempi diversi in funzione delle richieste del mercato e della società con opere di trasformazione relativamente contenute.

prof. arch. Maurizio Borghi  
dott. arch. Rita Fumagalli  
Studio di architettura BDFM,  
Milano



Pianta piano comune.



Pianta piano terra.



L'integrazione tra i piani terra ed interrato.

**COSTRUIRE ANTISISMICO**

**L'INVESTIMENTO PIU' SICURO E' SEMPRE IL MATTONI**

**SE POI E' SISMICO POTETE STARNE CERTI.**

**NORMABLOK PIU' CLASSE A**

**NORMABLOK PIU' CLASSE A PRESENTA I NUOVI MATTONI SISMICI CON ISOLAMENTO TERMICO INTEGRATO CERTIFICATI PER RISPETTARE LA NORMATIVA NELL'EDILIZIA PIU' TECNOLOGICA PER MURATURE DI ASSOLUTA ECCELLENZA**

**www.mattone.it**

**PEL**®  
laterizi e soluzioni s.p.a.

**SPECIALE** / SOSTENIBILITÀ NELL'EDILIZIA

# Strategie impiantistiche per la sostenibilità energetica

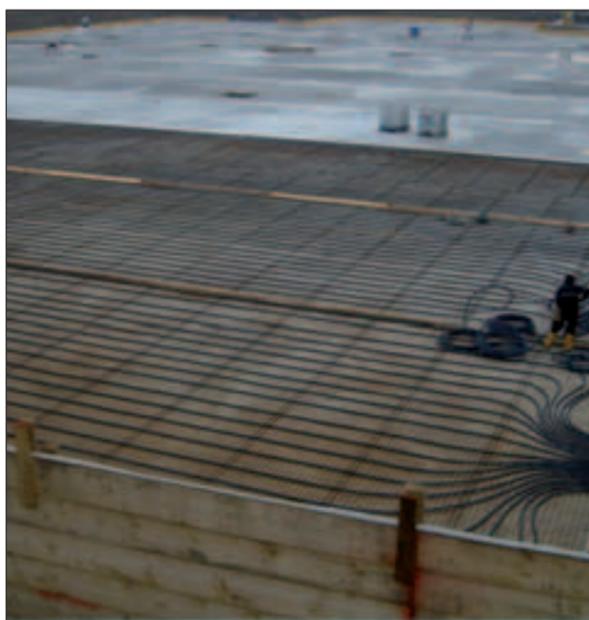
PROF. ING. GIANCARLO CHIESA\*,  
 DOTT. ING. MARIO MAISTRELLO\*,  
 DOTT. ARCH. LAVINIA CHIARA\*  
 TAGLIABUE\*

Le soluzioni impiantistiche per la sostenibilità energetica derivano dall'analisi del sistema edificio/impianto tramite un approccio metodologico che consente di stabilire le relazioni che intercorrono tra l'ambiente esterno, quello interno, l'involucro edilizio e gli impianti.

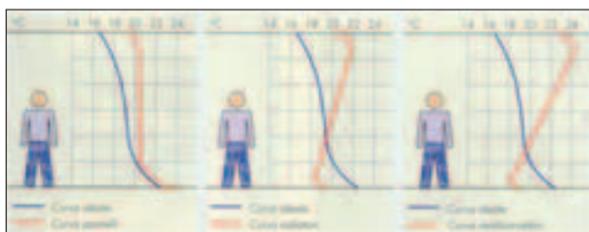
La soluzione ottimale è quella che a parità di risultato, per quanto riguarda la fruibilità e la funzionalità e costi di gestione, comporta il costo minimo di investimento. La sostenibilità energetica viene perseguita operando su tre fronti: morfologia edilizia, tecnologie architettoniche, sistemi impiantistici, minimizzando il fabbisogno di energia primaria. Il processo di valutazione da seguire è iterativo e considera i seguenti parametri:

- dati climatici, disponibilità di risorse energetiche, in particolare rinnovabili, del territorio;
- livelli di comfort termico, visivo, acustico da assicurare all'interno degli ambienti;
- morfologia edilizia in relazione all'orientamento, rapporto di forma dell'edificio, rapporto superficie trasparente/opaca;
- tecnologie costruttive e caratteristiche dei materiali;
- tecnologie impiantistiche in grado di assicurare il livello di benessere richiesto con il minor consumo di energia.

Ridurre i consumi di energia



Scambiatore sotto fondazione.



Profilo ideale e reale di temperatura di diversi sistemi.

primaria della costruzione significa minimizzare l'impatto ambientale associato alla generazione di energia da fonti tradizionali e avvicinarsi al concetto promulgato dalla Direttiva Europea EPBD recast (2010/31/UE) di edifici a

energia "quasi" zero. La Direttiva introduce anche indicazioni per quanto riguarda gli impianti da associare alla realizzazione di edifici ad alte prestazioni. Ogni caso progettuale richiederà soluzioni ad hoc in relazione alle caratteristiche dell'edificio, ai profili d'uso delle utenze e dei carichi interni, alle possibilità di sfruttamento di illuminazione e ventilazione naturale, alla possibile integrazione degli impianti di climatizzazione con sistemi per l'uso delle fonti rinnovabili in virtù delle caratteristiche del sito di realizzazione. Un sistema di approvvigionamento energetico che nel caso di un singolo edificio risulta vantaggioso per la climatizzazione è la produzione centralizzata dei fluidi caldi e freddi tramite un gruppo a ciclo termodinamico inverso in fun-



Sonde verticali in vano interrato.

zionario frigorifero nel periodo estivo e a pompa di calore nel periodo invernale. L'elevato coefficiente di prestazione del ciclo frigorifero riduce al minimo i consumi di energia elettrica; quest'ultima può essere prodotta da un impianto fotovoltaico integrato, che può andare a coprire, oltre ai succitati consumi per riscaldamento e climatizzazione, anche altri consumi (ascensori, illuminazione scale, autoclave, ecc.). È possibile sfruttare il terreno come sorgente di scambio per il sistema a pompa di calore utilizzando come

scambiatori orizzontali le strutture di eventuali piani interrati, come ad esempio box e cantine, utilizzando spazi funzionali che si prestano alla posa di sonde senza costi aggiuntivi di escavazione. L'uso della pompa di calore può essere esteso poi alla produzione di ACS intervenendo anche in modo individuale: sono disponibili dispositivi aria-acqua che collocati nell'unità abitativa risparmiano energia fino al 70% rispetto agli scaldacqua elettrici con un rientro economico in meno di 4 anni.

Per quanto riguarda i terminali interni, l'abbinamento ottimale del sistema descritto avviene con pannelli radianti, a pavimento o a soffitto. Quest'ultimi, impiegando componenti in cartongesso, assicurano elevati livelli di comfort termico e acustico e di flessibilità degli spazi interni. Le modalità di ventilazione possono prevedere sistemi meccanici di rinnovo a semplice flusso in abbinamento a umidificatori per ogni unità abitativa, minimizzando costi e complessità dell'impianto e preservando al contempo la qualità dell'aria. In presenza di fenomeni di condensa negli edifici si verifica, infatti, una grave riduzione prestazionale; la manifestazione di segni di ammaloramento con compromissione della salubrità dell'aria avviene in presenza di forte isolamento dell'involucro con scarsa permeabilità al vapore, produzione elevata di vapore acqueo, specifiche caratteristiche dei materiali e variazioni di temperatura interna.

