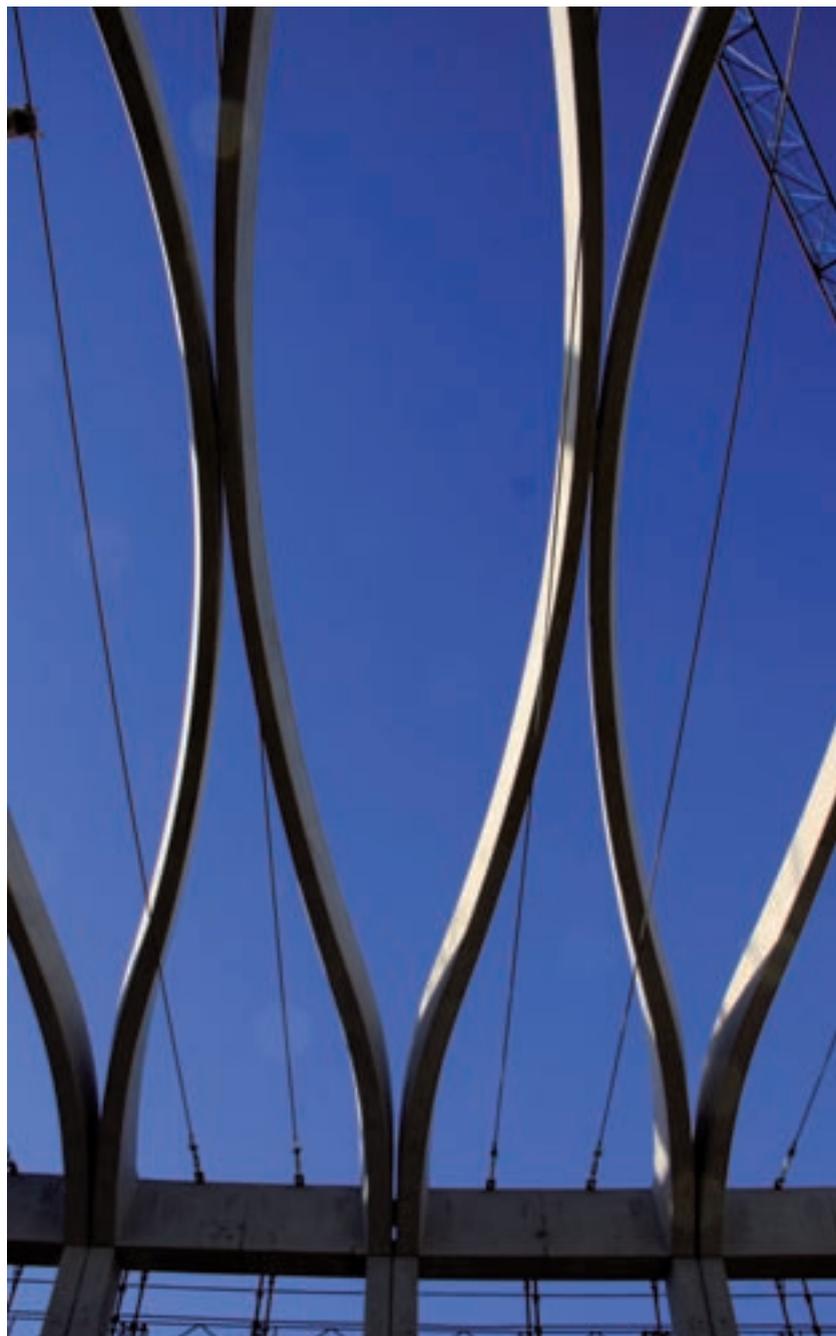


# ingenium

ISSN 1971 - 6648

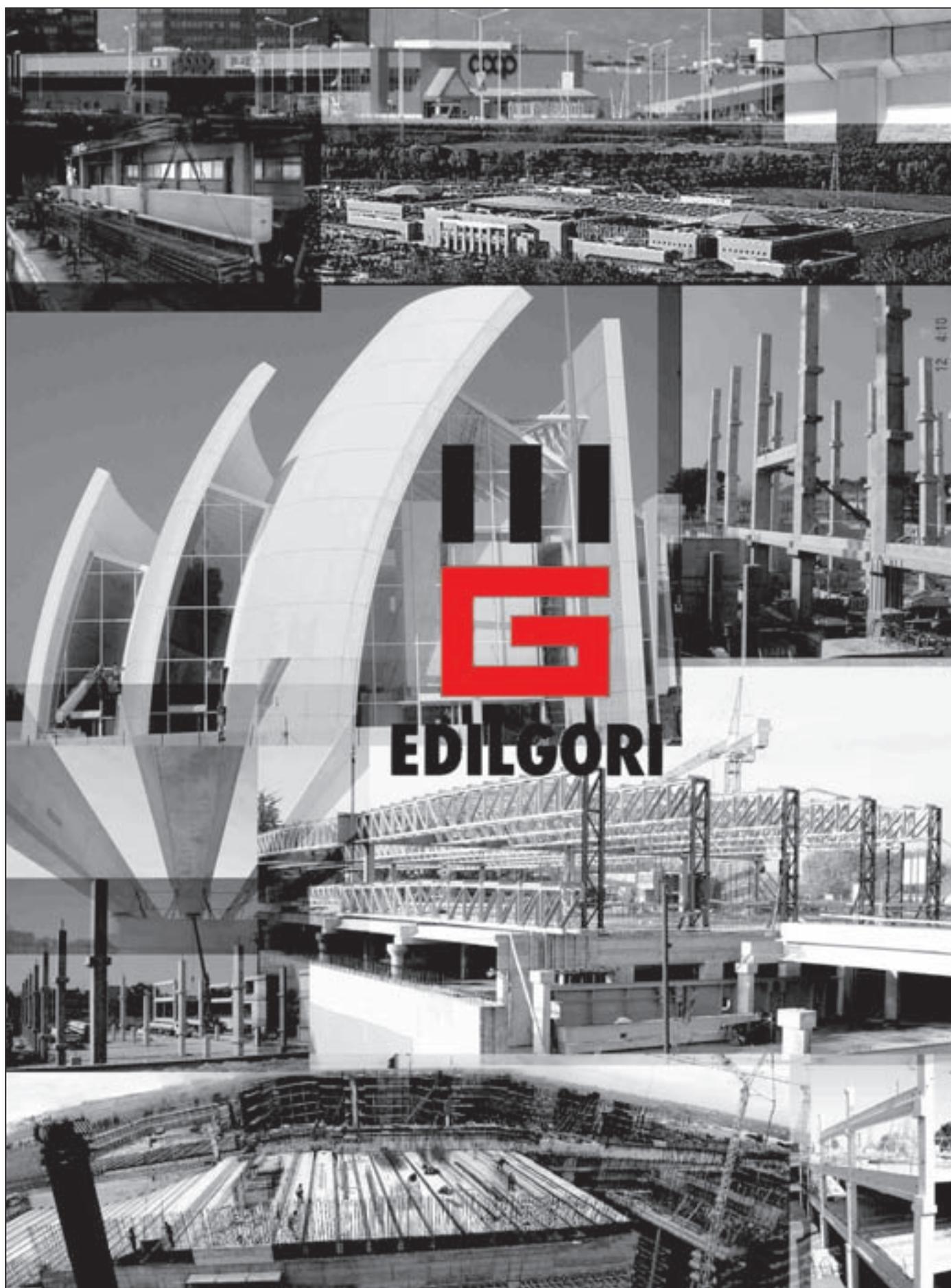
Anno XXI – N. 85 – gennaio-marzo 2011 – Sped. in A.P. – 45% – Filiale di Terni



PERIODICO DI INFORMAZIONE  
DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TERNI

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

**Le fibre di acciaio per il consolidamento**  
Intervista all'assessore LL. PP. del Comune di Terni



Anno XXI - n. 85  
gennaio-marzo 2011

In copertina:  
vervatures strutturali a Cerveteri (vedi art. a pag 17)

Il contenuto degli articoli firmati  
rappresenta l'opinione dei singoli Autori.

## INGENIUM

ingenium@ordingtr.it

**Direttore responsabile:**  
CARLO NIRI  
ingenium@interstudiotr.it

**Redattore capo:**  
SIMONE MONOTTI

**Segreteria di redazione:**  
GIORGIO BANDINI  
SILVIA NIRI  
MARCO RATINI

**Redazione:**  
ALBERTO FRANCESCHINI  
(Presidente Ordine)  
MARIO BIANCIFIORI  
(Urbanistica)  
CLAUDIO CAPORALI  
(Lavori Pubblici)  
GIORGIO CAPUTO  
(Ambiente)  
BRUNO CAVALIERI  
(Sicurezza)  
MARCO CORRADI  
(Università)  
FRANCESCO MARTINELLI  
(Strutture)  
ATTILIO LUCCIOLI  
(Impiantistica Industriale)  
EMILIO MASSARINI  
(Impiantistica Civile)

### Editore

Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Terni  
05100 Terni - Corso del Popolo, 54

### Responsabile editoriale

Presidente pro-tempore  
Dott. Ing. ALBERTO FRANCESCHINI

### Direzione, redazione ed amministrazione

Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Terni  
Corso del Popolo, 54 - 05100 Terni  
Tel. 0744/403284 - Fax 0744/431043

Autorizzazione del Tribunale  
di Terni n. 3 del 15/5/1990

Composizione elettronica: MacAug  
Stampa: Tipolitografia Visconti  
Viale Campofregoso, 27 - Terni  
Tel. 0744/59749

## Sommario

- 5 Una spinta al piano casa *di C.N.*
- 6 Intervista a Silvano Ricci *a cura di Simone Monotti*
- 8 La presenza in cantiere *di Agostino Carotti*
- 10 Rendering: Proiezione di idee *di Simone Scoppetta*
- 12 Le fibre d'acciaio *di A. Borri e M. Corradi*
- 14 I focaracci di piazza dell'Olmo *di Laura Guerrieri*
- 17 Le nervature della S.S. Trinità *di C.N.*
- 20 Il pericolo legionella *di Cristina Pierangeli*
- 22 L'ingegneria informatica applicata alla finanza *di Maria Lisa Binnella*
- 24 Sicurezza e beni culturali *di Luca Papi e Simone Monotti*
- 27 Psicoingegneria *di S.N.*
- 28 L'ingegnere che non ti aspetti *di Trilly*
- 29 La responsabilità penale dell'ingegnere *di Luigi Corradi*
- 30 Arriva la cedolare "secca"
- 31 Möbius, un nastro tutto speciale *di S.N.*
- 33 VITA DELL'ORDINE *a cura di Simone Monotti*
- 34 QUI INARCASSA: I tempi per la pensione

Lo scorso mese di febbraio, alla veneranda età di 105 anni, è venuto a mancare l'amato padre del nostro direttore responsabile ing. Niri. Il geometra Manfredi Niri era una persona stimata e molto conosciuta in città, avendo ricoperto con competenza e cordialità per molti anni il ruolo di funzionario tecnico presso l'ufficio provinciale del Genio Civile. L'intera redazione di Ingenium formula al direttore le più vive condoglianze per la perdita del caro genitore.

## Dissesti geologici, frane, crepe, cedimenti e problemi strutturali del Vostro edificio o terreno ?

**Ge.Ar. sas** con oltre cinquant'anni di esperienza e migliaia di interventi effettuati e garantiti indaga e, se necessario, consolida i Vostri fabbricati e terreni con competenza certificata e adottando i migliori sistemi e mezzi all'avanguardia.

### CONSOLIDAMENTO EDIFICI E TERRENI

opere murarie, strutture lesionate e pareti di roccia degradata con tiranti e gunite. Specialisti nell'esecuzione e messa in opera di Pali di medio e grande diametro all'interno degli edifici ed in siti molto angusti. Paratie tirantate (berlinesi). Tiranti ed iniezioni per consolidamento di murature

### MICROPALI · PALI · TIRANTI CHIODATURE · GEOGNOSTICA

- Indagini Geognostiche e Sondaggi Geogn.
- Prove Penetrometriche, su Piastra e su Pali
- Perforazioni orizzontali ◦ Carotaggi ◦ Dreni
- Down hole ◦ Cross hole ◦ Prove Sismiche
- Iniezione malte ◦ Misure inclinometriche
- Inclinometri ◦ Piezometri
- Geoelettrica ◦ Geotermia



Sede:  
NARNI (TR)  
05035 Str. Calvese 20  
tel. 0744 79.68.84 fax 0744 79.70.14  
TERNI 05100 Via G. di Vitalone 18/ int. 11  
e-mail: [info@ge-ar.it](mailto:info@ge-ar.it) - sito web: [www.ge-ar.it](http://www.ge-ar.it)

**GE. AR. sas**  
Consolidamenti  
di **ARCANGELI Giorgio**

[www.ge-ar.it](http://www.ge-ar.it)



### L'ENIGMA PIÙ GRANDE

Lo studio del cervello umano e del suo funzionamento è stato tentato fin dall'antichità, ma è soltanto da pochi anni che i vertiginosi progressi tecnologici (l'avvento dei computer, lo sviluppo delle nuove tecniche radiologiche e i progressi della bio-ingegneria) hanno permesso alla scienza di avvicinarsi veramente all'obiettivo. I più recenti sviluppi della Risonanza Magnetica Funzionale, ad esempio, sono oggi capaci di individuare con precisione le aree neurali che si attivano quando abbiamo un certo pensiero o proviamo una particolare emozione. Insomma sembra ormai accertato che le paure, le gioie e perfino i sentimenti siano attività biologicamente riscontrabili.

Il "mistero dei misteri" comincia ad essere svelato. La scienza e la tecnica si addentrano sempre più nel campo limite della filosofia e della religione, mettendosi alla ricerca dello stesso "Io pensante". È un compito di immane difficoltà. Si tratta di rispondere alla domanda madre di tutte le domande: Che cosa è questa specie di "cabina di comando" che sembra stare dietro i nostri occhi? Dove nasce e come funziona questa entità, solo nostra, che ci fa pensare e interagire con il mondo, provando emozioni ed elaborando opinioni?