\*Dip. BEST, Politecnico di Milano

**FONDAZIONI SPECIALI**

# SO.GEO

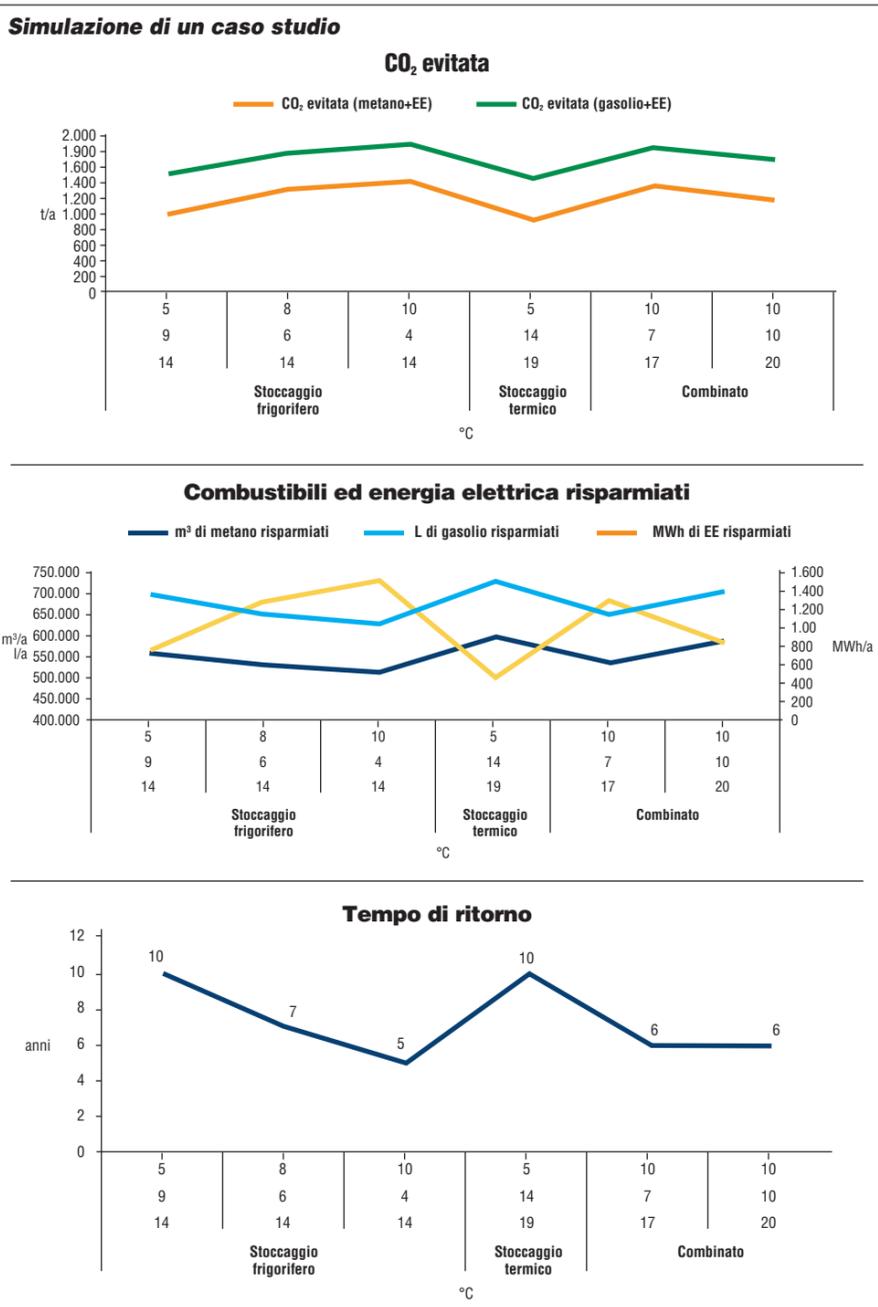


**• DIAFRAMMI • MICROPALI • TIRANTI • PALI**

**• INIEZIONI • CONSULENZE GEOTECNICHE**

**COSTRUZIONE DIAFRAMMI E FONDAZIONI**

Via Washington, 72 - 20146 Milano Tel. 02.4983323 • Tel. e Fax 02.468897



Raffronto pompe di calore - caldaie gasolio-metano (miglioramenti ottenibili).

# Involucro edilizio ed esigenze di isolamento nella ristrutturazione

PROF. ING. ANNA MAGRINI  
UNIVERSITÀ DI PAVIA

La riqualificazione energetica degli edifici presuppone un grande impegno nella valutazione dell'efficacia degli interventi: questi devono essere attentamente considerati in quanto l'azione diventa fattibile se ragionevole sotto il profilo dei costi.

Come ribadito dalla Direttiva europea 2010.31.U.E., che ci accingiamo a recepire a livello nazionale per alcune disposizioni entro luglio 2012 e per altre a luglio 2013, la ristrutturazione degli edifici esistenti deve presupporre un incremento delle prestazioni energetiche, che siano anche efficaci sotto il profilo dei costi. Deve essere stabilito un riferimento in relazione a requisiti minimi di prestazione energetica per edifici esistenti, unità immobiliari ed elementi edilizi sottoposti a ristrutturazioni importanti. La definizione di "ristrutturazione importante" è lasciata ai diversi Stati, come anche quella dei criteri con i quali stabilire i valori limite nei vari casi.

Oltre alla necessità di riduzione dei consumi relativa alle dispersioni termiche attraverso l'involucro, occorre considerare requisiti di rendimento energetico globale e altri elementi che condizionano la prestazione energetica dell'impianto di riscaldamento, di condizionamento dell'aria, di ventilazione e per la produzione di acqua calda sanitaria. Nella Direttiva è prevista la redazione di un elenco, da parte di ciascuno Stato, delle misure anche di carattere finanziario, atte a incrementare l'efficienza energetica, per gli edifici esistenti.

La Commissione europea entro la fine del 2012 e ogni tre anni prevede di fare il punto della situazione dei progressi ottenuti nei vari Stati e di proporre metodi e interventi per una trasformazione (efficace in termini di costi) di edifici esistenti in edifici a energia quasi zero.

Pertanto per gli edifici esistenti si prospetta la possibilità di una riqualificazione consistente dal punto di vista energetico, anche se la possibilità di intervento è condizionata da un'attenta valutazione delle opportunità sotto il profilo dei costi.

La prospettiva appare ambiziosa: anche perché per «edificio a energia quasi zero» viene indicato, nella Direttiva, un edificio ad altissima prestazione energetica. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili.

## L'isolamento termico dell'involucro edilizio nella ristrutturazione

Le possibilità di intervento che

**Tabella 1 - Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m<sup>2</sup>K) - in vigore dal 14 marzo 2010**  
(Allegato B del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico dell'11 marzo 2008, Tabella 2).

zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate	
		Coperture	Pavimenti
A	0.54	0.32	0.60
B	0.41	0.32	0.46
C	0.34	0.32	0.40
D	0.29	0.26	0.34
E	0.27	0.24	0.30
F	0.26	0.23	0.28

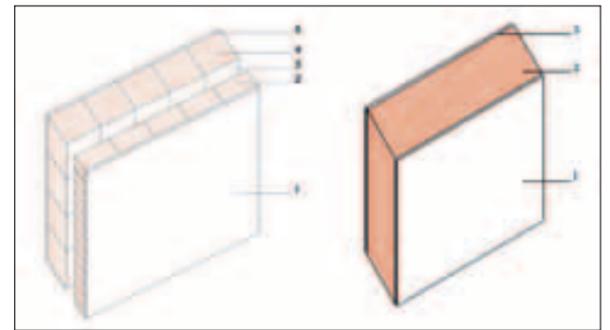


Figura 1 - Muratura in mattoni forati, cassa vuota (sinistra) e in mattoni pieni (destra).

**Tabella 3 - Spessori di isolante necessario negli interventi di riqualificazione energetica per rispettare gli attuali limiti per accedere agli incentivi previsti per la riduzione dei consumi**

zona climatica	Trasmittanza limite	Spessore isolante [m]			
		$\lambda = 0.04 \text{ W/(mK)}$		$\lambda = 0.03 \text{ W/(mK)}$	
	Strutture opache verticali	Muratura mattoni pieni	Muratura in mattoni forati cassa vuota	Muratura mattoni pieni	Muratura in mattoni forati cassa vuota
A	0.54	0.06	0.04	0.04	0.04
B	0.41	0.10	0.06	0.06	0.06
C	0.34	0.10	0.10	0.10	0.06
D	0.29	0.14	0.10	0.10	0.10
E	0.27	0.14	0.12	0.10	0.10
F	0.26	0.14	0.12	0.10	0.10

ormai vengono ribadite da più parti sono relative all'applicazione di pannelli isolanti sull'involucro dall'interno, in intercapedine o dall'esterno (sistemi a cappotto). Ciascuna di queste soluzioni comporta pregi e difetti, non-

## La ristrutturazione degli edifici esistenti presuppone un incremento delle prestazioni energetiche

ché costi decisamente differenti in funzione della situazione contingente nella quale si deve operare. Si può partire dai vincoli imposti dalla normativa di legge che ovviamente condizionano le scelte sia in termini di materiali, sia in termini di spessori dell'isolante da applicare.

### Limiti di legge

Tenuto conto che per usufruire delle agevolazioni fiscali i limiti imposti sono più bassi di quelli fissati per legge (Tabella 1), è utile prendere questi come riferimento per valutazioni e considerazioni sugli interventi efficaci, anche se non sono chiare le prospettive di validità delle agevolazioni di anno in anno. Infatti, il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 gennaio 2010 modifica i valori limite del Decreto dell'11 marzo 2008, richiesti per accedere alle detrazioni fiscali del 55%, della trasmittanza termica per le componenti dell'involucro

edilizio, almeno fino alla fine del 2011.

### Possibilità di intervento

Considerando isolanti termici di diverso tipo, la conduttività può variare in modo significativo e permette di ottenere risultati anche molto diversi tra loro. Si consideri una conduttività di materiali comunemente utilizzati per l'isolamento termico dell'ordine di 0.04 W/(mK), anche se i materiali attualmente sul mercato possono raggiungere valori più bassi, dell'ordine di 0.03 W/(mK). Si può valutare per qualche esempio di parete esistente lo spessore di isolante necessario per raggiungere i limiti indicati in Tabella 1. Nel caso di due comuni tipologie di muratura (Figura 1) i risultati sono riportati in Tabella 2.

Dai risultati della Tabella 2, confrontando con alcuni valori in Tabella 1, si possono considerare i valori riportati in Tabella 3 e fare le seguenti considerazioni. Nelle zone climatiche A e B, con un buon isolante si possono ottenere risultati ottimali con uno spessore di 4 cm di isolante, mentre nelle altre zone climatiche, nella maggior parte dei casi occorre uno spessore uguale o superiore a 10 cm, che arriva a 14 cm nelle zone climatiche D, E, F per isolanti con conduttività non particolarmente bassa.

### Problematiche connesse all'intervento

Si può cercare di formulare una check-list che contenga alcune delle verifiche che bisogna fare per ogni tipo di in-

tervento finalizzato ad ottenere una trasmittanza più bassa e quindi un contenimento dei consumi energetici:

- verifica della disponibilità di spazio per la scelta del posizionamento dello spessore isolante (spessore dell'intercapedine, ampiezza degli ambienti a fronte del maggiore spessore della parete dall'interno);
- verifica della possibilità di intervenire dall'esterno (presenza di balconi, superfici decorate, ecc.);
- opportunità di scelta di materiali di alta qualità (bassa conduttività) per ridurre lo spessore necessario, in funzione del rapporto costi/benefici;
- continuità dell'isolamento termico per ridurre l'effetto dei ponti termici;
- garanzia dell'uniformità di isolamento termico nel caso di soluzioni che prevedano l'insufflaggio di isolante nell'intercapedine;
- verifiche igrometriche (condensazione interstiziale) in fun-

zione della posizione dell'isolante e delle sue caratteristiche (permeabilità al vapore);

• disagio per gli occupanti (in relazione al tipo di intervento e alle operazioni da svolgere dall'interno o dall'esterno dell'edificio);

## Lo spessore dell'isolante non deve essere valutato in funzione della sola zona climatica

- priorità degli interventi a basso costo in dipendenza dallo stato di fatto (isolamento delle nicchie dietro i corpi scaldanti, dei cassonetti delle tapparelle, ecc.).

### Conclusioni

Gli interventi di isolamento dell'involucro offrono un am-

pio spettro di possibilità, almeno in apparenza. A livello applicativo il problema non si rivela solo relativo allo spessore dell'isolante, che deve essere valutato in funzione della zona climatica, in quanto i requisiti sono diversificati in funzione del clima, ma deve essere anche considerato un insieme di altri elementi che non si possono considerare solo collaterali.

L'elenco formulato non è certamente esaustivo di tutto quello che occorre verificare per una buona progettazione degli interventi, ma mette in evidenza che le problematiche che si presentano per la scelta dell'intervento migliore non sono legate solamente al calcolo del risultato ottenibile in termini di trasmittanza e dei costi associati all'intervento di per se stesso, ma anche ad aspetti che coinvolgono verifiche termiche, igrometriche, ed anche "sociali" che portino alla reale verifica della convenienza dell'operazione.

**Tabella 2 - Valori di trasmittanza a seguito di applicazione di uno strato isolante**

Spessore isolante [m]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]			
	Conduttività $\lambda = 0.04 \text{ W/(mK)}$		Conduttività $\lambda = 0.03 \text{ W/(mK)}$	
	Muratura mattoni pieni	Muratura in mattoni forati cassa vuota	Muratura mattoni pieni	Muratura in mattoni forati cassa vuota
0	1.761	0.980	1.761	0.980
0.02	0.936	0.658	0.810	0.593
0.04	0.638	0.495	0.526	0.425
0.06	0.484	0.397	0.389	0.331
0.10	0.326	0.284	0.256	0.230
0.12	0.280	0.249	0.219	0.199
0.14	0.246	0.221	0.191	0.176

## ATTUALITÀ ITALIA

## Pioggia-killer: l'Italia tra alluvioni e frane

Spesso, troppo spesso, ci troviamo a dare notizia di disastri annunciati. In qualche caso (l'ultimo crollo a Barletta e, nel 2009, il crollo della Casa dello Studente a L'Aquila) scopriamo, poi, che gli abitanti del fabbricato, allarmati da crepe, cigolii, o altro, si sono rivolti al sindaco o a chissà chi, anziché chiamare: i Vigili del Fuoco, gli unici veri competenti per valutare l'imminenza di un pericolo ed, eventualmente, ordinare lo sgombero. In altri casi (smottamenti a Vernazza e Monterosso, piuttosto che esondazioni a Genova e ad Aulla) si tende a confondere situazioni completamente diverse: oggettiva fragilità dei terreni nelle Cinque Terre e uso improprio dell'alveo dei fiumi in altri casi. Tutte le volte, però, si reclamano nuove leggi, mentre occorrerebbero nuove teste. Tutte le volte si commissionano nuovi studi, mentre basterebbe mettere in atto quelli già fatti. Tutte le volte si stanziavano fondi per riparare i danni anziché prevenirli. Tutte le volte si piangono nuovi morti. E comunque, se manca una nuova legge, facciamola. (Franco Ligonzo)

Interviene il presidente nazionale dei Geologi

## Gian Vito Graziano: "Serve una legge per la pianificazione"

**L'**autunno è iniziato con i tragici eventi alluvionali del salernitano, di Roma, ancora della Campania, della Liguria, della Toscana e nuovamente in Liguria. Nell'arco di 20

giorni abbiamo avuto frane, alluvioni, morti, centinaia di sfollati e danni per milioni di euro. C'è bisogno urgente di pianificare con la natura e non contro la natura. I bollettini meteo ormai in Italia sono di-

ventati bollettini di guerra. Dobbiamo essere pronti a combattere contro il nemico che è il dissesto idrogeologico. Non bisogna perdere più tempo". Lo ha affermato Gian Vito Graziano, presidente del

Consiglio Nazionale dei Geologi, commentando i tragici eventi accaduti in Italia in questo periodo ed in particolare a Genova a inizio novembre. "Così come furono considerate emergenze quella dei

rifiuti a Napoli e quella dell'acqua in Sicilia, credo che anche questa debba essere considerata una vera emergenza nazionale. Necessita una legge organica di pianificazione del territorio. Bisogna

attivare - ha concluso Graziano - i presidi territoriali e fare prevenzione a tutto campo 365 giorni l'anno". Da Genova a Napoli i pareri sono univoci: "Serve una nuova cultura del territorio".

## La "voce" dalla Liguria

"Evento imprevedibile? Pioggia eccezionale? Se un evento si ripete in Liguria ormai regolarmente da tre anni ed addirittura due volte in dieci giorni vuol dire che dobbiamo prenderne atto e imparare a convivere". Non trattiene la rabbia, in una nota, Giuliano Antonielli, geologo ligure, Consigliere nazionale dei Geologi, che sin da quando era presidente dei Geologi liguri ha da anni sottolineato che "prevenzione, attenzione al territorio ed informazione sono le vere vie di fuga".

"Ancora una volta - lamenta Antonielli - siamo qui a ripetere che bisogna cambiare l'approccio con questo territorio fragile e che non è più rimandabile una seria politica ambientale".

"Manca anche una giusta informazione verso la popolazione. E nei cittadini manca la consapevolezza del rischio - prosegue Antonielli - e non è accettabile che in una grande città come Genova dove da giorni si sapeva di un allerta 2 si muoia per un'alluvione. La corretta gestione dell'ambiente e la sicurezza della popolazione passa soprattutto attraverso una nuova cultura del territorio".



## La "voce" dalla Campania

Contro frane e alluvioni, l'Italia è di fatto un Paese senza Piani di emergenza. A denunciarlo è il presidente dell'Ordine dei Geologi della Campania, Francesco Peduto, che sottolinea come tutti i Comuni debbano aver predisposto un 'Piano di Protezione civile', nell'ambito del quale va stilato un 'Piano di emergenza' per quelle zone a rischio R4 delle Autorità di bacino, cioè quelle zone 'a rischio molto elevato di frane e/o alluvioni', tale da mettere a repentaglio l'incolumità delle persone. Si tratta di piano di procedure che indica chiaramente ai vigili cosa devono fare, o quando un sindaco - che nel Comune è la prima autorità di protezione civile - deve fermare la circolazione delle auto, quando le scuole devono rimanere chiuse, dove portare in sicurezza le persone. "Informazioni preziose - afferma Peduto - per gli operatori e per i cittadini che devono imparare finalmente a convivere con questi eventi sempre più frequenti, e quindi normali, nell'ultimo decennio". "In Campania - sottolinea ancora il presidente dell'Ordine regionale dei geologi - almeno il 90% dei Comuni non ha alcun 'Piano di emergenza'. Ma Genova a novembre mi ha fatto pensare che il problema della mancanza di un 'Piano di emergenza' si riflette a livello nazionale, e anche nelle grandi città. E questa è una contestazione tecnica, non politica".

## RITORNA LA STAFFA DI CLASSE A



Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha costituito un gruppo di lavoro composto da professori universitari con lo scopo di approfondire lo studio delle caratteristiche meccaniche del prodotto **B450A**; tale gruppo, oltre ad analizzare una estesa documentazione scientifica in merito, ha fatto eseguire presso l'Università di Pisa e il Politecnico di Torino una serie di severe prove di laboratorio che hanno dimostrato come l'acciaio di classe **B450A**, anche dopo essere stato sottoposto a piegamento come avviene per le staffe, è idoneo all'impiego come armature trasversali anche nelle zone critiche delle travi e dei pilastri delle strutture in c.a.