L'approccio al problema sta attualmente seguendo due strade. Una via "esterna", che studia l'intelligenza computerizzata e il comportamento robotico (si veda anche, più avanti, l'articolo sulla "Psicoingegneria" di pagina 27) ed un percorso "interno", che segue la ricerca "in vivo" sul cervello umano e sul suo sistema nervoso attraverso la tecnologia radiologica e l'imaging biomedica.

Sarà possibile studiare un tema così soggettivo con il metodo oggettivo e rigoroso degli ingegneri e degli scienziati? Sarà capace il cervello dell'uomo di comprendere se stesso? Potremo finalmente capire come funziona la memoria, che cos'è lo spirito e perfino dove sta la coscienza?

## La nuova legge regionale

# UNA SPINTA AL "PIANO CASA"

*“Ulteriori modificazioni ed integrazioni della legge regionale 26 giugno 2009, n. 13 (Norme per il governo del territorio e la pianificazione e per il rilancio dell'economia attraverso la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente): è questa l'intestazione della L.R. 23/12/2010, n. 27, con la quale la Regione Umbria ha apportato sostanziali modifiche alla precedente normativa del Piano Casa. È stato posticipato il limite temporale e sono state ampliate le possibilità di intervento.*

Per quanto attiene agli interventi di ampliamento degli edifici residenziali sono state ampliate le percentuali di aumento ammissibili. Ora sono consentiti interventi edilizi di ampliamento entro il limite massimo del 25% della SUC di ogni unità immobiliare (prima era limitato al 20%) ma, in ogni caso, fino ad un massimo complessivo di 80mq (prima era 70mq). Viene anche previsto che la parte ampliata degli edifici esistenti debba essere realizzata secondo tecniche di elevata efficienza energetica. La novità è che tale efficienza energetica può essere attuata anche a prescindere dal resto dell'edificio. Prima invece la Delib. G.R. 1063/2009 prevedeva esplicitamente che la riduzione del fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento invernale dovesse essere effettuata con riferimento all'intero fabbricato.

Anche per gli interventi di recupero su edifici a destinazione residenziale le cose sono cambiate. Adesso è previsto che questa tipologia di interventi (riferita agli edifici a destinazione residenziale che possono

essere demoliti e ricostruiti con un incremento della SUC entro il limite massimo del 25% di quella esistente) sia consentita su edifici residenziali ove sono presenti anche destinazioni d'uso diverse per una misura comunque non superiore al 50% della SUC esistente (il precedente limite era il 25%). L'incremento della SUC, in questi casi, è comunque computato esclusivamente con riferimento alla superficie esistente destinata a residenza.

C'è da segnalare inoltre che, per gli edifici a destinazione residenziale ricadenti nelle zone agricole e realizzati prima del 13/11/1997, l'ampliamento previsto ai sensi del comma 1 dell'articolo 35 della legge regionale n° 11/2005 viene consentito anche oltre il limite di 450 metri quadrati.

Per quanto riguarda l'ambito di applicazione, la nuova legge allunga da 18 a 24 mesi il termine per la presentazione delle istanze di titoli abilitativi edilizi e, pertanto, gli interventi del Piano Casa adesso scadono a fine anno 2012.

Infine va notato che la nuova legge regionale ha anche modificato l'art. 32 della L.R. 13/2009 per i nuovi edifici che ottengano la certificazione di sostenibilità ambientale (disciplinare tecnico approvato in attuazione del Titolo II della legge regionale 17/2008). Per questi, la potenzialità edificatoria stabilita sul lotto oggetto di intervento viene aumentata. L'incremento previsto è del 25% nel caso di edifici classificati in classe A e del 15% nel caso di edifici classificati in classe B.

C.N.



Intervista a Silvano Ricci

## ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI DEL COMUNE DI TERNI

Come noto l'Assessorato ai Lavori Pubblici riveste un ruolo determinante nella vita socio economica della società e dell'amministrazione. Anche professionisti ed imprese guardano con costante interesse le vicende riguardanti questo assessorato, tra l'altro per i possibili sviluppi professionali che possono derivarne. Ingenium ha intervistato l'Assessore Silvano Ricci del Comune di Terni.



**Prima di tutto le portiamo i saluti della redazione di Ingenium ed i nostri personali complimenti per l'importante e prestigioso ruolo che svolge oramai da quasi due anni.**

**La sua figura è certamente strategica nel quadro dell'amministrazione comunale visto, il ruolo di primo piano che ricopre in un settore ricco di responsabilità, dove non mancano le gratificazioni, ma anche le preoccupazioni sia per problemi puramente tecnici che economici. Quali sono le sue impressioni su questo primo periodo di attività se dovesse fare una sorta di primo e parziale bilancio rispetto a quanto vi eravate prefissati inizialmente?**

*Vi ringrazio prima di tutto e ricambio con simpatia i saluti facendo a mia volta i complimenti per la vostra rivista di evidente interesse ed attualità. Il mio compito sicuramente non è*

*semplice e, come giustamente sottolineato da voi, non mancano le preoccupazioni, ma devo dire che, per tutte le questioni tecniche, posso contare su un ufficio fatto di elementi più che validi. Bisogna come noto sviluppare nuovi progetti da pianificare e concludere nel migliore dei modi quelli già avviati rispettando la tempistica programmata per limitare al minimo i disagi derivanti dai lavori in corso. A ciò si somma la manutenzione ordinaria e straordinaria del costruito.*

**Quali sono nel dettaglio le principali difficoltà che ha incontrato e che incontra quotidianamente nell'espletare le sue attività?**

*La linea di principio da seguire è chiara: governare il territorio capendo prima di tutto ciò che accade in-*

*torno a noi, ciò di cui necessita la cittadinanza. Bisogna innanzitutto pianificare i nuovi interventi, grandi o piccoli che siano, che sono poi quelli che attirano di più la curiosità delle persone. Non meno impegnativo però è, come già detto, gestire tutta la manutenzione delle opere esistenti. La macchina comunale deve essere riorganizzata rendendola più snella e flessibile, capace cioè di intervenire rapidamente sulle varie necessità.*

*È chiaro che in questo quadro di riferimento le note difficoltà economiche in cui versa il nostro Comune, così come altri enti locali, non facilita la situazione, perché bisogna sempre confrontarsi tra ciò che si dovrebbe e vorrebbe fare e ciò che si può fare con i mezzi a disposizione.*

**Lei non è certo nuovo alla politica visto che per anni è stato vice sindaco ed assessore (in vari assessorati) nel Comune di Sangemini. Il suo bagaglio d'esperienza passata le è utile per le attività che svolge ora a Terni?**

*Il lavoro svolto in dieci anni in un piccolo comune come quello di Sangemini mi ha fatto crescere molto. In questi centri tutto è concentrato, tutto è giornaliero, tutto è a portata di mano. Il contatto con il cittadino è quotidiano e direi più che diretto. Non ci sono filtri, non ci sono intermediari. Chi ha dubbi su ciò che è stato fatto o*



su come è stato fatto viene a chiedertelo immediatamente, magari incontrandoti per strada o al bar mentre stai prendendo un caffè, e chi ha necessità o esigenze fa lo stesso. Questo filo diretto e continuo mi ha insegnato ad ascoltare sempre la gente confrontandomi con i cittadini in continuazione.

**Come categoria guardiamo ovviamente con interesse il suo settore di azione, anche per la possibilità che in teoria può derivarne di creare bandi, incarichi e così via. A tale proposito quali sono secondo lei le prospettive per il futuro, sia in termini di attività da realizzare sia riguardo l'apertura ad assegnare incarichi all'esterno dell'amministrazione?**

*Prima di tutto devo dire che nel rispetto delle norme vigenti, anche per questioni di risparmio per le casse dell'Ente, è necessario espletare le attività tecniche all'interno degli uffici comunali per quanto possibile. È altrettanto evidente che l'apporto di energie esterne è positivo e diviene necessario quando le risorse interne siano insufficienti per mole di lavoro o tempi di consegna previsti.*

*Bisogna allora cercare un giusto compromesso che permetta di sviluppare e tutelare entrambi questi aspetti. In questo senso credo sia ottima l'istituzione di concorsi di idee che vedano coinvolti i professionisti della città e non solo, i quali darebbero così un contributo allo sviluppo locale. In questa ottica potrebbero giocare un ruolo strategico i giovani con la loro creatività ed energia.*

*Penso all'aumento della vivibilità di una città vista come una sorta di "supermercato a cielo aperto", in cui pedoni e ciclisti possano godersi il centro (piste ciclabili) lasciando la vettura ai margini del centro stesso. Bisogna coinvolgere i cittadini ed i professionisti ascoltando le loro proposte, come abbiamo fatto ad esempio nella riqualificazione di Piazza dell'Olmo. Il loro contributo è fondamentale.*

*L'invito che faccio ai professionisti ed in particolare ai giovani è di proporsi, farsi avanti, presentare le proprie idee, dare il proprio contributo insomma, in modo attivo e propositivo.*

**Nel dettaglio può farci altri esempi di opere tra quelle da realizzare a breve o lunga scadenza?**

*Tra i progetti futuri ce ne sono di alcuni impegnativi. Il palazzetto dello sport ad esempio è ormai un'esigenza stringente ma di difficile realizzazione per i grandi mezzi economici richiesti. Sarebbe opportuno secondo me impostare l'azione ricercando una compartecipazione tra pubblico e privato. Del resto questa è in parte la strada percorsa anche per il progetto della riqualificazione di Piazza dell'Olmo. Stiamo poi affrontando il problema della manutenzione del Teatro Verdi ma non bisogna credere che solo i grandi progetti siano al centro del nostro impegno. Dalla sistemazione del singolo marciapiede ai problema decennale del cimitero cittadino...le cose da fare non mancano mai.*

**Quali sono le linee guida che si sentirebbe di dare per la gestione dei progetti futuri?**

*Le parole chiave credo che debbano essere: sviluppo sostenibilità, energie rinnovabili, qualità e ovviamente sicurezza. Il tutto coinvolgendo il più possibile i cittadini in tutte le fasi ascoltandoli.*

**In conclusione finiamo con una nota di colore. Lei è molto conosciuto nel territorio non solo come politico, ma anche come sportivo. Lemanca lo sport? Trova modo di continuare a coltivare quell'ambiente?**

*Sono e resto un amante dello sport. Non passa settimana senza che mi allenino. Certo prima avevo più tempo mentre ora la partita di calcetto con gli amici comincia a diventare un lusso. Come allenatore ho seguito e visto crescere tanti ragazzi. Mi piace continuare a seguirli nella loro carriera calcistica. In particolare il calcio dilettantistico mi appassiona molto.*

**Ringraziando l'assessore per la cortese disponibilità lo salutiamo facendogli i nostri migliori auguri per i futuri impegni.**

*(Intervista a cura di Simone Monotti)*



### Capolavori strutturali in mostra **PIER LUIGI NERVI AL MAXXI DI ROMA**

In una bella mostra al "MAXXI" di Roma possono essere ammirate le opere dell'ingegnere e costruttore Pier Luigi Nervi (1891-1979), che con il suo ardito ingegno strutturale è conosciuto in tutto il mondo.

Sono arcinote le sue opere romane, come il Palazzetto dello Sport al Flaminio, il Palazzo dello Sport all'Eur, lo Stadio Flaminio ed il viadotto di Corso Francia, la Sala delle udienze del Vaticano.

E sono altrettanto note quelle costruite in giro per il mondo, dal Palazzo delle Esposizioni di Torino alla sede dell'Unesco di Parigi. Dal Palazzo del Lavoro di Torino e ancora alla Torre della Borsa di Montreal. Persino a Terni lo conosciamo per il cosiddetto "grattacielo" di viale Brin...

Alla mostra si possono ammirare le immagini dei principali progetti, spesso accompagnate da disegni originali e fotografie. Ci sono tanti filmati d'epoca. E c'è anche, in bella vista sulla piazza del Museo, la barca che Nervi chiamava "La Giuseppa". Una barca in ferro cementato il cui scafo è spesso soltanto un centimetro e mezzo. È stata recentemente restaurata ed è l'unica rimasta tra le tante barche progettate e costruite dall'ingegnere.



## Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori

# LA PRESENZA IN CANTIERE

Una recente sentenza di un tribunale umbro, che condanna a svariati mesi di reclusione (con i benefici della sospensione condizionale della pena) un coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE) per un infortunio avvenuto nel 2007 in un cantiere privato, induce ad alcune riflessioni. Varie sono le sentenze che condannano il CSE. Per carente sorveglianza, per mancato aggiornamento del PSC, per non essere intervenuto in situazioni non conformi alle norme di sicurezza, per aver avalato POS incompleti e/o che poco avevano a che vedere con i lavori da svolgere. In questa sentenza, invece, c'è una visione particolare del ruolo del CSE, da parte del magistrato, su cui è opportuno discutere e riflettere. Il fatto, emerso in fase dibattimentale, così come riconosciuto anche dal giudice. Un lunedì mattina, subito dopo l'apertura del cantiere, una ditta di pitturazione ha deciso autonomamente (e imprevedibilmente, attraverso il suo datore di lavoro) di rimuovere parte delle tavole del piano di calpestio di un ponteggio esterno di un fabbricato (che usava già da una settimana), per meglio eseguire il lavoro, per evitare che la pioggia di rimbalzo sulle tavole sporcasse la superficie del muro, per iniziare lo smontaggio del ponteggio, ad essa delegato perché ultima impresa ad utilizzarlo ed in possesso dei requisiti stabiliti dalle norme per farlo. Poco dopo le ore 11, un operaio cadeva da un'altezza di circa 18 metri decedendo dopo alcune ore. Vari testimoni hanno confermato, in tribunale, che il lunedì mattina, all'apertura del cantiere, il ponteggio era a norma, così come lo era sempre stato nei giorni precedenti. La responsabilità attribuita al CSE è stata la colpa in vigilando. Ed insieme a lui è risultato colpevole anche il committente per non aver, a sua volta, vigilato sul CSE (il committente non aveva delegato al responsabile dei lavori questo compito). Il magistrato sostiene che *"tali dichiarazioni (quelle dei testi sulla regolarità del ponteggio all'inizio della giornata di lavoro) non appaiono decisive in quanto hanno ad oggetto circostanze e situazioni precedenti rispetto al momento in cui sono successi i fatti per cui è processo, con riferimen-*

*to al quale sono state viceversa accertate tutta una serie di irregolarità e di inosservanze delle norme antinfortunistiche che potevano anche non sussistere in epoca antecedente, senza che ciò possa modificare il giudizio sui fatti, che indubbiamente va rapportato al momento in cui è avvenuto l'evento lesivo"*. E' confermato che i reati contestati sono stati commessi dopo l'apertura del cancello del cantiere, il lunedì mattina, fino alle 11.45 dello stesso giorno, ora in cui è avvenuto l'infortunio: dunque gli imputati vengono condannati solo in base alla situazione del cantiere al momento dell'evento negativo. Di fronte a questa sentenza nascono spontanee due domande: il CSE è colpevole a prescindere? la sua vigilanza deve essere continua e asfissiante?