I risultati positivi espressi dal gruppo di lavoro sono stati esaminati dal Ministero delle Infrastrutture, Ministero degli Interni, Protezione civile e Conferenza unificata Stato Regioni sulla base di una risoluzione della Camera dei Deputati e hanno portato alla firma del Decreto Interministeriale del 15/11/2011 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n°270 del 19/11/2011 che ha sostituito il contenuto del paragrafo 7.4.2.2 come segue:

*"Si consente l'utilizzo di acciai di tipo B450A, con diametri compresi tra 5 e 10 mm, per le reti e i tralicci nonché per le staffe per strutture in CD "B"; negli altri casi se ne consente l'uso per l'armatura trasversale unicamente se è rispettata almeno una delle seguenti condizioni: elementi in cui è impedita la plasticizzazione mediante il rispetto del criterio di gerarchia delle resistenze, elementi secondari di cui al § 7.2.3, strutture poco dissipative con fattore di struttura  $q \leq 1,5$ ".*

Va notato con interesse come appena due anni dopo l'entrata in vigore del D.M 14/01/2008 (avvenuta il 1° luglio 2009), a causa della severa e inadeguata limitazione imposta all'utilizzo dell'acciaio **B450A** sia stato emanato un Decreto Interministeriale correttivo, a riprova della grave svista contenuta nel D.M. 14/1/2008, mentre tutte le altre modifiche in corso di definizione seguono una procedura separata che riguarda la revisione complessiva dell'intero testo delle Norme Tecniche.



Il ritorno della staffa di classe A permette di ottenere armature sagomate che garantiscono precisione di geometria e di planarità con conseguente rispetto dei copriferrati e degli allineamenti richiesti dal progetto esecutivo, oltre che le tolleranze dimensionali imposte dalla normativa per gli elementi strutturali. Di conseguenza, utilizzare staffe di acciaio **B450A** permette di contenere i costi sia in termini di tempi di realizzazione delle staffe, sia in termini di costi di posa in opera, punti fondamentali per l'economia generale dell'intervento e la realizzazione dell'opera secondo la buona regola dell'arte.

Bentornata la staffa di classe A.

NEWS | Sika

A cura di Imready

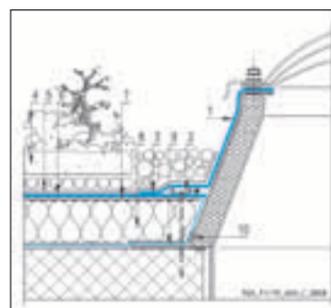
## Sistema Sika di impermeabilizzazione per tetto verde

L'urgenza ormai improrogabile di combattere il surriscaldamento globale fa del tetto verde un concetto sempre più attuale e sostenibile.

Il tetto verde infatti contribuisce a ricostituire zone verdi nelle aree edificate, migliora l'isolamento acustico dai rumori esterni all'edificio, favorisce la produzione di ossigeno e contribuisce sensibilmente a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, perché la vegetazione assorbe alcuni dei maggiori inquinanti dell'atmosfera. Grazie al rilascio lento dell'acqua piovana, il tetto verde previene l'eccessivo riscaldamento in estate e trattiene il calore interno nelle stagioni fredde, migliorando sensibilmente il clima abitativo e dell'ambiente, nonché le prestazioni energetiche dell'edificio. La ritenzione dell'acqua piovana inoltre distribuisce nel tempo il carico sulla rete fognaria, cosa che si rivela vantaggiosa soprattutto in caso di piogge intense.

Il sistema impermeabile è protetto e coperto da tutti gli strati funzionali che compongono il tetto verde (drenaggio, ritenzione idrica, filtro, terreno, vegetazione, ecc.), qualsiasi intervento di manutenzione diventa perciò di difficile realizzazione, a volte problematico e di conseguenza oneroso. E' per questo motivo che il sistema impermeabile nelle coperture a verde riveste un'importanza fondamentale: un sistema funzionale, affidabile e duraturo è indispensabile per assicurare una gestione semplice ed economica e la completa fruibilità della copertura a verde. I manti impermeabili Sika Sarnafil® T posseggono queste caratteristiche di eccellenza, in particolare:

- hanno una elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche
- sono resistenti alle radici e soddisfano i requisiti del severo test tedesco della durata di 4 anni FLL
- hanno un'aspettativa di vita superiore alla media
- sono lavorabili e saldabili per termofusione con



semplicità e sicurezza - sono resistenti ai microorganismi ed alle sostanze di percolamento. Oltre a queste fondamentali caratteristiche, i manti Sarnafil® T offrono il vantaggio di avere un unico ed elevato profilo ecologico:

- assenza di effetti tossici per l'uomo e l'ambiente
- bassa quantità di materie prime utilizzate
- basso consumo di energia
- lunga durata nel tempo
- facilità di recupero e riciclaggio.

Sul Sarnafil® T è stata realizzata, unica nel suo genere, una valutazione ecologica completa ed approfondita a cura dello studio Basler & Hofmann Ingenieure und Planer AG di Zurigo, uno dei più grandi ed importanti studi indipendenti di ingegneria e pianificazione elvetica.

La valutazione considera ed analizza una serie di parametri: materie prime, processo di produzione, posa in opera, periodo di esercizio, durata nel tempo, riciclaggio e smaltimento.

Come dimostra la valutazione ecologica, possiamo affermare che con i manti Sarnafil® T si possono realizzare dei sistemi impermeabili sicuri, affidabili e convenienti, ma soprattutto sostenibili, rispettosi dell'uomo e dell'ambiente, con una elevata e comprovata durata nel tempo. Le stratigrafie di tetto verde variano in funzione del tipo di tetto verde (estensivo o intensivo) che si intende realizzare. E' comunque fondamentale la corretta

realizzazione della stratigrafia e di tutti i raccordi e dettagli del manto impermeabile, al fine di assicurare l'assoluta impermeabilità nel tempo. Sika è in grado di offrire un sistema completo di tutti gli accessori ed i dettagli, il know-how e la consulenza per realizzare un'impermeabilizzazione sicura e sostenibile del tetto verde.

**Sika Italia SpA**  
Via Luigi Einaudi 6 - 20068 Peschiera Borromeo (MI)  
info@sika.it - www.sika.it

# 2011 / ACCA, l'Italia dell'Architettura e dell'Ingegneria ha trovato la sua Unità

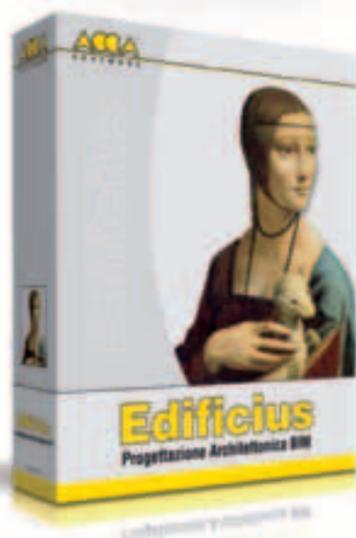
Calcolo Strutturale (EdiLus)

Computo (PriMus),  
Sicurezza (CerTus),  
Manutenzione (ManTus)  
e Capitolati (PriMus-C)



Impiantistica (Impiantus)

Efficienza Energetica (TerMus)  
e Fonti Rinnovabili (Solaris)



## Edificius

Progettazione Architettonica BIM

Dal leader italiano del software tecnico, nasce la rivoluzionaria tecnologia BIM per integrare architettura, calcolo strutturale, computo, efficienza energetica, sicurezza, impiantistica...

**Il modo più semplice per aumentare la produttività del tuo lavoro e la tua soddisfazione...**

**- X - = +**

meno tempo, meno errori = più produttività

**+ X + = +**

più semplicità, più integrazione e più soddisfazione

**Tutto straordinariamente rispondente  
alle norme e alle procedure italiane.**

## DALLA PRIMA PAGINA

# La Validazione dei Modelli di Calcolo Strutturale: sono necessarie delle Linee Guida

segue da pag. 1

Nelle raccomandazioni contenute nella CNR10024 venivano introdotti due aspetti molto importanti:

1) la necessità da parte dei progettisti utilizzatori di software di eseguire un esame critico dei propri modelli di calcolo,

2) la necessità di eseguire una validazione delle proprie calcolazioni allo scopo di determinare un giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Queste tematiche sono state riprese dalla normativa NTC2008 dove viene confermato che la responsabilità dell'intera progettazione strutturale è del progettista, indipendentemente dal software utilizzato.

Di fronte a questo quadro normativo è importante analizzare il punto di vista dei progettisti.

Gli aspetti inizialmente descritti non rappresentano una novità assoluta per i professionisti. Già in passato, nei casi di strutture molto importanti e di notevole complessità, diversi Ingegneri hanno potuto sviluppare competenze di carattere numerico sia sul metodo degli elementi finiti, sia sulle insidie caratterizzate dall'utilizzo di un software di calcolo.

A differenza di quanto avveniva in passato, quando queste attività erano sporadiche ed esperienze di pochi, l'entrata in vigore della normativa

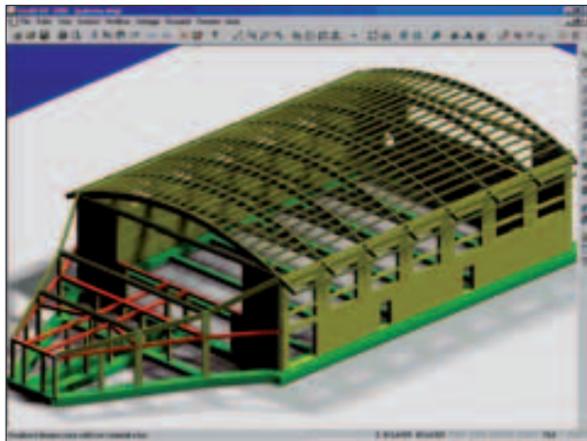
NTC2008 ha reso l'attività di modellazione numerica praticamente sistematica per tutti i progettisti.

L'impatto determinato dalle nuove normative nei confronti dei progettisti si è rivelato proprio per questo motivo dirompente a maggior ragione tenendo conto dell'ampia varietà di preparazione dei progettisti anche con riferimento ad esempio al tema della validazione dei modelli di calcolo.

Il progettista deve non solo prestare attenzione e conoscere la normativa in modo da poter usare il software di calcolo in modo corretto, ma deve anche capire in quale modo il produttore del software, che non essendo un estensore della normativa si pone dalla stessa parte del progettista, ha interpretato e implementato i vari punti della normativa.

Questo aspetto spesso sfugge agli utenti progettisti e purtroppo in diversi casi neppure la manualistica a corredo dei software è in grado di fornire adeguate informazioni.

Il produttore di software deve affrontare infatti in modo più chiaro e trasparente possibile la tematica, delicata e foriera di conseguenze pericolose, relativa alla traduzione in un codice di calcolo delle procedure che all'interno di una norma regolano ad esempio le combinazioni di carico, l'input sismico da associare in base al sito sismico in cui la struttura verrà edificata, le eventuali re-



gole di modifica delle azioni di calcolo per imporre la sequenza della crisi nei diversi elementi strutturali (è il caso quest'ultimo delle regole di applicazione per la verifica secondo il metodo di gerarchia delle resistenze).

Altro aspetto molto delicato riguarda la fase di verifica degli elementi strutturali. È infatti in questa fase che, ancora di più, diviene indispensabile affidarsi a strumenti automatici, in quanto gli unici in grado di poter eseguire la verifica di centinaia, o forse meglio dire migliaia, di sezioni di elementi strutturali estratte da un modello strutturale, moltiplicandole per tutte le combinazioni di carico richieste dalla normativa.

Rispetto alla validazione della soluzione numerica, si tratta di un ulteriore livello: capire

da un lato se i parametri di verifica dati in pasto al verificatore sono quelli giusti, dall'altro quali formule sono esattamente state usate; il software infatti potrebbe non avere considerato alcune formule, altre potrebbero essere state implementate in modo particolare oppure essere attive solo all'interno di certi casi e molto probabilmente risulteranno diverse confrontando differenti software che di fatto implementano la stessa norma.

Gli scenari normativi ormai entrati a pieno regime hanno imposto pertanto un'importante evoluzione dal punto di vista della competenza del progettista che deve fare uso dei software di calcolo strutturale. Accanto alla conoscenza di base di ogni ingegnere, facente riferimento alle tematiche storiche della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, è ormai obbligatorio affiancare nuove nozioni più proprie della Meccanica delle Strutture e del Calcolo Numerico.

La conoscenza deve anche essere di carattere metodologico. Di fronte ad un generico problema strutturale è necessario che il progettista conosca la sequenza delle fasi utili alla soluzione del problema in esame, indipendentemente dal software in uso.

Un altro aspetto che conferma il continuo aggiornamento culturale richiesto all'ingegnere

progettista è quello relativo all'investimento di tempo sempre più importante nello studio approfondito delle normative non limitandosi all'elenco delle formule e alla ricerca delle diverse prescrizioni, ma invece analizzando le procedure richieste e comparandole anche con le norme da cui la norma italiana deriva (tipicamente gli Eurocodici). Un altro tipo di competenza richiesta al progettista è quella legata all'interpretazione dei casi test (benchmark) di analisi, ormai quasi sempre forniti dalla manualistica del software, ma spesso scritti nel linguaggio tipico dei solutori agli elementi finiti e quindi corredate da informazioni di carattere computazionale, spesso poco o per niente note alla media dei professionisti che non hanno nozioni di Calcolo Numerico.

Nei confronti di questo materiale, presente nella documentazione di quasi tutti i software di calcolo, il progettista dovrebbe essere in grado di capire gli esempi trattati, di riprodurli ed in alcuni casi di venire anche necessario acquisire la capacità di poter sviluppare nuovi esempi test su tematiche non inizialmente contemplate, ma comunque affrontabili dal software in uso. I nuovi approcci computazionali impongono ai progettisti di sviluppare una competenza trasversale nei confronti delle metodologie di analisi e verifica disponibili nei diversi software usati come termine di confronto. Ma la conoscenza in questo caso viene, purtroppo, spesso erroneamente intesa come solo quella di carattere operativo (conosco bene un software perché l'ho usato in passato). Deve invece trattarsi della consapevolezza degli ambiti e dei limiti per i quali è noto i diversi software possono arrivare in termini di tipologie di analisi, tipologia di elementi finiti, ecc.

A fronte di tali complessità è chiaro che, nel caso di modellazioni complesse, di strutture complesse, a fianco della modellazione tridimensionale il

progettista dovrà affiancare modellazioni più semplici di pre-verifica delle capacità del software e di post-verifica, confrontando il risultato del modello generale complesso con calcoli semplificati manuali.

Oltre a questo ci si può porre come obiettivo un altro livello di validazione che possiamo definire globale tramite il quale il progettista può arrivare a capire quanto sia ampio l'intervallo di comportamento utilizzato nei nostri calcoli.

Allo scopo di chiarire il concetto possiamo considerare il caso di una struttura a contatto con il terreno dove i parametri geotecnici possono far variare in un intervallo molto ampio le caratteristiche delle sollecitazioni e la risposta dinamica globale. Nell'ambito di una procedura di validazione dovremmo ad esempio verificare che, in relazione allo spettro di progetto utilizzato, le variazioni di periodo causate dall'uso di un intervallo di valori delle caratteristiche geotecniche del suolo non modifichino in maniera significativa le accelerazioni spettrali o gli spostamenti.

Validare il calcolo secondo questa altra modalità significa dichiarare qual è la nostra fascia di comportamento, rendendo pubblica la cosiddetta "fascia di ignoranza".

Si tratta di imparare a valutare la dimensione dell'intervallo di comportamento; ovvero conoscere (e quindi dichiarare) l'ampiezza della fascia di comportamento prevista dal calcolo.

Un conto è farlo alla luce dell'esperienza, un conto è quantificarlo numericamente. Nonostante una maggiore potenza di calcolo, esisteranno sempre delle variabili che influenzano la qualità del calcolo indipendentemente dalla modalità di risoluzione delle equazioni. Risolto a mano o meccanicamente, i dati di input rimangono sempre affetti da un certo grado di aleatorietà ineliminabile.

segue a pag. 15

## Tribunale di Parma PQM

inibisce a **Kappazeta SpA** la diffusione di messaggi pubblicitari volti ad asserire che l'efficacia della metodologia di intervento "monoresina" adottata da **Geosec** sia limitata a pochi mesi;

inibisce a **Kappazeta SpA** la diffusione di messaggi pubblicitari volti ad asserire esplicitamente o implicitamente che la propria metodologia di intervento è in grado di garantire l'efficacia del consolidamento per un secolo dalla data di esecuzione dell'intervento;

fissa la somma di € 15.000 per ogni violazione dell'inibitoria di cui ai precedenti punti;

dispone la pubblicazione del presente dispositivo da parte di **Geosec Srl** ed a spese di **Kappazeta SpA** sul periodico *Il Giornale dell'Ingegnere* e sul sito web [www.edilportale.com](http://www.edilportale.com), rispettivamente per due volte e per una settimana, a caratteri doppi del normale e con i nomi delle parti in grassetto;

rigetta per il resto;

condanna **Kappazeta SpA** al pagamento delle spese processuali che liquida in € 2000,00 per competenze ed € 4500,00 per onorari oltre a spese generali, IVA e CPA.

Parma, 3 dicembre 2010

Dott. Giacomo Cicciò

## NOTIZIE DAL CTE

### Convegni CTE al Made 2011

Tra i tanti eventi organizzati al Forum della Tecnica delle Costruzioni al Made 2011, il CTE è stato promotore e organizzatore di due Convegni, introdotti dal Presidente Prof. Plizzari, tra i più partecipati.

#### "LE NUOVE TECNOLOGIE PER LA PROGETTAZIONE DELLE GRANDI OPERE CIVILI"

Tema del convegno i sistemi e le tecnologie che determinano la sostanziale evoluzione del modo di costruire e del sistema cantiere oggi, mediante l'analisi di alcune grandi opere, esempi di new engineering, e la riflessioni sul moderno stile progettuale e le nuove capacità realizzative, fondati sull'analisi e sulla risposta ai nuovi bisogni.

Il Prof. Franco Mola, progettista strutturale di Palazzo Lombardia, e la figlia Ing. Elena hanno presentato il cantiere sia dal punto di vista generale, illustrando il sistema costruttivo vincente pilastro misto-trave PREM con fondello in calcestruzzo, sia argomentando i risultati positivi del collaudo dinamico effettuato in collaborazione con il Politecnico

di Milano.

Il Prof. Capsoni, ha raccontato le peculiarità realizzative del cantiere della nuova fermata dell'alta capacità Rho-Pero, soffermandosi in particolare sulla decisione di optare per l'industrializzazione del processo produttivo degli elementi strutturali.

Il Prof. Majowiecky, soffermandosi sull'appena inaugurato stadio della Juventus, ha dimostrato come lo scheletro della forma sia il pensiero magico regolatore del progetto, in grado di formare un nuovo spazio per l'uomo, di dare vita a una nuova forma, una nuova architettura.