Naturalmente in entrambe la risposta spontanea è no.

Il CSE deve ottemperare diligentemente, senza furbizie o scorciatoie, ai doveri che gli vengono imposti dall'art. 92 DLgs 81/08. Può sorgere il dubbio sulla frequenza delle sue visite in cantiere, vista la sentenza del tribunale sopra menzionata.

E' da rilevare che una nutrita e consolidata giurisprudenza di merito attribuisce al datore di lavoro e alla sua organizzazione (dirigenti e preposti) il compito di controllare in modo continuo e pressante il comportamento dei lavoratori. Fra esse, in questo senso, una sentenza della corte di cassazione del 2006 stabilisce che *"in tema di sicurezza antinfortunistica, il compito del datore di lavoro (e questo vale anche per chi è delegato formalmente o di fatto da questi, con compiti di direzione e controllo) è articolato, comprendendo, tra l'altro, l'istruzione dei lavoratori sui rischi connessi a determinati lavori, la necessità di adottare le previste misure di sicurezza, la predisposizione di queste, ed anche il controllo continuo, congruo ed effettivo, nel sorvegliare e quindi accertare che quelle misure vengano, in concreto, osservate, non pretermesse per contraria prassi disapplicativa, e, in tale contesto, che vengano concretamente utilizzati gli strumenti adeguati, in termini di sicurezza, al lavoro da svolgere, controllando an-*

*che le modalità concrete del processo di lavorazione. Il datore di lavoro, quindi, non esaurisce il proprio compito nell'aprontare i mezzi occorrenti all'attuazione delle misure di sicurezza e nel disporre che vengano usati, ma su di lui incombe anche l'obbligo di accertarsi che quelle misure vengano osservate e che quegli strumenti vengano utilizzati. In altri termini, il datore di lavoro deve ispirare la sua condotta alle acquisizioni della migliore scienza ed esperienza per fare in modo che il lavoratore sia posto nelle condizioni di operare con assoluta sicurezza"*.

Il CSE, materialmente, non può seguire momento per momento ciascuna ditta (immaginiamo venti ditte in contemporanea in cantiere!) e la norma (art. 16 DLgs 81/08) non prevede per la sua figura alcuna delega. A differenza dei soggetti dell'art. 16 egli è designato e non delegato, quindi a sua volta, secondo lo stesso articolo, non può delegare. Peraltro chi lo ha designato non è un datore di lavoro, come previsto nell'art. 16, ma un committente, quindi questo articolo non è applicabile. Va inoltre puntualizzato che le sanzioni riportate nell'art. 158 DLgs 81/08 sono riferite solo a lui e l'art. 299 dello stesso decreto non prevede per la sua figura il principio della effettività della mansione in quanto fa riferimento solo al datore di lavoro, dirigente e preposto coerentemente alla giurisprudenza di merito ante testo unico. L'incarico di CSE ha natura strettamente fiduciaria, implicando obblighi e precise responsabilità personali e deve essere quindi svolto personalmente dallo stesso CSE. In caso di impossibilità (per malattia, ecc.) può essere sostituito, ma su incarico del committente. Quanto fin qui sostenuto, emerge anche, per similitudine, dall'interpello del 23/2/2006 rivolto al Ministero del Lavoro circa la possibilità di delega del medico competente ad altro collega.

La mancata pretesa di un controllo continuo da parte del CSE, viene confermata da una sentenza del tribunale di Torino la quale sostiene che *"La stessa presenza fisica (del CSE) nel cantiere deve essere rapportata a quelli che sono i compiti di sorveglianza del coordinatore;*

compiti che possono essere soddisfatti anche con sopralluoghi periodici, purché concretamente atti a garantire una verifica sufficientemente esauriente anche con riguardo all'evolversi degli stati di avanzamento dei lavori". Tuttavia non può affermarsi che il ruolo del CSE sia puramente notarile, in quanto nelle sue attribuzioni al compito di "verifica" fa seguito una serie di prerogative dinamiche (segnalazione e contestazione scritta, proposta di sospensione, sospensione, segnalazione all'ASL, ecc.). Quello che il coordinatore non deve fare è sfuggire ai suoi doveri: "qualche volta voltarsi dall'altra parte". Perché secondo la Cassazione dell'1.2.2000, "un concorrente atteggiamento di tolleranza dimostrato riguardo a differenti e pericolose modalità operative, può indurre di fatto i lavoratori a sentirsi autorizzati, se non addirittura sollecitati, a disattendere le disposizioni impartite". Nella stessa direzione va un'altra sentenza emessa nel 2004 in cui si sostiene che "l'imputato, pur frequentando il cantiere almeno tre volte la settimana, aveva tollerato queste infrazioni, sicché, come coordinatore per l'esecuzione dei lavori, si era reso responsabile, quanto meno per colpa in vigilando".

Negli ultimi tempi, la Corte di Cassazione si è più volte pronunciata su questo tema (due volte in modo quasi identico nel 2010), sostenendo che non bisogna confondere i ruoli dei soggetti attivi del dovere di sicurezza, in particolare quelli del datore di lavoro, dirigente, preposto con quelli del committente, responsabile dei lavori, CSE. Dette sentenze sostengono che per il coordinatore, "atteso l'indicato ruolo di collaboratore del committente che caratterizza la figura del coordinatore per la sicurezza, la lettura della specifica sfera di gestione del rischio discende per un verso dalla funzione di generale alta vigilanza che la legge demanda al committente; e per l'altro dalla disciplina di cui al D.Lgs. n. 494, più volte evocato (odierno art. 92 DLgs 81/08). Tale disciplina conferma che la funzione di vigilanza è "alta" e non si confonde con quella operativa demandata al datore di lavoro ed alle figure che da esso ricevono poteri e doveri: il dirigente ed il preposto.

Tanto è vero che il coordinatore articola le sue funzioni in modo formalizzato: contestazione scritta alle imprese delle irregolarità riscontrate per ciò che riguarda la violazioni dei loro doveri "tipici", e di quelle afferenti all'inosservanza del piano di sicurezza e di coordinamento; indi segnalazione al committente delle irregolarità riscontrate.

Solo in caso di imminente e grave peri-

colo direttamente riscontrato è consentita la immediata sospensione dei lavori.

Appare dunque chiara la rimarcata diversità di ruolo rispetto al datore di lavoro delle imprese esecutrici: un ruolo di vigilanza che riguarda la generale configurazione delle lavorazioni e non la puntuale stringente vigilanza, momento per momento, demandata alle figure operative (datore di lavoro, dirigente, preposto). Alla luce di tali principi, per comprendere se l'evento illecito coinvolga la responsabilità del coordinatore ..., occorre analizzare le caratteristiche del rischio dal quale è scaturita la caduta.

Occorre cioè comprendere se si tratti di un accidente contingente, scaturito estemporaneamente dallo sviluppo dei lavori, come tale affidato alla sfera di controllo del datore di lavoro o del suo preposto; o se invece l'evento stesso sia riconducibile alla configurazione complessiva, di base, della lavorazione: in tale ambito al coordinatore è affidato il formalizzato, generale dovere di alta vigilanza di cui si è ripetutamente detto: dovere che non implica, normalmente, la continua presenza nel cantiere con ruolo di controllo sulle contingenti lavorazioni in atto".

A questo punto necessita meglio chiarire il concetto di "alta sorveglianza" più volte citata dalla Cassazione. Per fare questo ci viene in aiuto il Coordinamento dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome nelle linee guida sul DLgs 494/96, in cui sostiene che "dalla lettura dell'art. 5 del DLgs 494/96 (odierno art. 92 DLgs 81/08) emerge che il legislatore ha precisato cosa deve garantire il coordinatore, ma non sempre come: il come sarà quindi deciso di volta in volta in dipendenza delle specifiche circostanze operative del cantiere (dimensioni dell'opera, numero di imprese, sensibilità delle imprese alla sicurezza, ecc), decidendo di volta in volta la gradualità delle azioni e la loro formalizzazione".

L'alta vigilanza dunque consiste in quel controllo diligente (senza furbizie), sia in termini di efficienza che di efficacia, da parte del coordinatore, che, legato alla situazione presente e futura del cantiere, consenta di mantenere alto il livello di sicurezza. Esso dunque non è legato alla frequenza delle visite in cantiere, ma al risultato. Coerentemente a quanto fino ad ora affermato, l'art. 37 della legge della regione Umbria 3/10 indica la frequenza minima della presenza in cantiere del CSE, pari ad una volta a settimana, ma non la presenza continua. In ogni caso sarà lui a stabilire il periodo, in base alle fasi di lavorazione e alle condizioni di rischio che possono emergere tenendo presente, per similitudine a quanto riportato nei principi generali dell'allegato 1 DLgs 17/2010, l'esecuzione scorretta, ma anche l'esecuzione scorretta ragionevolmente prevedibile della fase di lavoro.

**Agostino Carotti**

Agostino Carotti si è laureato in Ingegneria Meccanica all'Università degli Studi di Bologna. Entra nel settore sicurezza sul lavoro della scuola di formazione dell'IRI, passa successivamente alla scuola di formazione di FIN-SIEL e, in quella di Telecom Italia. Nel suo ruolo di formatore è sempre stato il referente per le attività di sicurezza. Il lavoro di formatore lo ha portato a conoscere dall'interno le realtà produttive più significative a livello nazionale (Alitalia, Breda, Fincantieri, Enel nei vari settori, Ansaldo, Alenia, RAI, Acciaierie varie, Alfa Romeo, Selex Galileo, General Electric, gruppo Condotte D'Acqua, ecc.). È stato responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione delle soc. CONSIEL SpA, JMAC-Consiel e Hiteco (aziende di Milano) dal 1995 al 2001. Andato in quiescenza, attualmente svolge la libera professione in materia di sicurezza sul lavoro.



## Applicazioni della Computer Grafica

# PROIEZIONE DI IDEE

Oggi la tecnologia consente di aprire innumerevoli nuove strade per l'umanità. Se si pensa alla telefonia, al costante e crescente sviluppo dei computer, in ambito medico e quant'altro ancora, ci si rende sicuramente conto dei passi in avanti che sono stati compiuti. Di pari passo, anche la "realtà virtuale" e di conseguenza la Computer Grafica, oggi, sono in grado di fornire mezzi che, sino a qualche anno fa, erano pura fantascienza. Per mezzo della Computer Grafica, oggi è possibile realizzare effetti speciali per il cinema, per i videogame, per simulazioni di ambienti e molto altro ancora, ma, ovviamente, il mondo dell'architettura e dell'ingegneria non è rimasto fuori da questo contesto.

Quello che la Computer Grafica offre nell'ambito della progettazione architettonica è chiamato "Rendering", termine inglese, il cui senso ampio è "Resa Grafica". Ma perché è importante ai fini della progettazione e fino a quanto in là può spingersi il suo uso? La risposta, a dispetto della sua complessità di realizzazione, è molto semplice: un Render non è altro che una simulazione dello spazio reale attraverso l'applicazione di immagini di materiali chiamate "Texture" su di un modello tridimensionale. L'utilità della produzione di tale immagine ha diverse applicazioni; si pensi ad esempio alla semplicità con la quale uno studio di progettazione può veder sviluppare in anteprima il proprio lavoro studiando sia l'aspetto volumetrico ed estetico dell'oggetto, sia le caratteristiche funzionali dello stesso.

Sostanzialmente il prodotto "Rendering", può essere suddiviso in tre categorie principali, ovvero: Rendering Normale, il quale non produce risultati fotorealistici, né ef-



*Rendering di una scena di interni.*

fetti di ombra, né visualizzazione di materiali, ma serve ad una visualizzazione complessiva dell'oggetto; Rendering Fotografico, che, da una prima visualizzazione di materiali assegnati agli oggetti, genera ombre anche sostanzialmente complesse, ma non produce effetti che sono propri della terza categoria che è il Rendering Fotografico Raytrace, che permette la generazione, appunto, di riflessioni, rifrazioni ed ombre molto complesse e, inoltre, permette la visualizzazione dei materiali con i relativi IOR (Index of Refraction), ovvero Indici di Rifrazione. Il terzo metodo è quello utilizzato per i rendering ad altissima qualità dove, mediante appositi algoritmi di calcolo, il Computer va a tracciare proprio i raggi luminosi producendo immagini molto realistiche. Nonostante il rendering fotorealistico faciliti la progettazione, quest'ultimo non risulta essere autosufficiente. Infatti il risultato finale sarà la soluzione dell'equazione "capacità personale

del grafico sviluppatore del rendering" e l'inevitabile incontro che egli deve necessariamente affrontare con le "potenzialità offertegli dal computer in uso". Ne consegue quindi che il prodotto finale sarà un'immagine generata sia dalla bravura del tecnico, il quale andrà a scegliere oculatamente le viste prospettiche migliori, i materiali più consoni e realistici possibile ed andrà ad impostare un setup delle luci adeguato, sia dalla potenza di calcolo del proprio PC. La qualità del prodotto finale è dunque direttamente proporzionale ai mezzi di cui si dispone. Per andare incontro a questa problematica, oggi, le case di produzione di software per il 3D e di motori di rendering hanno sviluppato mezzi altamente performanti. Ad esempio si possono usare delle "render farm" le quali, attraverso la connessione in rete di molti computer, riescono a fornire una potenza computazionale di elaborazione di gran lunga superiore a quella sperimentabile di un solo PC anche di ultima generazione, riuscendo a velocizzare esponenzialmente il processo di renderizzazione. Nonostante ciò, la produzione di un rendering, citando solo i tempi di calcolo, può richiedere diverse ore considerando che esso è solo la parte conclusiva di una catena lavorativa che comprende: modellazione CAD o POLY dell'oggetto, studio delle luci e setup delle videocamere virtuali, catalogazione ed adattamento delle texture al modello, allestimento della scena, setup del motore di rendering e, infine, calcolo del prodotto finale.

Capire le complesse fasi che portano alla produzione finale di un'immagine puramente virtuale che restituirà l'oggetto da realizzare, fa sì che si possano comprendere appieno le potenzialità offerte da

questa applicazione particolare della Computer Grafica. Affiancare un render alla progettazione architettonica o ingegneristica risulta sicuramente un ottimo punto di riferimento per gli studi, per comprendere l'esatta strada da perseguire nel raggiungimento dell'obiettivo finale, sia che si parli di progettazione di edifici, ristrutturazioni e riqualificazioni, complessi urbani, grandi lottizzazioni e tutto ciò che concerne l'ambito edile, sia di oggetti di meccanica, elettronica, idraulica e componentistica di vario genere.

L'utilizzo di un rendering, oltre alle applicazioni già descritte, ha preso largo uso anche nella vendita di prodotti di vario genere e nella pubblicità. Si pensi ad esempio a riviste di architettura e di "interior design" le quali, oggi, per abbattere i costi dovuti all'allestimento di set fotografici per la presentazione dei prodotti, si avvalgono proprio di rendering fotorealistici. Per meglio comprendere: un'azienda che produce cucine per realizzare il proprio catalogo prodotti dovrebbe contattare uno studio fotografico, trovare la location per gli scatti, ingaggiare un'equipe di tecnici di vario genere e, per la pubblicazione finale, lo studio che edita le immagini, le impagina ed infine stampa. Utilizzando invece il rendering, si andranno ad eliminare molti di questi passaggi e, non da meno, è possibile creare effetti scenografici di altissima qualità con un forte impatto visivo. Il risultato sarà un abbattimento dei costi non indifferente ed è paragonabile ad immagini realizzate con tecniche fotografiche tradizionali.

Un'altra applicazione la si trova sicuramente nella vendita degli immobili. A questo punto vendere un appartamento diventa sicuramente molto più semplice. Il cliente potrà visualizzare nell'immediato l'edificio nel suo complesso, come verrà realizzato, il contesto dove verrà edificato e, importantissimo ai fini commerciali, potrà vederne gli in-

terni interamente arredati, rendendolo così ai suoi occhi subito percepibile, sia nell'estetica che nella funzionalità e, non da meno, altamente accattivante.

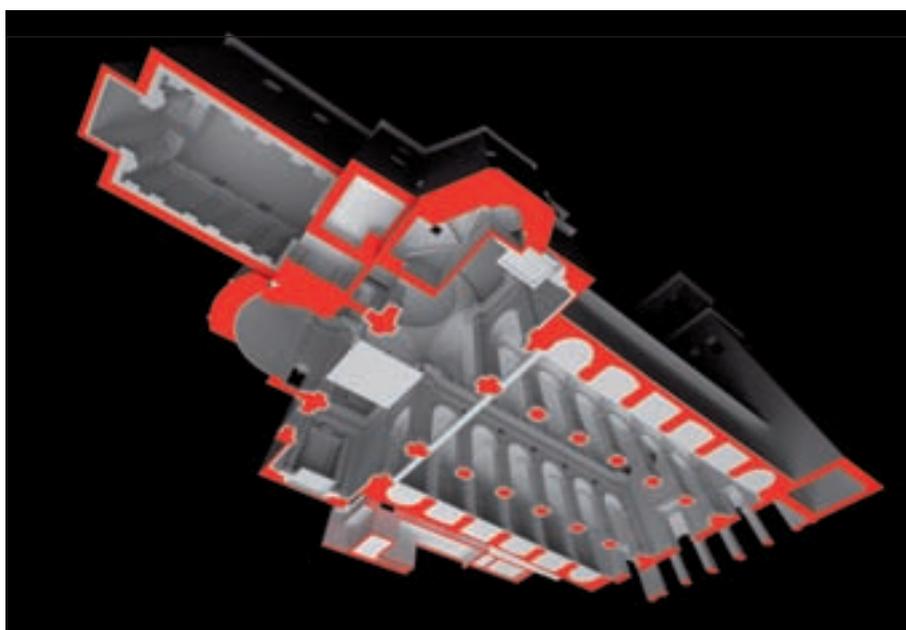
L'utilizzo di un rendering, dunque, ha moltissime applicazioni, le quali sono tutte tese ad una comprensione maggiore del prodotto finale, sia per chi progetta, sia per chi acquista. Questo fa del render uno strumento quasi irrinunciabile, dove con un piccolo investimento si produce il massimo risultato.

*Simone Scoppetta*

Simone Scoppetta consegue nel 2000 il diploma di Geometra all'istituto San Gallo il Giovane di Terni per poi iscriversi all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" al Corso di Laurea in Architettura. Dopo una frequentazione di 3 anni decide di cambiare iscrivendosi al Corso di Laurea in Grafica e Progettazione Multimediale presso la Facoltà di Architettura "Valle Giulia" alla "Sapienza" di Roma, conseguendo successivamente la Laurea nell'Aprile del 2009. Dal maggio 2009 sarà poi titolare dello studio di Progettazioni Grafiche e Multimediali "Cooldesign" con sede a Terni per occuparsi di lavori di grafica professionale come il 3D, la grafica pubblicitaria e web, editing video e produzioni multimediali in genere.



*Ricostruzione digitale del Duomo di Spoleto.*



*Duomo di Spoleto, visuale prospettico-strutturale della pianta con alzati modellati.*

## Un nuovo materiale per il consolidamento

# LE FIBRE D'ACCIAIO

Il consolidamento ed il rinforzo degli elementi murari verticali nelle costruzioni in muratura soggette, oltre che al peso proprio, anche alle possibili azioni dinamiche (sisma, vento) rappresenta uno degli interventi più importanti per il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza.

Infatti, la scarsa qualità nelle caratteristiche meccaniche delle murature (resistenza a compressione, resistenza a taglio, etc.), in particolare negli edifici storici, è stata molto spesso la causa di crolli o di gravi dissesti, ad esempio (ma non solo) in occasione di eventi sismici.

Altro elemento che influisce particolarmente sul comportamento sismico di una costruzione in muratura è il collegamento tra i pannelli murari verticali fra loro ed il collegamento di questi con gli orizzontamenti. Se presenti ed efficaci, questi collegamenti possono consentire alla costruzione, attraverso un comportamento di tipo "scatolare", un'adeguata risposta alle sollecitazioni dinamiche senza perdita di equilibrio di singole porzioni.

In assenza di questi collegamenti, ogni singolo elemento (un muro, un solaio, etc.) risulta più vulnerabile, es-

sendo libero di collassare indipendentemente dal resto della costruzione.

Varie sono le tecniche attualmente impiegate per il rinforzo di costruzioni murarie; per quanto riguarda le tipologie di interventi di rinforzo di pannelli murari, dallo "scuci e cuci" della muratura alla "cucitura" delle lesioni mediante perfori armati con barre metalliche, dalle cerchiature mediante nastri di materiale composito (a base di fibre di carbonio o di vetro o altro) particolarmente efficaci e, in fondo, poco invasive alle iniezioni nella muratura di miscele (tipicamente: boiaccia di cemento o a base calce), fino all'intonaco armato.

Ognuna delle tecniche prima citate presenta pregi e difetti e, nel caso di murature irregolari di cui si voglia mantenere il paramento esterno a faccia vista, le possibilità di ottenere un sostanziale incremento delle resistenze meccaniche sono assai limitate.

Di recente sono giunte sul mercato italiano delle fibre ad altissima resistenza in acciaio: si prentano sotto forma di piccoli trefoli affiancati a formare una sorta di tessuto. Questo ma-

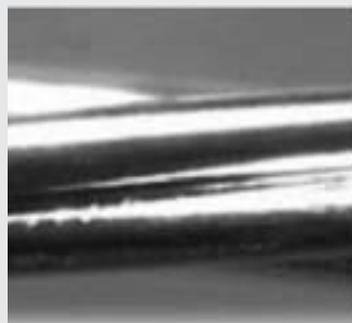
teriale può essere utilizzato in diversi modi per il rinforzo di travi in c.a. o in legno, per il cerchiaggio di colonne in muratura o c.a. In questa sede si propone di utilizzare questo materiale per il rinforzo a taglio di pareti metalliche. Il sistema proposto può essere utilizzato sia a livello locale, ovvero per singoli pannelli murari di edifici esistenti (come anche per mura di cinta quali, ad es., le mura urbane di una città), sia a livello globale, ovvero come sistema di rinforzo di una costruzione in muratura nel suo comportamento di insieme, con particolare, ma non esclusivo, riferimento al comportamento in presenza di sisma.

Il sistema consente di intervenire su murature, sia regolari che irregolari, senza l'impatto e l'invasività di altre tecniche, e quindi risulta particolarmente indicato per le murature faccia a vista di edifici vincolati ai sensi della legge di tutela degli edifici e dei manufatti in genere di interesse storico e architettonico.

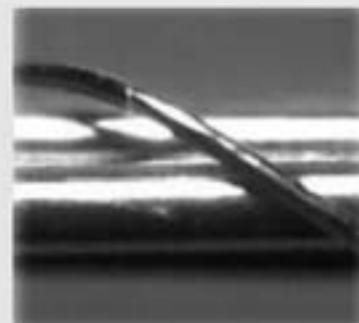
I miglioramenti conseguibili non risiedono solo in un miglioramento puntuale delle caratteristiche meccaniche della muratura su cui si interviene. Infatti, lo "scheletro armato" della ma-



*Figura 1 – Rotolo di trefoli in acciaio UHTSS.*



(a)



(b)

*Figura 2: (a) 3X2 trefolo, (b) 3SX trefolo*

glia continua inserita nella muratura (cui è stato dato il nome di “Reticolatus”), oltre a rinforzare il pannello murario, va a collegare tra loro i diversi elementi murari contigui (pannelli ortogonali adiacenti, orizzontamenti, fondazioni, etc) costituendo quindi un vero e proprio sistema completo di rinforzo dell’intera fabbrica muraria.

Il metodo di rinforzo proposto consiste nell’inserire nei giunti di malta di entrambe le facce della muratura una maglia continua realizzata con sottili trefoli in acciaio, inseriti ed inglobati nella muratura senza intaccare gli elementi di pietra.

Il sistema si basa sull’impiego di materiali facilmente reperibili, e precisamente:

a) trefoli in acciaio UHTSS che si possono ricavare da rotoli presenti sul mercato. I rotoli, larghi circa 30 cm (fig.1) e di lunghezza variabile (da 15 m fino a 1500 m) sono costituiti da una serie di trefoli disposti parallelamente tra loro (fig. 2) e tenuti insieme da una maglia in poliestere.

Risulta semplice sfilare dal nastro i trefoli di acciaio per poterli quindi utilizzare singolarmente per l’applicazione proposta; b) dei “fittoni” in acciaio zincato, anche questi disponibili sul mercato, normalmente utilizzati nelle “ferrate” (percorsi su roccia) per aggrapparsi alle pareti rocciose.

Possono anche essere utilizzate, in alternativa, piccole barre di acciaio zincato che, filettate all’estremità, consentono di bloccare il trefolo mediante una rondella e un dado di chiusura.

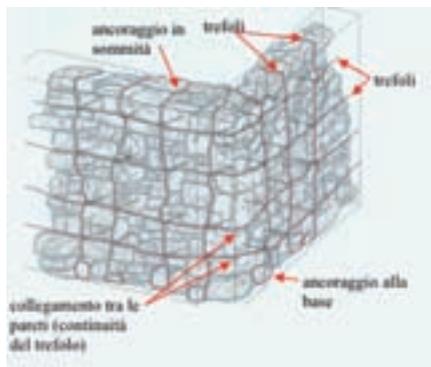
La caratteristica più interessante dei trefoli utilizzati nel sistema proposto risiede nel fatto che la dimensione molto ridotta (diametro medio tipico del trefolo: 1 mm) e la forma stessa dei trefoli, ottenuti avvolgendo tra loro elicoidalmente i singoli cavi di acciaio (tipicamente 3-4 cavi), portano ad una elevata aderenza e compatibilità tra i trefoli e la malta che li avvolge, garantendo così un ottimo comportamento meccanico dell’insieme “pietra-malta-trefolo”. Inoltre, le ridotte dimensioni consentono di curvare agevolmente e a piacimen-

to i trefoli, per farli passare nei giunti tra i vari elementi lapidei costituenti la muratura.

L’utilizzo dei fittoni o delle barre filettate ha un duplice scopo: da una parte consente di poter contare su dei “punti fermi” di ancoraggio dei trefoli nel paramento murario, dall’altro realizza un collegamento tra le due facce del pannello murario, favorendone così un comportamento monolitico.