#### "PROGETTARE E COSTRUIRE TOP-DOWN: STAZIONI, METROPOLITANE E PARCHEGGI"

Da Roma a Milano, le più importanti linee e stazioni metropolitane italiane presentate, dal punto di vista progettuale e cantieristico, dagli attori principali. Partendo da un'attenta analisi ed inquadramento dell'argomento top-down da parte dell'Ingegnere Geotecnico Simone Carraro, l'Avv. Giorgio Pacifici, responsabile Alta Sorveglianza Tecnica

Linea C e l'Ing. Eliano Romani del Consorzio Metro C hanno affrontato la tematica del sistema costruttivo top-down in una città storica ed archeologica come Roma, in particolare per la Linea C e la stazione S. Giovanni. Il sistema top-down con travi PREM, caratterizzato dalla costruzione delle parti superiori dell'opera e scendendo progressivamente con quelle inferiori, opera in modo contrario a quanto avviene normalmente e costituisce la risposta più efficace alle numerose problematiche poste dalla costruzione di infrastrutture sotterranee. Per Milano, l'Ing. Carlo Migliora e l'Ing. Giuseppe Colombo, trattando rispettivamente il cantiere del parcheggio interrato in Via V alpine e della Stazione Garibaldi della metropolitana, hanno evidenziato i vantaggi apportati dai sistemi costruttivi prefabbricati utilizzati.

#### C.T.E.

Via Giacomo Zanella 36,  
20133 Milano  
Tel: 02 365 58834  
Fax: 02 365 61563  
Email: [info@cte-it.org](mailto:info@cte-it.org)  
[www.cte-it.org](http://www.cte-it.org)

## ATTUALITÀ ITALIA

segue da pag. 14

È importante non sottovalutare il criterio di fascia di comportamento, in quanto nell'ingegneria civile i dati con poche cifre significative sono la maggioranza. Il criterio di fascia di comportamento è un criterio di qualità progettuale ed esecutiva, in quanto una fascia di comportamento molto ampia è sintomatica di incertezze sui dati alla base del calcolo.

Un'altra tematica importante e delicata divenuta ormai sempre più all'attenzione dei progettisti è la fase del controllo di un modello di calcolo realizzato da altri utenti, oppure situazioni in cui il modello di un calcolo viene esaminato da un ente o da un professionista esterno incaricato come validatore. Nelle situazioni di controllo esterno la figura del validatore esterno oltre al controllo della relazione di calcolo prodotta dal progettista, in molti casi arriverà anche alla rigenerazione del modello di calcolo tramite un altro software che il validatore riterrà essere lo strumento di paragone adeguato.

Se da un lato l'analisi della relazione deve consentire al validatore di ricostruire quanto fatto dal progettista, dall'altro la validazione numerica porterà ad un confronto tra analisi eseguite con software probabilmente diversi e quindi certamente si confronteranno risultati tra loro non uguali.

Purtroppo spesso i confronti vengono eseguiti tra modelli molto diversi perché basati su modellazioni che solo apparentemente sono simili, innescando una fase di confronto "improprio" nella quale, più che il confronto numerico, si instaura una disputa in termini di ruoli all'interno della fase di progettazione (il validatore cerca in generale di imporsi come referente ed il progettista ad abdicare il suo ruolo creando un incrocio pericoloso di responsabilità).

La fase di validazione e verifica affidata al progettista presenta un ulteriore aspetto delicato ed interessante. È il caso in cui la modellazione e le fasi successive di controllo passano attraverso "le mani" di diverse persone che a turno si cimentano sullo stesso modello.

In queste condizioni è importante capire in che termini la competenza metodologica è diffusa all'interno dello stesso gruppo di lavoro. Negli studi di progettazione la conoscenza di un certo software di calcolo non è in generale equamente condivisa. Spesso l'utente che meglio conosce i comandi del programma risulta essere l'utente più giovane, meglio orientato all'utilizzo rapido del software, ma che spesso risulta la figura con minore esperienza. In queste condizioni il controllo e la validazione, richiedono che più persone esaminino lo stesso modello contemporaneamente in quanto le due figure non sono tra loro esaustive.

Il rischio è quello che da un lato la validazione si traduca nell'aver bene utilizzato i comandi del software in quanto nel minor tempo possibile si è raggiunto un certo risultato. Dall'altra parte si otterrebbe una maggiore capacità di analisi critica dei risultati non corroborata da una conoscenza dei limiti del software.

Allo stato attuale dello sviluppo storico della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, ci si trova in una fase intermedia, nella quale le procedure di calcolo automatico rese possibili dal progresso tecnico scientifico degli ultimi trent'anni hanno consentito e consentono di affrontare problemi di notevole complessità e di impossibile soluzione mediante tecniche

di tipo tradizionale (operazioni con carta e penna, regolo calcolatore, calcolatrice da tasca), senza tuttavia che siano effettivamente possibili controlli sulle elaborazioni se non a prezzo di una sostanziale duplicazione del lavoro.

Purtroppo a fronte di mezzi di calcolo sempre più progrediti non si ha una uguale progressione nei mezzi di controllo. Dal punto di vista dei progettisti le prescrizioni del Capitolo 10 NTC 2008, di validare o motivare i risultati, (stante il fatto che le formule, le procedure e gli algoritmi, che la norma rende in molti casi imprescindibilmente necessari, sono spesso impossibili da validare, se non mediante la duplicazione del lavoro fatta da terze parti con procedure software differenti) porta spesso ad uno stato di utilizzo "senza controllo" degli strumenti software.

Sembra quindi necessario ed imprescindibile affiancare alle procedure di calcolo più complesse e sostanzialmente destinate ad essere implementate sul calcolatore, altre procedure di calcolo, che possano essere facilmente messe a punto anche usando mezzi di calcolo molto più semplici.

Il Progettista (responsabile e conscio del suo ruolo) si trova sempre pertanto in una situazione decisamente complessa da risolvere. Da un lato auspica un miglioramento ed una semplificazione lato normativa, dall'altro è ormai consapevole dell'importanza di disporre di strumenti software tramite i quali sia possibile eseguire un adeguato controllo dei modelli realizzati e delle analisi (troppi software si dimostrano essere delle "scatole nere" poco controllabili), infine inevitabilmente ha l'esigenza di un costante miglioramento nella produzione dei risultati da parte dei software di calcolo stessi.

Come conseguenza naturale di questa situazione il Progettista dovrebbe essere interessato ad utilizzare, a fianco dei diversi strumenti automatici di calcolo, delle "linee guida" alla corretta modellazione, al controllo ed alla validazione dei modelli di calcolo (non alla progettazione) che lo aiutino metodologicamente nelle diverse fasi di lavoro. Le linee guida agirebbero come strumento di ausilio al controllo di ciò che il progettista ha concepito, modellato e calcolato. Le linee guida consentirebbero all'ingegnere di sviluppare la sua capacità, la sua creatività e la sua preparazione. I software a quel punto diverrebbero a pieno titolo strumenti per creare e verificare un modello di calcolo e non saranno mai strumento di progettazione. Solo attraverso un atteggiamento critico nei confronti dell'uso dei software e quindi dei relativi modelli di calcolo il progettista può ambire di esercitare un ruolo primario all'interno della comunità scientifica.

Nei confronti degli estensori della norma questo atteggiamento rappresenterebbe un sicuro stimolo verso una chiarificazione delle prescrizioni (probabilmente inevitabili anche all'interno di una normativa che si pone come prestazionale); per le software house si rivelerebbe uno stimolo a produrre strumenti sempre più performanti (tenuto conto dell'inevitabile e positivo aumento delle capacità di calcolo dei computer) da un lato, ma più controllabili e quindi più orientati alla validazione dei modelli di calcolo dall'altro.

dott. ing. Bruno Finzi  
Presidente  
Commissione Strutture  
Ordine Ingegneri  
della Provincia di Milano

## TRIBUNA DELLE OPINIONI

## Il crollo di Barletta: la voragine e le macerie

DOTT. ING. ACHILLE BARATTA

A Barletta la terra non trema eppure si muove di macerie. Arriva puntuale la polemica sulla mancata prevenzione dopo i crolli che diventano ormai una regola, come lugubre sirena d'allarme. I media scendono nei particolari, usando come al solito le grida di dolore e le urla della disperazione troppe volte per calare il sipario su altri eventi che ci interessano molto di più perché legati alla nostra vita e a quel che ci preme sull'avvenire dei nostri figli. Un controsenso di cui ancora purtroppo non abbiamo compreso l'attualità e la portata.

Come in molte tragedie le vittime sono operai e donne che lavoravano per meno di quattro euro l'ora, anche per quattordici ore al giorno, in un cantinato di un fabbricato vetusto ed umido, potenzialmente votato al crollo.

Noi del sud alle macerie siamo abituati, ci conviviamo, quasi le amiamo. A Giampieri, l'Aquila e a Pompei, sono ancora lì, come simbolo e come monito per dire che la ricostruzione è necessaria e che quindi ci vogliono interventi; non le abbiamo ancora demolite, sono diventate un sacrario intoccabile. Le macerie si incrociano con la disoccupazione e la fame in un Paese dimenticato che preferisce chiudere gli occhi per non vedere e otturare le orecchie per non sentire.