Per il rinforzo del singolo pannello murario mediante il sistema proposto si attuano le seguenti fasi operative: 1) scarnitura dei giunti di malta, per una profondità di 6-8 cm; 2) lavaggio dei giunti scarniti; 3) prima ristilatura con malta (cementizia o anche a base di calce); 4) inserimento dei fittoni, o delle barre, tipicamente in numero di quattro/mq, disposti per quanto possibile in modo regolare secondo una maglia quadrata e conficcati fino da interessare il paramento opposto, lasciando la testa all’interno della faccia su cui si sta lavorando (almeno di 3-4 cm); 5) inserimento dei trefoli all’interno dei giunti scarniti, passandoli per il gancio del fittone o dietro la rondella della barra e percorrendo secondo traiettorie orizzontali o verticali tutto il paramento su cui si interviene; 6) seconda stilatura con malta dei giunti, andando così a ricoprire sia i trefoli che le teste dei fittoni o delle barre.

Al termine delle operazioni sopra descritte, si è ottenuta una maglia reticolare (fig. 3) (di forma irregolare), metallica o di materiale composito, perfettamente inglobata nel paramento murario, ma non visibile esternamente, capace di fornire al pannello



**Figura 3 – Particolare della zona d’angolo**

quelle caratteristiche meccaniche (resistenza a taglio, resistenza a trazione e a compressione) necessarie per rispondere a sollecitazioni sia statiche che dinamiche.

Per quanto riguarda la parte inferiore del pannello (ad esempio in fondazione), i trefoli possono essere efficacemente ancorati, girandoli intorno agli elementi lapidei alla base del pannello stesso, o possono essere collegati alla fondazione (se esistente) attraverso perfori o connettori, a seconda dei casi.

In sommità i trefoli possono essere collegati con il cordolo (se presente), o, ad esempio nelle mura di cinta, girati sul coronamento per andare ad interessare l’altra faccia del muro.

In definitiva, il sistema presentato consiste nell’inserimento nella muratura di una maglia reticolare a lati flessibili posizionati nei giunti tra gli elementi del pannello murario ed ancorati a punti prestabiliti di quest’ultima mediante fittoni o barre trasversali. Poiché i lati della rete sono flessibili e passano nei ganci o negli anelli degli elementi trasversali senza essere solidali a questi ultimi, è possibile disporli precisamente lungo i giunti (precedentemente scarniti) degli elementi costituenti la muratura, qualunque ne sia l’andamento.

La tecnica proposta si presta ad interventi su murature irregolari ove si richieda, per ragioni di conservazione, il mantenimento della muratura faccia a vista e, allo stesso tempo una tipologia di intervento non invasiva, reversibile ed efficace. Tipicamente, quindi, le costruzioni storiche, ed anche i beni archeologici, possono trovare nel sistema proposto una risposta adeguata ad alcuni dei loro problemi strutturali, capace di contemperare l’esigenza di raggiungere i più elevati livelli di sicurezza con le istanze della tutela e della conservazione.

**A. Borri, M. Corradi**

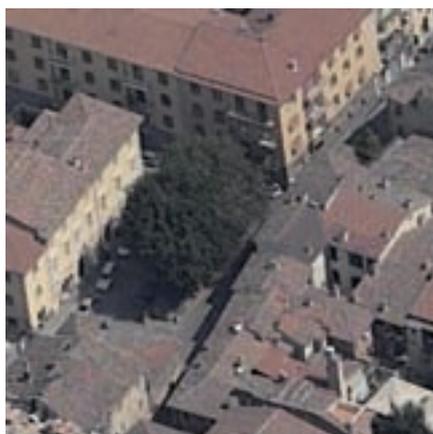
*Dipartimento di  
Ingegneria Civile e Ambientale  
dell’Università degli Studi di Perugia*

Un progetto di rilancio

# I “FOCARACCI” DI PIAZZA DELL’OLMO

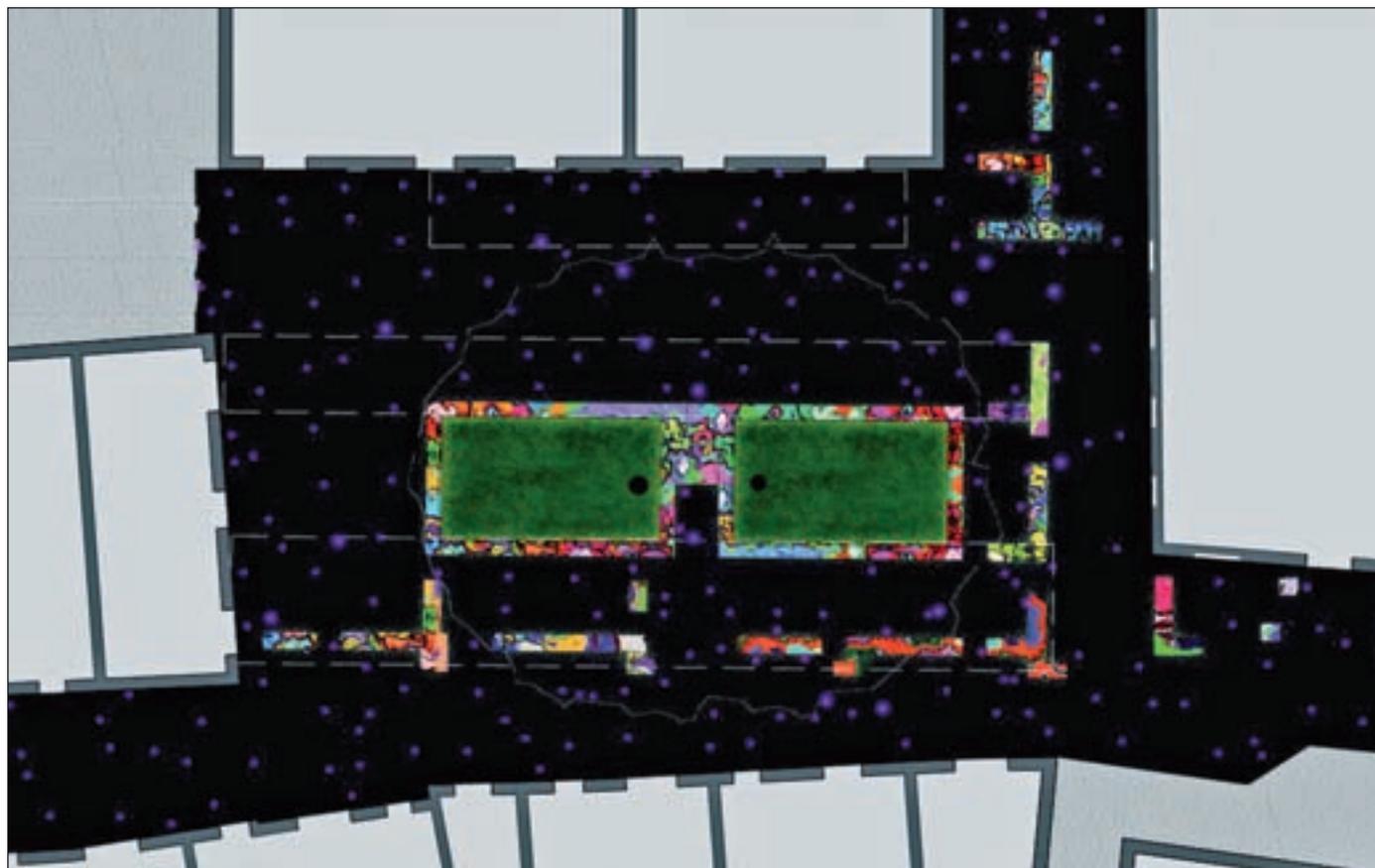
Rientra all’interno del “*Progetto Amici per la città. Nuove forme di partnership e di sviluppo*” la sistemazione di Piazza dell’Olmo. Il progetto, promosso dall’amministrazione comunale, ha come obiettivo quello di migliorare l’aspetto della città, rendendola più bella e più attrattiva, con il coinvolgimento dei cittadini stessi nell’impresa. Sono proprio loro, i cittadini, che possono contribuire al miglioramento della propria città presentando proposte e progetti, tra i quali verranno selezionati quelli da realizzare.

Il rifacimento di Piazza dell’Olmo nasce da qui, dal bando comunale. E anche dal fatto che tutti gli edifici che vi si affacciano sono stati oggetto



di restauro negli anni passati. Tutti tranne la piazza. Per sopperire a questa mancanza, un giovane architetto ternano, Alessio Patalocco, ha riunito un team di professionisti,

architetti e ingegneri, tutti sotto i 35 anni, per realizzare la sua idea della piazza, un’idea rubata al passato, che richiama le attività che lì venivano svolte. Un tempo, infatti, la piazza brulicava di attività produttive di giorno, mentre di notte era teatro di svaghi popolari. Oggi, al loro posto, sorgono bar e ristoranti, ma la piazza continua a mantenere la sua identità di spazio di aggregazione. Certo, al momento chi si ritrova a Piazza dell’Olmo è costretto a prestare attenzione alle auto che vi circolano; in futuro non sarà più così. Il progetto infatti prevede la chiusura totale della piazza al traffico, garantendo comunque il transito delle auto dei residenti su via del Leone.



Planimetria dell’intervento

La parte centrale del progetto riguarda la pavimentazione. Sarà realizzata in blocchi di porfido, orientati di 40° Nord, puntando verso Car-sulae, per non dimenticare che la cultura ternana fonda le sue radici nell'età preromana. Alcuni di essi saranno sostituiti da luci che, nel colore, rimandano ai vecchi fuochi delle fucine artigiane e dell'intrattenimento notturno. La disposizione andrà a configurare un cielo stellato all'interno del quale sarà possibile riconoscere la costellazione del Drago, il filtro a disposizione dell'utente per leggere e ri-comprendere l'identità che nel tempo Piazza dell'Olmo è andata via via acquisendo. L'aiuola che si trova al centro della piazza sarà ampliata, a garantire che il divieto di sosta sia rispettato, ed opportunamente illuminata, a memoria dei "focaracci", che venivano accesi in segno di festa proprio nella piazza il giorno dell'Ascensione, mentre ragazzi e bambini giocavano saltando da una parte all'altra dei fuochi.

Per aumentare la sua funzione di luogo di ritrovo, la piazza sarà fornita di sedute, coloratissime, che potranno essere arricchite da scritte e scarabocchi, anche essi elementi comunque decorativi. L'idea è che la piazza debba durare a lungo! A proteggere dal sole e dalla pioggia i tavoli, che gli esercizi commerciali già oggi espongono all'aperto, ci sarà una pensilina, pensata come un unico grande nastro in movimento, fissato a terra in alcuni punti, che lascia scorgere porzioni di cielo visibili dalle sedute della piazza a seconda del proprio punto di vista. La struttura portante della pensilina sarà realizzata in acciaio, mentre la copertura, leggerissima, sarà in teflon serigrafato, per garantire un riparo dal sole durante le giornate estive.

Ma la vera novità è la partecipazione dei privati accanto a quella del comune. I finanziatori, principalmente le attività commerciali che sulla piazza si affacciano, potranno sponsorizzare il progetto o fare donazioni per la realizzazione dei lavori. Il loro contributo sarà impresso nella memoria e soprattutto nella pietra.

Infatti, all'interno della pavimentazione in porfido, saranno inserite lastre in metallo corten in cui saranno incisi i nomi di cittadini ed imprese private che avranno preso parte all'iniziativa.

Il costo dell'intera operazione si aggira sui 350.000€ comprendendo sia il costo dell'opera che il quadro economico; l'inizio dei lavori è previsto nei primi mesi del 2011 (a marzo è stato presentato il progetto preliminare), e la conclusione entro

l'inizio del 2012. Nel frattempo, il progetto sarà presentato alla prima biennale dello spazio pubblico, che si svolgerà in maggio a Roma, di seguito alla VII conferenza Nazionale del colore, sempre a Roma (15-16 settembre), per approdare infine a UIA 2011, il ventiquattresimo congresso degli architetti, che si terrà a Tokyo dal 25 settembre al 1 ottobre.

*Laura Guerrieri*

Hanno partecipato alla realizzazione del progetto:

**Arch. Alessio Patalocco**  
ideatore del progetto e dell'intera operazione, direttore lavori

**Dott. William Petrelli**  
curatore del bando di finanziamento

**Sig. ri Simone Stentella, Laris Conti, Linda Conti**  
collaboratori

**Ing. Laura Guerrieri e Ing. Simone Monotti**  
progettisti delle strutture

**Dott. Gianluca Falciatori**  
geologo

**Geom. Federico Nannurelli**  
RUP del Comune di Terni

**Sig. Silvano Ricci**  
Assessore del Comune di Terni con delega ai Lavori Pubblici



*Immagini della nuova piazza*



**30 ANNI** di esperienza e  
di realizzazioni di qualità.

**IMPIANTI**

IDRO-TERMO-SANITARI  
VENTILAZIONE  
CONDIZIONAMENTO  
REFRIGERAZIONE

ANTINCENDIO  
VAPORE  
PROCESSO  
ALIMENTARI

DEPURAZIONE ACQUE  
DISTRIBUZIONE GAS  
ARIA COMPRESSA



Str.da Battifoglia, 12G  
S. Andrea delle Fratte  
06132 Perugia

Tel. 075 - 5292250  
Fax 075 - 5292355

[www.ediltermicagroup.com](http://www.ediltermicagroup.com)  
[info@ediltermica.com](mailto:info@ediltermica.com)

Un interessante struttura a Cerveteri

## LE NERVATURE DELLA S.S. TRINITÀ

Sono elementi strutturali prefabbricati molto sottili e sono già in opera nella nuova chiesa di Cerveteri vicino Roma. La loro leggerezza è davvero eccezionale. Una leggerezza tale che, per garantirne le adeguate prestazioni statiche, il progettista di queste originali strutture prefabbricate (l'ingegner Luciano Baccarelli di Termini) ha dovuto utilizzare anche il cosiddetto "effetto arco".

In sostanza si è inventato una specie di precompressione "per forma".

Si tratta di nove elementi binati, caratterizzati da una sagoma veramente originale. Ciascuno di essi è costituito da una coppia di travi prefabbricate a forma di "X". Le travi si incurvano sul piano verticale e si toccano al centro. Ma non sono unite. Sono soltanto appoggiate tra di loro tramite un vincolo strutturale in neoprene di quattro centimetri di spessore.

L'insieme del sistema strutturale sorregge la copertura della navata principale della chiesa.

I problemi da affrontare sono stati molti. E non sono rimasti limitati alla semplice realizzazione dei pezzi.

Quando le strutture sono così sottili le difficoltà si moltiplicano. In particolare le complicazioni più grosse si presentano all'atto della loro messa in opera. Il trasporto ed il montaggio degli elementi richiedono una specifica programmazione ed un approfondito studio delle movimentazioni, perché gli elementi sono sottilissimi e, non essendo ancora in opera, non possono sfruttare l'effetto "arco". In questo caso è stato necessario predisporre un'apposita struttura in acciaio per il sollevamento dei pezzi, con particolari sistemi di aggancio in otto punti. Il posizionamento dei punti è stato studiato in modo da

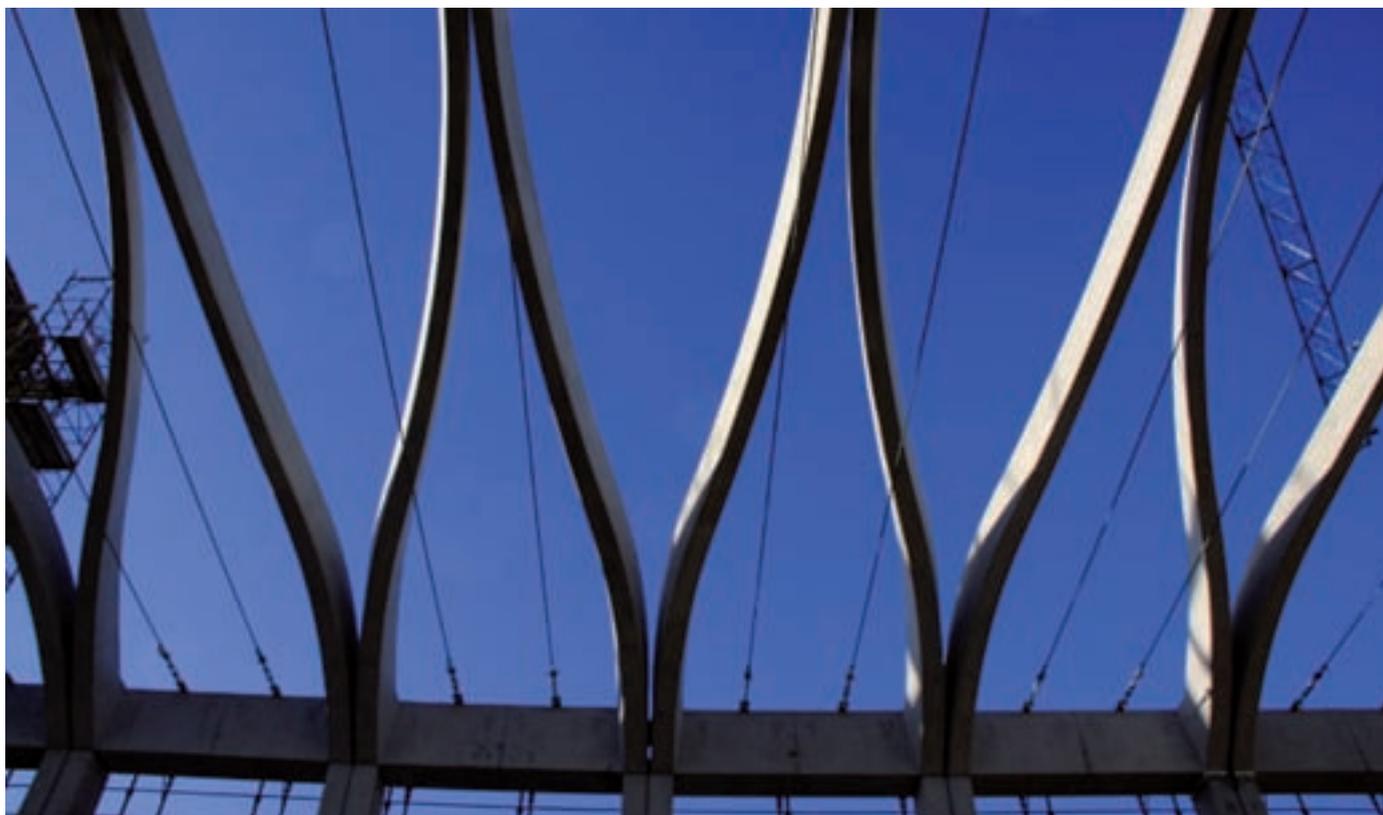
avere una deformazione longitudinale nulla.

La stessa struttura in acciaio è stata utilizzata anche per il trasporto dei manufatti che sono stati fatti viaggiare appesi a questo organismo "madre", in modo da evitare le lesioni ed i traumi dovuti alle torsioni che inevitabilmente avrebbero provocato le irregolarità stradali del percorso.

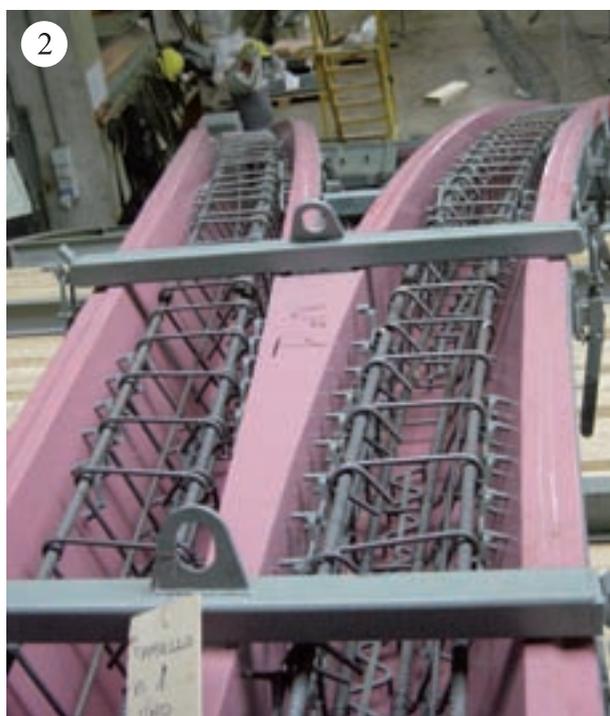
Una volta posizionati in opera, i manufatti sono stati stabilizzati utilizzando gli accorgimenti tecnici di cui erano stati dotati per formare i vincoli di incastro, in modo da poter riprodurre esattamente quanto era stato previsto dal progetto strutturale originario.

Le nervature sono già in opera e resteranno in vista all'interno della chiesa.

C.N.



# LE NERVATURE DELLA S.S. TRINITÀ



Progettista architettonico e direttore dei lavori  
**Arch. Lawrence Mitsch**  
Progettista strutturale  
**Ing. Enzo Pietropaolo**  
Collaudatore  
**Ing. Alfredo Barone**  
Progettazione e realizzazione elementi prefabbricate  
**Edilgori s.p.a.**  
**Ing. Lucaiano Baccarellit**  
**Geom. Fabrizio Biferni**



- 1 • Prova di carico della struttura.
- 2 • L'armatura delle nervature posizionata nel cassero.
- 3 • il manufatto nel cassero.
- 4 • Una delle fasi di montaggio: l'inserimento dell'elemento strutturale nella sua sede predisposta.
- 5 • uno dei manufatti binati durante la fase di messa in opera.
- 6 • Vista di dettaglio del sistema di accoppiamento.
- 7 • Scorcio prospettico degli elementi dopo il montaggio.
- 8 • Vista laterale della struttura appena montata.



## Un problema degli impianti caldo-umidi

# IL PERICOLO LEGIONELLA

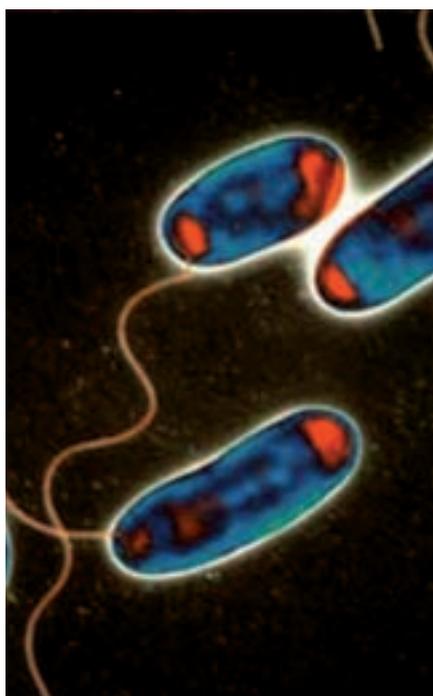
Le legionelle sono presenti negli ambienti acquatici naturali e artificiali: si riscontrano nelle sorgenti, comprese quelle termali, nei fiumi, laghi, vapori, terreni. Da questi ambienti esse risalgono a quelli artificiali come condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine (sono state rilevate anche in fanghi di fiume o torrente, o dentro argilla per manufatti in terracotta).

La malattia del legionario, più comunemente definita legionellosi, è un'infezione polmonare causata dal batterio *Legionella pneumophila*, il cui nome significa appunto "Legionella amante dei polmoni". Il genere *Legionella* è stato così denominato nel 1976, dopo che un'epidemia si era diffusa tra i partecipanti al raduno della Legione Americana, al Bellevue Stratford Hotel di Philadelphia. In quell'occasione 221 persone contrassero questa forma di polmonite precedentemente non conosciuta e 34 ne morirono: la fonte di contaminazione batterica fu identificata nel sistema di aria condizionata dell'albergo.

La legionellosi può manifestarsi in due forme distinte:

- la malattia del legionario vera e propria, che frequentemente include una forma più acuta di polmonite;
- la febbre Pontiac, una forma molto meno grave.

La legionellosi è causata nel 90 per cento dei casi dal batterio *Legionella*, del quale sono state identificate quasi 50 specie diverse e più di 70 ceppi; si tratta di un or-



ganismo ubiquitario, che prolifera soprattutto in ambienti acquatici caldi tra i +32°C e i +45 °C. La *Legionella* si trova anche nei fiumi e nei laghi ed in generale in tutti gli specchi d'acqua la cui temperatura non è eccessivamente bassa, ma è presente in dosi talmente basse da non costituire un pericolo.

L'infezione da *Legionella* non si trasmette da persona a persona, ma viene trasmessa da flussi di aerosol e di acqua contaminata, come nel caso di ambienti condizionati, con l'uso di umidificatori, docce, etc. Il batterio, si riproduce soprattutto in ambienti caldo umidi, quali i sistemi di tubature, i condensatori, le colonne di raffreddamento dell'acqua, le torri evaporative e gli impianti di condizionamento sui quali spesso si forma un film batterico o rug-

gine, fattori che, nei sistemi di stoccaggio e distribuzione delle acque, facilitano l'insediamento della *Legionella*.

E' in questi impianti che devono essere messe in atto procedure mirate a contrastare la moltiplicazione e la diffusione della *Legionella*. Per questo la legionellosi pone un serio problema di salute pubblica, in quanto costituisce un elemento di rischio in tutte le situazioni in cui le persone sono riunite in uno stesso ambiente, come avviene in case di cura, residenze per anziani, ospedali, piscine e terme ed altri luoghi pubblici nei quali è in funzione un sistema di condizionamento, di umidificazione o di trattamento dell'aria o di ricircolarizzazione delle acque. In particolare, negli ultimi anni, il problema si è manifestato in seguito all'intensificarsi dei viaggi in zone del mondo dove la gestione degli impianti idrici può essere poco accurata.

### Sintomi e trattamento

Normalmente la legionellosi si manifesta con febbre, brividi, tosse secca o grassa, in qualche caso può dare anche dolori muscolari, mal di testa, stanchezza, perdita di appetito e occasionalmente diarrea.

Un'analisi diagnostica più accurata in laboratorio evidenzia un malfunzionamento renale nelle persone malate e le radiografie polmonari frequentemente mostrano segni di polmonite. In questa forma, il periodo di incubazione della malattia varia tra i due ed i dieci giorni.

La distinzione tra la legionellosi

e altre forme di polmonite può essere fatta solo attraverso test diagnostici specifici e non sulla base dei sintomi che sono molto simili. Il test diagnostico classico, che solitamente viene effettuato solo quando esiste un sospetto di legionellosi, è l'isolamento del batterio dallo sputo, l'analisi degli antigeni presenti nelle urine e il livello di anticorpi nel sangue. Nella forma febbrile minore, che può insorgere anche a poche ore dall'esposizione all'agente batterico fino a un paio di giorni dopo, la legionellosi causa febbre e dolori muscolari, ma non polmonite; in questo caso i sintomi si riducono nel giro di pochi giorni.

Il trattamento della legionellosi, essendo una malattia di origine batterica, passa soprattutto attraverso terapie antibiotiche. Tuttavia molta importanza hanno anche le pratiche preventive che limitano la diffusione del batterio in ambienti a rischio, come le case di cura per anziani e gli ospedali. Diventa infatti strategico controllare frequentemente le fonti d'acqua utilizzate, i sistemi di condizionamento, le tubature e i condensatori, per evitare colonizzazione batterica. Il trattamento antibiotico

è efficace nella maggior parte dei casi, soprattutto in pazienti non immunocompromessi e la malattia non lascia strascichi o conseguenze importanti. Tuttavia alcune ricerche hanno dimostrato che possono permanere per lungo periodo segni di stanchezza, problemi di concentrazione, malesseri, dolori muscolari.

#### Prevenzione

Appare di fondamentale importanza quindi un'adeguata azione di prevenzione finalizzata alla ricerca della "*Legionella spp*" e in particolare della "*Legionella pneumophila*", così come esposto nella deliberazione della Giunta Regionale della regione Umbria N° 934 dell'8 giugno 2005, avente ad oggetto le linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali.