Se è vero che le macerie presuppongono il tarlo silenzioso della nostra compiacenza è perché la verità e le macerie si incrociano si avvicinano fino a mescolarsi e rimescolarsi per dare luce all'ibrido del nulla.

Contro il nulla e le macerie il nostro Giorgio Napolitano puntualmente tuona senza enfasi o mezze parole: "tragedia terribile inaccettabile". Terribile e inaccettabile sono i termini che vanno associati ad un Paese che crolla sull'inerzia, sull'abusivismo, sul mancato rispetto delle regole, ma soprattutto di mafia o di malavita che gestisce imbavagliando per trasformare tutto in macerie sociali.

Il castello dell'etica, della professionalità, della geometria, della statica e perché no, della felicità, crolla. Ma veramente siamo noi che non vogliamo capire la differenza tra onestà e disonestà, tra bellezza e mostruosità.

Purtroppo, anche in questo caso il fatto ha voluto che il titolare dell'impresa pagasse senza giudizio di appello la più alta delle pene: la morte di una figlia di 14 anni.

Il Sindaco di Barletta, contestato dalla popolazione per quegli allarmi inascoltati sulla palazzina pericolante, calca un sentimento di umana pietà che pervade l'intera comunità cittadina e dichiara: "non mi sento di criminalizzare chi, in un momento di crisi come questo viola la legge assicurando, però, lavoro, a patto che non si speculi sulla vita delle persone. Sarebbe un paradosso se i titolari della maglieria che si trovava nel palazzo crollato, dopo avere perso una figlia e il lavoro, venissero anche denunciati".

Ma gli accertamenti sul quel laboratorio fantomatico - a quanto pare, clandestino - non possono fermarsi. Lo spiega, in mattinata, il procuratore Carlo Maria Capri-

sto che assieme al pm Giuseppe Maralfa ha delegato alla Guardia di Finanza l'attività di indagine: "abbiamo voluto dividere in due l'inchiesta proprio perché ci sta molto a cuore la condizione del lavoro delle persone. Abbiamo solo un'amarezza, conclude il procuratore, quella di non essere riusciti a tirare fuori in tempo tutte le donne che erano in quel laboratorio".

Tutte dichiarazioni fatte a caldo e quindi con quel coefficiente emozionale del momento. Ma quelle del Sindaco sono inaccettabili, come inaccettabili sono i suoi comportamenti che denunciano che il vero crollo è culturale. Le macerie non possono accusare e probabilmente accusare non serve o meglio non siamo noi che dobbiamo giudicare, sono la magistratura e le forze dell'ordine servono a questo.

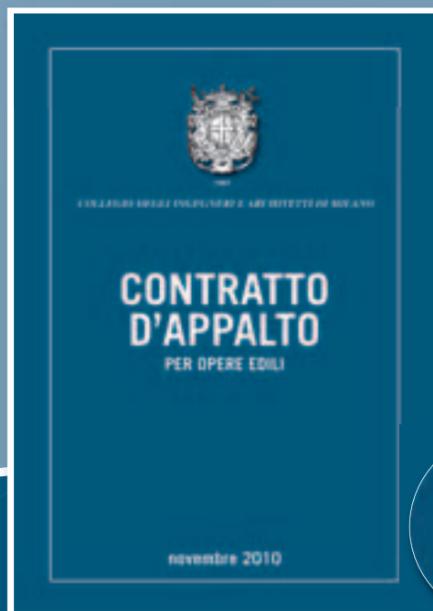
**Gli ingegneri non possono assistere in silenzio ad un Paese che, giorno dopo giorno, si sgretola**

Nel nostro Paese, al di là della prostituzione ci sono sacche di schiavitù che ci vengono vendute per occasioni di lavoro e di sviluppo. All'onta si aggiunge l'offesa. Non possiamo certamente inveire contro una triste realtà pugliese senza alzare lo sguardo verso un Paese che si sta adattando al ribasso giocando sul sommerso che rinuncia alla sicurezza, evade il fisco e le norme di civile

convivenza e va a picco. Si muore dolcemente in piena salute.

O si cambia cultura o resteremo tutti immobilizzati dalle nostre stesse macerie, essere ingegnere significa essere preposti alle costruzioni o alle demolizioni in sicurezza e certamente ci rifiutiamo di assistere in silenzio ad un Paese che si sgretola apparentemente senza un significato ma invece con mille motivazioni statiche e culturali in assenza di una verifica globale della staticità dei centri storici e una verifica sulla vulnerabilità sismica degli strumenti urbanistici esistenti. Una perequazione culturale e professionale che coinvolga l'intero Paese con l'intervento delle parti più culturalmente avanzate per evitare che i deboli vengano coinvolti dal manto dell'ignoranza e del non fare in un Paese libero.

## CONTRATTO D'APPALTO PER OPERE EDILI



UNA PUBBLICAZIONE DEL



Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano

VOLUME + CD  
EURO 20,00PREZZO SPECIALE  
PER I SOCI ISCRITTI AL COLLEGIO  
EURO 15,00

COLLEGIO INGEGNERI E ARCHITETTI DI MILANO

corso Venezia 16 - 20121 Milano - tel. +39 0276003509 - fax +39 0276022755

segreteria@collegioingegneriarchitettimilano.it - http://www.collegioingegneriarchitettimilano.it

Soluzioni verificate da professionisti  
per professionisti

www.collegioingegneriarchitettimilano.it

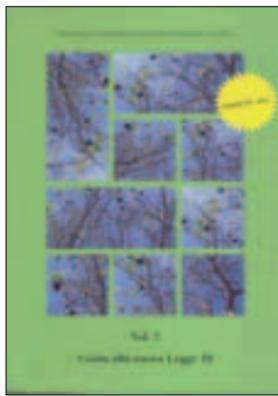
## LIBRI E RIVISTE

**GUIDA ALLA NUOVA LEGGE 10**  
**Guida pratica per capire e rispettare le regole sull'efficienza energetica degli edifici e degli impianti VOL. 2**

**Autori:** Rossella Esposti, Giorgio Galbusera, Alessandro Panzeri, Daniela Petrone  
**Edito da TEP - Milano**  
**Anno 2011**  
**Pagine:** 312  
**Prezzo:** euro 25,00

A distanza di quattro anni dalla prima edizione, ANIT ha ri-

tenuto utile fare il punto della situazione sul panorama legislativo italiano attraverso una nuova guida pratica per il riconoscimento delle regole da rispettare a livello nazionale (Parte I) e regionale nel caso di Lombardia, Piemonte ed Emilia Romagna (Parte 2). Inoltre per rispondere ai dubbi e alle domande più ricorrenti sulla predisposizione della "Relazione tecnica Legge 10" si è affrontata tutta la procedura per il calcolo di EPI con un ampio esempio (Parte 3) e si è corredato il libro con una serie di interessanti approfondimenti tecnici



sui temi trattati (Parte 4).

**MANUALE DI TECNOLOGIE NO-DIG**  
**Le tecniche e le metodologie di progetto e di calcolo**

**Autore:** Renzo Chirulli  
**Editore:** Nodig.it  
**Data di Pubblicazione:** 2011  
**Pagine:** 420  
**Prezzo:** Euro 80,00

Per ordinazioni:  
[www.ilmiolibro.it](http://www.ilmiolibro.it)

Il no-dig rappresenta quel complesso di tecnologie che

permettono di interrare, riabilitare o sostituire tubazioni e cavi, senza o con un limitato ricorso agli scavi a cielo aperto. Alcune tecnologie trenchless permettono di eseguire interventi innovativi nel campo della difesa ambientale, della difesa del suolo, dei consolidamenti e dei trattamenti localizzati del terreno, incrementando ulteriormente il già vasto campo d'impiego del no-dig. Il manuale costituisce un testo completo ed aggiornato su questa materia e uno strumento operativo per progettisti, direttori lavori,



gestori di rete e imprese.

## OFFERTE E RICHIESTE DI COLLABORAZIONE

**Ingegnere civile edile** di Trento, età 40, abilitato all'esercizio della professione valuta proposte di collaborazione. Disponibile agli spostamenti. Esperienze di lavoro anche all'estero. Corso sulla sicurezza nei cantieri (120 ore). Conoscenze informatiche: Windows, Office, Autocad (2 e 3D), Archicad, Photoshop. Ottima conoscenza del tedesco e inglese.  
 Mob. 347 6058957  
[maxcareri2002@hotmail.com](mailto:maxcareri2002@hotmail.com)

**Ingegnere civile**, indirizzo strutture, 39 anni, con decennale esperienza e competenza nella progettazione di strutture in c.a. e acciaio, infrastrutture viarie, edifici con funzioni pubbliche, edilizia tradizionale, valuta offerte da aziende e imprese.  
[ingegnerecivilemi@gmail.com](mailto:ingegnerecivilemi@gmail.com)

**Ingegnere civile**, 33 anni, laureata c/o Politecnico di Milano nel 2002, abilitata D.lgs. 81/08

(ex 494/96), corso ex 818, direzione lavori, valuta proposte come project manager o ambito sicurezza/direzione lavori.  
 Mob. 340 1825401  
[manuela.titta@libero.it](mailto:manuela.titta@libero.it)