La deliberazione della Giunta Regionale è di fatto il recepimento dell'accordo tra il Ministero della salute e regioni e province autonome di Trento e Bolzano del 4/4/00, di cui si riporta integralmente la Tabella 2, relativa alle modalità di trasmissione.

*Dott.ssa Cristina Pierangeli*

#### Principali modalità e sorgenti di trasmissione della "*Legionella spp*"

Modalità	Fonte
Inalazione di aerosol	Contaminazione dell'impianto idrico Torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento Umidificazione centralizzata degli impianti Apparecchi per aerosol e ossigenoterapia
Aspirazione	Sonda naso-gastrica Colonizzazione dell'orofaringe
Respirazione assistita	Contaminazione delle apparecchiature per la respirazione

#### Una proposta

### LE TELECAMERE IN SALA OPERATORIA

Dopo i recenti clamorosi fatti di malasanità verificatisi negli ospedali italiani, sta prendendo corpo l'ipotesi di installare per legge le telecamere nelle sale operatorie. Ecco cosa prevede l'articolo 17 del disegno di legge S.1067, attualmente in esame alla dodicesima commissione permanente "Igiene e Sanità" del Senato.

art. 17:

(ripresa degli interventi chirurgici).

1. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, è fatto obbligo per tutte le strutture sanitarie presenti sul territorio nazionale di effettuare riprese audiovisive degli interventi chirurgici.

2. Ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 7 del codice in materia di protezione dei dati personali, di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, le strutture di cui al comma 1 sono tenute a fornire o a consentire la visione all'interessato, o a soggetto da questi delegato, di una copia della ripresa audiovisiva del proprio intervento chirurgico



## Trading

# L'INGEGNERIA INFORMATICA APPLICATA ALLA FINANZA

E' stato messo on line all' indirizzo web [www.navygator.it](http://www.navygator.it), dopo anni di studio e di lavoro, il progetto di un ottimo strumento per il trading intraday, ed è questa l'occasione di parlarne in anteprima e di far conoscere ai lettori un mondo nuovo.

Partiamo dall'inizio.

Cosa è il trading? Ebbene è semplicemente lo scambio in tempo reale tra un compratore ed un venditore.

Tra i migliori trader italiani spiccano tra molti due ingegneri: Giuseppe Migliorino e Eugenio Satorelli, entrambi studiosi dei cicli di borsa.

Cosa viene scambiato? Tutto ciò che i mercati finanziari offrono: azioni, opzioni, futures, cambi valutari, commodities, ecc. ecc..

In pratica, quello che prima si faceva al borsino di ogni banca ora può farlo ogni cittadino, attraverso il computer, a casa o in ufficio e con un semplice klik.

Per molti è un lavoro, per altri una passione, per tutti è una possibilità di trarre profitto anche in pochi minuti investendo la somma di denaro che si desidera.

Ora che avete una visione più chiara dell'oggetto, passiamo al soggetto: il Navygator.

Il Navygator è stato elaborato e creato da Andrea Monti, trader ed esperto di finanza, il quale con l'ausilio di Excel ha prodotto una serie di formule e di algoritmi che rappresentano in numeri e grafica il movimento in tempo reale di qualsiasi prodotto finanziario. Con l'aiuto di Alessandro Monti, webengineer, il foglio Excel si è trasformato in un sito web che dà modo all'utente di consultare diversi mercati, di collegarsi ad una trading room virtuale, di conoscere i dati macro economici e ricevere assistenza online. Per la programmazione i fratelli Monti si sono avvalsi di un database con dati in tempo reale (DDE)

e della loro capacità di relazionare tra loro diversi linguaggi, tra cui SQL, HTML, AS3, JAVASCRIPT, ecc.

Ora facciamo un esempio pratico e vediamo perché è un progetto degno di menzione. Prendiamo in considerazione il cambio dell'euro contro il dollaro.

Il trend, visibile pure dal grafico, è rialzista; ebbene il Navygator mi indica la forza di questo trend, il prezzo a cui posso entrare al mercato, il probabile profitto che raggiungerò (target), il possibile rischio (stop loss) e non solo; mi indica anche a quale prezzo incontrerò delle resistenze che possono frenare o invertire il movimento rialzista. Questa operazione di fatto avrebbe dato un profitto di 74 pips.

Il Navygator fa tesoro e sintesi delle teorie del matematico Leonardo Fibonacci e dell'economista William Delbert Gann e, con l'ausilio dell'informatica, è il primo strumento in Italia che replica e conferma da tre an-





ni, ad ogni sessione di borsa e su ogni prodotto finanziario, la sua percentuale di successo, che statisticamente è dell'85%.

Andrea Monti ha creato questo sistema per guidare il trader e chiunque voglia diventarlo nel difficile mondo della finanza; la pura passione lo ha

portato a condividere la grandezza della sua opera che è già utilizzata anche da trader giapponesi.

Da attenti osservatori della creatività e della crescita individuale e professionale della nostra regione, abbiamo ritenuto doveroso far conoscere a voi, attenti lettori, un nuovo mondo,

ma soprattutto un nuovo strumento che rappresenta l'Umbria in Italia e nel mondo.

*Maria Lisa Binnella*



*Maria Lisa Binnella, ha conseguito il diploma di Geometra presso l'Istituto A. Da Sangallo Il Giovane di Terni nel 1986.*

*Appassionata di mercati finanziari, nel 2007 scopre il trading e il Navigator. Frequenta diversi corsi di specializzazione: analisi ciclica, analisi dei volumi e sulle opzioni. Attualmente esercita la libera professione unitamente alla professione di trader.*



Tra tutela e fruizione

# SICUREZZA E BENI CULTURALI

L'Italia è uno dei paesi del mondo con il maggior numero di beni culturali ed ambientali. Passando in effetti dall'architettura alle varie forme di arte fino ai pregevoli tesori naturalistici possiamo dire che in Italia vi è, da questo punto di vista, una risorsa immensa, la quale però necessita di stringenti misure di tutela ai fini del garantirne la sicurezza.

In pratica quindi il notevole patrimonio culturale della nostra nazione (*musei, gallerie, pinacoteche, aree archeologiche, biblioteche, archivi, edifici tutelati, parchi, giardini*) vive il contrasto, spesso stridente, tra le esigenze di conservazione e tutela, e le esigenze di fruizione da parte di utenti sempre più numerosi ed esigenti.

Per risolvere tale contrasto serve un approccio integrato che inserisca la sicurezza nell'ambito della gestione più

generale del patrimonio culturale, in quanto per la protezione di tali beni si richiedono tecnologie con modalità diverse da quelle necessarie nei casi standard, considerando che le condizioni di impiego e le tipologie di rischi sono diverse.

## • Il significato del termine "sicurezza" e i suoi campi di applicazione

L'etimologia della parola "sicurezza" deriva dal latino "*sine cura*", e sostanzialmente può essere definita come la conoscenza che l'evoluzione di un sistema non produrrà stati indesiderati, considerando che, non per questo, esso può essere ritenuto sicuro. Solo una conoscenza di tipo scientifico, basata quindi su osservazioni ripetibili, può garantire in parte una valutazione sensata della sicurezza.

I campi dove la sicurezza è uno dei

prioritari obiettivi sono numerosi (dall'informatica alle comunicazioni, ai trasporti, ai beni culturali), così come sono vari i sistemi per raggiungere un accettabile grado di sicurezza.

Nella nostra nazione, contrariamente ai paesi di lingua anglosassone, non si fa differenza tra *Security* e *Safety*; entrambi i concetti sono racchiusi nel termine sicurezza.

Nella maggior parte dei casi, i sistemi security (impianti antintrusione, antifurto, controllo accessi, videosorveglianza a circuito chiuso TVCC) sono rivolti alla prevenzione della persona fisica e dei beni; i sistemi safety (rilevazione incendi, gas tossici e pericolosi ed altro) sono impianti che rilevano l'evento.

Quasi sempre si parla di integrazione tra sistemi security e sistemi sa-



## SICUREZZA



fety tramite opportune reti di trasmissione dati e sistemi di supervisione e controllo (building automation), dando vita a sistemi integrati di sicurezza (sensori, lettori controllo accessi, centrali di sicurezza per la ricezione e

l'elaborazione dei dati, reti di comunicazione) caratterizzati da funzionalità, affidabilità e prestazioni elevate, caratteristiche molto importanti per le complesse esigenze di protezione necessarie a garantire la sicurezza dei beni culturali.

Di notevole importanza è la sinergia che si deve attivare tra la segnalazione elettronica e l'intervento umano. L'inadeguato funzionamento di uno dei tre fattori citati implica il fallimento dell'intero piano di prevenzione e sicurezza verso ambienti di notevole pregio e valore.

### La sicurezza nei beni culturali

I requisiti essenziali che deve avere un monumento o gli edifici tutelati e adibiti ad attività di carattere culturale sono:

- *la sicurezza ambientale* in relazione alle azioni che l'ecosistema (l'ambiente, il territorio, il sito) può esercitare sull'insediamento e sugli edifici del sistema considerato, quali sismicità, subsidenza, vulcanesimo, bradisismo, presenza di falde superficiali, agenti meteo marini, traffico e tutti gli effetti dovuti agli insediamenti e alle infrastrutture al contorno.

Per ogni inadeguatezza dell'insediamento in funzione alle azioni sopracitate vanno scelti opportuni piani di emergenza per i beni culturali mobili.

- *la sicurezza strutturale*, intesa come stabilità dei corpi di fabbrica in funzione della vetustà, delle azioni conseguenti al sisma, ai dissesti idrogeologici, alle frane, alle valanghe, ai sovraccarichi statici e dinamici, alle vibrazioni dovute a cantieri, sbancamenti, mancanza di manutenzione programmata.

- *la sicurezza nell'uso*, connessa alle varie destinazioni d'uso e correlate modalità di fruizione degli insediamenti prescelti. Le problematiche sono connesse alla compatibilità delle destinazioni d'uso originarie con quelle odierne, alla fruibilità da parte delle grandi masse facendo riferimento all'affollamento e alla gestione dei flussi, alle barriere architettoniche, al microclima, all'illuminazione, al rumore, al contenimento energetico, alle manifestazioni occasionali.

Una attenzione maggiore è orientata verso l'eliminazione delle barriere architettoniche, perché, oltre a garantire la fruibilità alle persone diversamente abili, è un aspetto strettamente legato all'evacuazione in caso di emergenza.

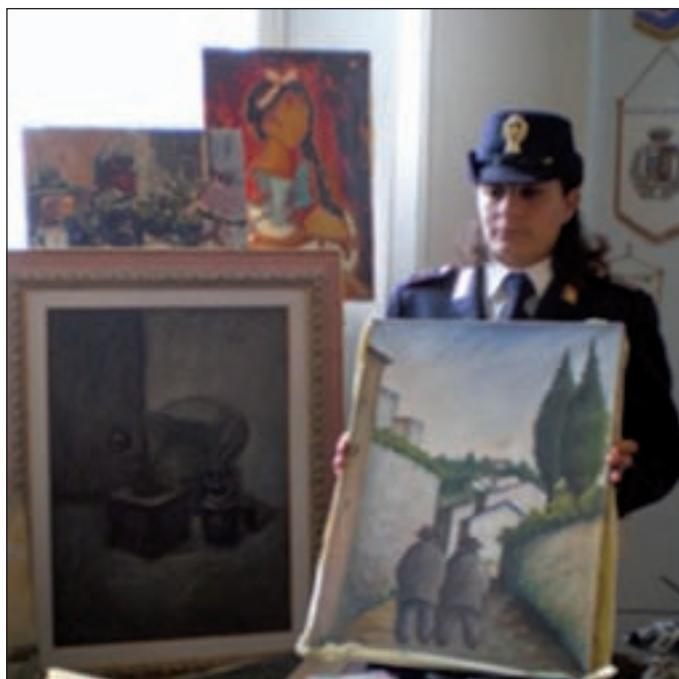
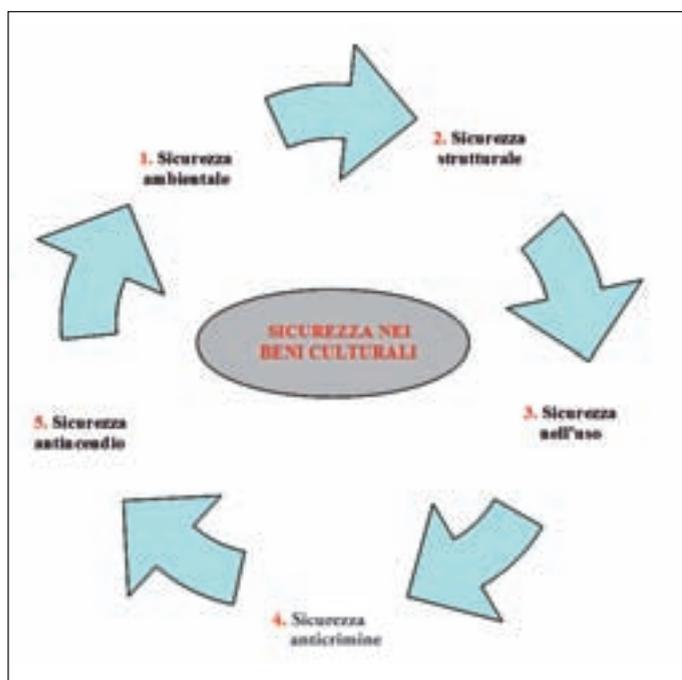
- *la sicurezza anticrimine*, strettamente congiunta a tutte le azioni do-

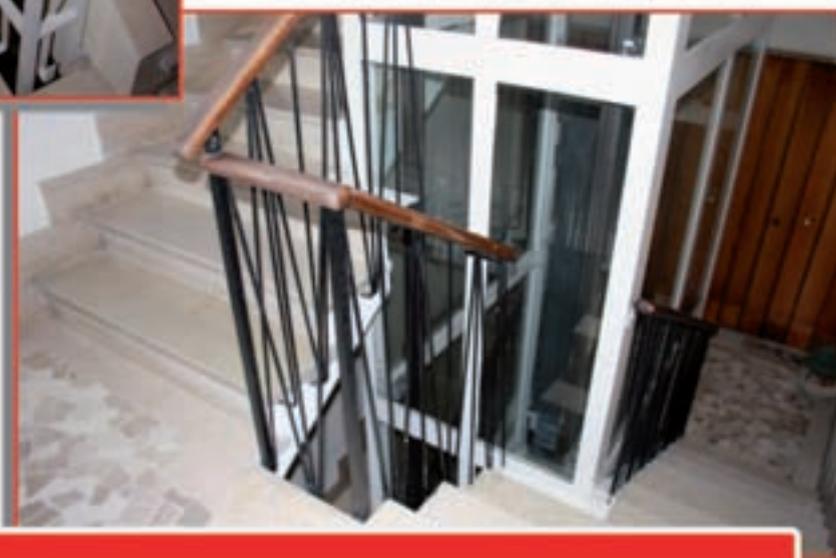
lose nei confronti dei beni mobili e immobili, quali gli atti vandalici, gli atti terroristici, l'effrazione, l'intrusione, i taccheggi, i furti, le rapine.