**Ingegnere elettrotecnico**, manager commerciale, in mobilità, è interessato ad incontrare aziende di vari settori, a scopo assunzione. Specialista vendite Italia / Export, vasta esperienza commerciale maturata in Italia e all'estero nei settori elettrico, meccanico, dell'energia e delle materie plastiche; eccellente conoscenza dell'Inglese e del Francese, ottima conoscenza elementare del Tedesco e del Portoghese, disponibile immediatamente, per assunzione anche a tempo determinato.  
 Tel. ++39.334.7816019

**Ingegnere meccanico** 34enne, esperienze professionali riguar-

danti preparazione procedure di produzione di pale per turbine a gas e di collaudo per valvole sottomarine e relativi attuatori, e analisi strutturale mediante software FEM, corsi di formazione riguardanti analisi strutturale FEM, modellazione CAD 3D e simulazioni fluidodinamiche CFD, cerca impiego, se possibile, come disegnatore, preferibilmente in ambito Automotive. Anche part-time e collaborazioni di breve durata, massima serietà.  
[smagister77@hotmail.com](mailto:smagister77@hotmail.com)

**Ingegnere meccanico** 59 anni libero professionista progettista costruzioni in acciaio, attrezzature per movimentazione e sollevamento anche offshore off-fresi per consulenze e trasferte estero. Buon inglese e cinese elementare  
 Tel. 045595109  
 Mob. 335 6035193

Sono pubblicate gratuitamente solo le richieste di lavoro degli abbonati al Giornale Ulteriori opportunità di lavoro sul sito [www.giornaleingegnere.it](http://www.giornaleingegnere.it) e [www.collegioingegneriarchitettimilano.it](http://www.collegioingegneriarchitettimilano.it)

## COLLEGIO DEGLI INGEGNERI E ARCHITETTI DI MILANO

## Conferenza Permanente per lo Studio del Sistema Immobiliare

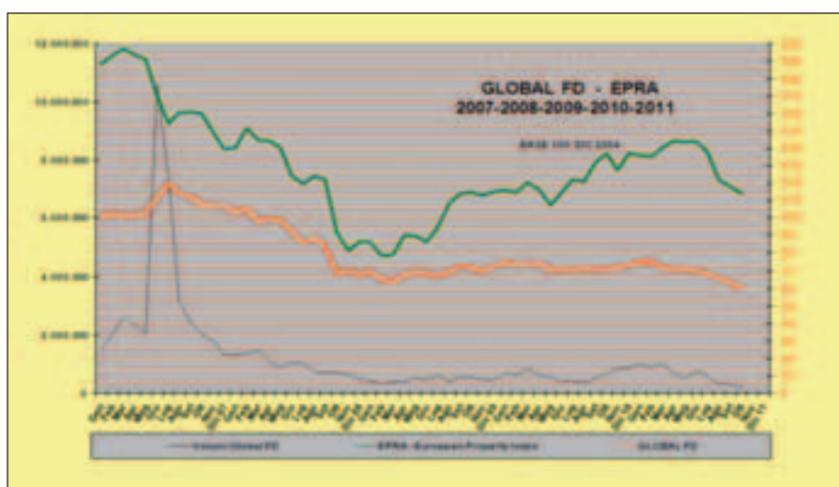
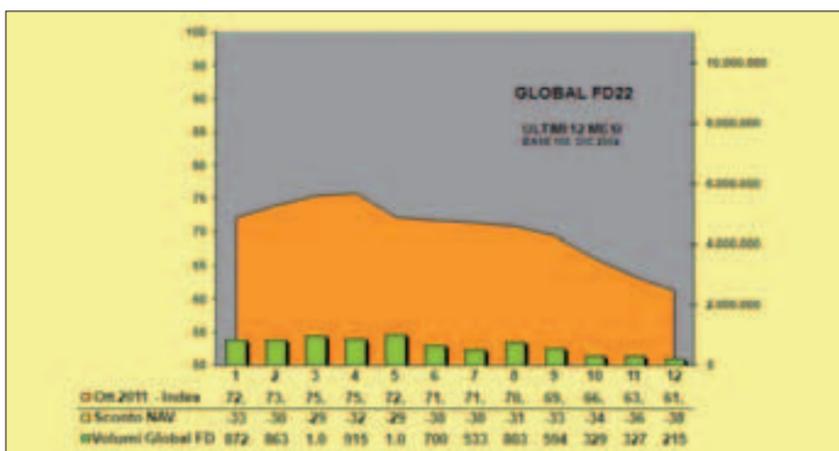
**FINANZA IMMOBILIARE**  
**Ottobre 2011**

a cura del dott. ing. Lorenzo Greppi

La Conferenza Permanente per lo Studio del Sistema Immobiliare del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano pubblica l'indice di borsa dei Fondi Immobiliari italiani.

**INDICE GLOBAL FD 22**

- L'indice misura l'andamento dei prezzi delle quote dei Fondi Immobiliari chiusi
- Listino 2011: Fondi Immobiliari quotati a fine 2010 (valuta: Euro)
- Fattore di crescita dei prezzi ponderato rispetto alla capitalizzazione dei titoli
- Base dati Dicembre 2004
- Parametri rilevati: prezzi delle quote, valore degli scambi, sconto sul NAV
- Rilevazioni e elaborazione grafici mensile (fine mese)
- Pubblicazione dati e grafici: sito web CPSI - Conferenza Permanente del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, periodico GIORNALE INGEGNERE - Milano (40.000 copie)
- Pubblicazione periodica dati: NOMISMA



Nel sito del Collegio [www.collegioingegneriarchitettimilano.it](http://www.collegioingegneriarchitettimilano.it) / Commissioni di Lavoro / Conferenza Permanente sono disponibili ulteriori grafici con l'andamento negli ultimi dodici mesi dell'indice e di tutti i Fondi che compongono il listino.

**ASPRA**  
 Alta Scuola Professionale & Analisi Avanzate

**REGALATI UN CORSO A.S.Pr.A. A NATALE!  
 NON RIMANERE INDIETRO CON LA TUA PROFESSIONE!**

**FANTASTICHE PROMOZIONI PER TE SE TI ISCRIVI A DICEMBRE  
 per tutti i Corsi in calendario da dicembre 2011 a marzo 2012!**

**Vedi qualche esempio!**

- Corso di formazione per l'Architetto (1200 ore) € 18000
- Corso di aggiornamento Coordinatore di attività nei cantieri
- Corso di specializzazione in Progettazione e Direzione lavori
- CORSO DEDICATO AI CONSULENTI DI ACCREDITAMENTO

**IL MARCHIO ALTA SPA, SPA WWW.ASPRA.EU**

RICORDATI DI CHIEDERE LA "PROMOZIONE DI NATALE" QUANDO TI ISCRIVI A DICEMBRE!

Direzione scientifica dei Corsi: prof. Attilio Carotti del Politecnico di Milano

---

I Corsi si tengono a Milano, a Città Studi.  
 Per informazioni e iscrizioni ai Corsi richiedere volantini a:  
[corso@aspra.eu](mailto:corso@aspra.eu) - [www.aspra.eu](http://www.aspra.eu) Tel. 0247995206 - Cell. 349 0891051

## FONDAZIONE ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO

**DA GIOVEDÌ 26 GENNAIO A VENERDÌ 3 FEBBRAIO 2012**

### 10° CORSO DI FORMAZIONE PER ESPERTI IN MATERIA DI TUTELA PAESAGGISTICA E AMBIENTALE

Il corso è particolarmente orientato ad approfondire gli aspetti della tutela paesaggistica strettamente legati al governo del territorio e alle sue trasformazioni, alla luce delle disposizioni recentemente entrate in vigore, con la finalità di promuovere uno sviluppo sostenibile ed assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente, in funzione delle caratteristiche paesaggistiche dei luoghi.

Il corso è tenuto di giovedì e di venerdì, nei giorni 26 e 27 gennaio e 2 e 3 febbraio, dalle 9.30 alle 13.30, e dalle 14.30 alle 18.30.

Direttore del Corso: **ing. Michele Rossi** - Studio Rossi

Introduzione: **Alessandro Colucci** - Assessore ai sistemi verdi e paesaggio della Regione Lombardia

**MARTEDÌ 31 GENNAIO E 7 FEBBRAIO 2012 ORE 9.00-13.00 E 14.30-18.30**

### CORSO DI FORMAZIONE: VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE DI OPERE PUBBLICHE E PRIVATE AI FINI DELLA VALIDAZIONE

Applicazione del DPR 207/2010 - Regolamento di attuazione del D. Lgs. 163/2006 - Codice dei Contratti dei Lavori Pubblici

Direttore del Corso: **ing. Luigi Gaggeri** - Presidente Commissione Qualità Ordine Ingegneri di Milano

Docenti del Corso:

**prof. Angelo Ciribini** - Ordinario presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Brescia  
**ing. Luigi Gaggeri** - Coordinatore servizio ispettivo settore edile per Metropolitana Milanese e Sviluppo Sistema Fiera  
**ing. Pierandrea Mantovani** - Responsabile divisione ispettiva ICMQ  
**ing. Michele Villani** - Servizio ispettivo settore impianti elettrici e meccanici per Metropolitana Milanese, Sviluppo Sistema Fiera e ICMQ

Modalità di iscrizione e informazioni dettagliate sono disponibili sul sito [www.foim.org](http://www.foim.org)  
 Sede dei corsi e seminari elencati: **Fondazione Ordine Ingegneri Corso Venezia, 16 - Milano**