- *la sicurezza antincendio*, volta a garantire la tutela dei beni mobili, dei beni immobili e dei loro occupanti. Per far questo è bene individuare tutta la prassi costituita da diversi momenti partendo dall'individuazione tempestiva del focolaio, provvedere all'invio di allarmi mirati e intervenire con adeguate sostanze per lo spegnimento.

Per far questo non è sufficiente un generico sistema di protezione attiva, ma si parla di un vero e proprio incendio di progetto volto proprio ad indagare tutte le caratteristiche chimico fisiche, il rateo di rilascio di calore, i ratei di rilascio dei tossici e degli inquinanti, la distribuzione spaziale delle sostanze suscettibili di bruciare che costituiscono il carico d'incendio. Inoltre anche la geometria del contenitore nel quale si sviluppa l'incendio, le caratteristiche di ventilazione disponibili, i vani di apertura presenti, la capacità di resistenza al fuoco dei materiali di chiusura degli stessi, le caratteristiche termiche delle strutture e dei materiali.

Luca Papi e Simone Monotti





*Progettazione, Costruzione, Installazione e Manutenzione Ascensori ed impianti di sollevamento  
Specialisti in inserimenti ASCENSORI IN VANI SCALA ESISTENTI*



**C.I.A.M. SERVIZI S.P.A.**

Via maestri del Lavoro, 42 05100 TERNI

TEL. 0744.801900 WWW.CIAMSPA.IT

I nuovi confini del pensiero

## PSICOINGEGNERIA

Esistono studi sull'intelligenza artificiale. Quella delle macchine per intenderci. Al contrario non risultano studi sull'intelligenza naturale usati per prevenire le possibili patologie mediante tecniche che siano parallele a quelle utilizzate nella "AI", Artificial Intelligence. Un metodo analogo all'approfondimento della AI dovrebbe essere messo a punto semplicemente perché con essa siamo nell'ambito della scienza, cioè della possibilità di ripetibilità e di verifica pressoché uniforme.

Nel considerare la mente umana, sovente si parte da un fallace presupposto: "Se una persona è intelligente, non ha bisogno di curarsi!". Dunque, se qualcuno accusa dei problemi psichici, si osservano i suoi comportamenti anomali e si cerca di farli sparire, eliminando i sintomi della malattia, ma non le cause. Ovviamente bisognerebbe agire in modo differente e c'è chi, per fortuna, ha vedute ben più ampie. Come l'ingegner Pasquale Tufano, che si è

laureato alla Sapienza di Roma soprattutto con esami di automatica, robotica, cibernetica, linguaggi artificiali, teoria del controllo, della misura e dell'affidabilità, presentando un lavoro finale intitolato "Sintesi di sistemi tolleranti il guasto". Egli è stato per lungo tempo consulente di una scuola di psicofilosofia ed ha un'impostazione nell'approccio della psiche che porta alla cosiddetta eziodinamica. Ossia alla ricostruzione del legame cause-effetti che sta alla base dei sintomi del malato e che possiede una sua propria dinamica, un preciso modo in cui si è evoluto nel tempo. Sebbene, quando si parli di mente, sia necessario fare riferimento ad ambiti quali medicina di base, psicologia, psichiatria, psicoterapia, neurologia e farmacia, la mente stessa non costituisce solo un'entità da curare, bensì da vivere in base ad un progetto. A tal fine, ci dice Tufano, la psicoingegneria si propone di mettere a disposizione gli strumenti elaborati nella cibernetica, ovve-

ro la metodologica che prende a piene mani dai modelli e dalle informazioni della natura per trasferirli nella realtà artificiale.

La psicoingegneria progetta la Natural Intelligence ("NI") con modelli analoghi, però simmetrici, all'Artificial Intelligence ("AI"). Già la psicologia cognitiva evidenzia il paragone fra mente e strutture di calcolo automatico per esplicitare con degli esempi hardware/software cosa si intenda affermare a proposito della psiche umana. Il valore aggiunto della psicoingegneria consiste nello spostare metodologie tipiche degli automi (procedure di intelligenza robot) su metodologie relative all'impostazione della mente naturale. Questione quanto mai arguta e complessa. Ma a cui gli ingegneri sapranno senz'altro dare risposte estremamente significative nel prossimo futuro.

S.N.



Un'immagine dal film "Io robot" di Alex Proyas, tratto da un racconto di Isaac Asimov.

Mente scientifica & fuoco sacro

# L'INGEGNERE CHE NON TI ASPETTI

Enzo Saponara vuole fare l'attore. Ed è maledettamente bravo. Ha già partecipato a lavori teatrali, televisivi e cinematografici. Scritto una sceneggiatura vincitrice di un premio importante. Eppure la laurea che ha in tasca lo classifica come ingegnere.

A vederlo non si direbbe proprio. Questo giovane lucano di 32 anni contraddice qualsivoglia stereotipo sull'ingegnere tipo. Non è pallido e tutt'altro che spelacchiato, non porta occhiali telescopici, né camicie antiquate e, se vogliamo dirla tutta, ha persino l'aria da sciupafemmine! Nella sua camera vige il disordine più totale: letto sfatto, abiti arrotolati sul divano, chitarre butta-te qua e là. Perché Enzo suona. E non solo la chitarra. Anche il pianoforte! Inoltre balla; studia danza moderna e contemporanea, poiché sa che, per un attore, padroneggiare al meglio le proprie facoltà fisiche è importantissimo.

“La laurea in ingegneria potevo anche risparmiarmela!”, si schermisce sor-

ridendo. Ma di fatto basta parlarci un po' per capire come la cultura tecnico scientifica costituisca uno dei suoi cavalli di battaglia: matematica, fisica, scienze delle costruzioni o geotecnica rappresentano per lui campi noti ed agevoli, in cui è sveglio, attento, intelligentissimo. Tuttavia, peculiarità rara, questa sua eccellenza ingegneristica non gli preclude affatto il primato in altri settori del tutto differenti. Enzo sa scrivere, denota un animo caldo e complesso, s'interessa d'arte e di cultura umanistica. Lo scopri eclettico, cordiale ma impenetrabile, dolce e tenebroso al tempo stesso. Uno spirito vivace che cerca giornalmente di migliorarsi con passione e pazienza. Perché recitare è creazione, promessa e sfida. Terra di mezzo fra la carnalità corporea e gli spazi indifesi dell'anima. Ed un attore, che sia anche ingegnere, ha una marcia in più nello sbloccare gli ingranaggi del cuore!

Trilly



Enzo Saponara è nato ad Armento (PZ), ma vive a Roma, dove frequenta il DUSE - Centro Internazionale di Cinema e Teatro. La sua sceneggiatura “Giallo” ha vinto l'edizione 2008 del concorso “Racconti di Cinema”. Attualmente sta collaborando alle iniziative del Lucania Film Festival.



## Laboratorio LASTRU prove su materiali e strutture

(ufficiale ai sensi della legge 1086/71)

Responsabile: prof. ing. Antonio Borri

Prove di carico  
Prove su calcestruzzo, acciaio, legno  
Prove sismiche  
Prove meccaniche  
Prove sulle malte

Loc. Pentima Bassa - 05100 Terni - [Laboratorio@strutture.unipg.it](mailto:Laboratorio@strutture.unipg.it)

Tel. / Fax 0744-492910 0744-492901 - 333-9110042

[www.strutture.unipg.it/laboratoriotr](http://www.strutture.unipg.it/laboratoriotr)

In ricordo di un maestro e di un amico: Antonio Michetti

# LA RESPONSABILITÀ PENALE DELL'INGEGNERE

E' purtroppo nota a tutti la quotidiana cronaca di crolli e incidenti a nuove e vecchie costruzioni che affliggono il nostro paese. Come si parla di malsanità dovremmo, forse, parlare di malgoverno del patrimonio immobiliare con speciale riferimento alle nuove costruzioni.

In questo settore l'attuale giurisprudenza tecnica e giuridica si alimenta ogni giorno di nuove norme e nuovi vincoli. Diventa quindi difficile, se non impossibile, all'ingegnere desideroso di conoscere le vere cause di un dissesto affrontare, con modestia ma determinazione, una tematica che, specialmente oggi, appare delicata e controversa, tanto da affliggere la normativa corrente e nascondere o alterare la realtà dei fatti.

Il perché un edificio nuovo crolla in modo rovinoso durante un evento naturale, vento o sisma che sia, mentre quello contiguo appare appena segnato o perché le torri gemelle colpite da un aereo il 9 settembre 2001, rovinano su se stesse, malgrado che l'evento, l'impatto di un aereo, fosse previsto dalla normativa USA, rimane oscuro e indeterminato, anche dopo le conclusioni ufficiali spesso ricche di contributi tecnici e giuridici di altissimo livello

Su questo intrigante tema, la responsabilità professionale dell'ingegnere a livello penale e civile, vale la pena di ricordare oggi il contributo di Antonio Michetti, Toto per gli amici, scomparso fra il generale cordoglio, lo scorso settembre

Su questo argomento Toto aveva idee molto chiare.

Nelle nostre discussioni, spesso incentrate su tematiche di fondo quali il rapporto fra professione dell'ingegnere e responsabilità connesse a questa attività, ci chiedevamo se il rispetto della normativa vigente, o meglio delle normative che si susseguono nel tempo e che spesso ingenerano ritardi ap-

plicativi ed equivoci costruttivi, fosse sufficiente, in caso di incidente, a scagionare lo strutturista da ogni responsabilità. E ancora: come reagire al nesso di causalità immediata, in particolare omissiva, tra la nostra professione e l'evento dannoso, oppure alla assimilazione dell'evento stesso alla teoria probabilistica.

Personalmente non avevo dubbi sulla piena e permanente responsabilità dello strutturista.

Antonio, forte della sua posizione molto istituzionalizzata di docente Universitario a Tor Vergata, era più possibilista, ma sempre convinto, anche nella prassi progettuale, della responsabilità dello strutturista e della aleatorietà della normativa giuridica. Sua, era la ricorrente affermazione che la norma giuridica è sempre un "ex post". Cioè la norma si determina o si arricchisce dopo il verificarsi dell'evento delittuoso. Non è mai un "ex ante", che in genere risponde ad altre esigenze, non solo a quelle dettate dalla scienza delle costruzioni.

E mi ricordava, sorridendo, che se così non fosse, uno degli strutturisti più importanti del nostro tempo sarebbe stato Benito Mussolini, che nel lontano 1943, in piena guerra, per ridurre il consumo civile dell'acciaio da costruzione ne elevò la sollecitazione ammissibile da 1300 a 1600 chilogrammi per centimetro quadrato.

Antonio ricostruiva in modo lucido la tematica in esame, trattando con chiarezza gli aspetti controversi tra il nesso casuale e la responsabilità dell'ingegnere in alcuni casi in cui il tempo trascorso aveva avallato una conclusione sbagliata.

Ricordava ad esempio il crollo del ponte di Tacoma, oggi divenuto una icona televisiva.

Come è noto il ponte di Tacoma crolla, negli Usa nel 1939 sotto l'a-

zione del vento per deficiente rigidità torsionale. E' troppo sottile. La sua prima frequenza naturale è troppo bassa e va in risonanza con quella del vento. Il ponte crolla nel rispetto della norma corrente.

Subito la normativa USA si adegua con formule semplicissime che legano le dimensioni trasversali dell'impalcato alla velocità critica del vento. Queste formule sono valide e impegnative ancora oggi per i ponti sospesi e per quelli a travata

Coerente con l'assunto che le normative seguono e non precedono i progetti arditi e innovativi, Antonio era fermamente contrario al ponte di Messina, irrealizzabile con la normativa corrente che non consente ancora, per funi e impalcato, l'impiego di materiali diversi dall'acciaio.

Nell'estate del 2008, già indebolito dalla malattia, ma perfettamente lucido ci ospitò nella sua casa a Roma (il sottoscritto e Giuseppe Gori) per illustrarci con schizzi e semplici calcoli le sue ragioni. Ci chiedeva di aiutarlo a diffonderle a livello di Ordini Professionali, Associazioni Industriali, Camere di Commercio, ecc..

Purtroppo non facemmo nulla, anche se nell'ultima telefonata mi ricordò ancora la sua perplessità sul ponte di Messina.

E' facile riconoscere che la scelta di fondo della piena responsabilità del progettista era conseguente allo stato miserando della normativa, alla mancanza di adeguati mezzi di calcolo e al fatto che spesso occorreva dare risposta a particolari problemi strutturali e all'impiego di materiali nuovi. Oggi la situazione è diversa.

Ma i ricordi non si cancellano e costituiscono il profumo di un'epoca passata.

Nei primi anni '70 una impresa di Terni, oggi scomparsa, la Imma, aveva acquisito un importante lavoro: la costruzione ad Arbil, nel nord dell'Iraq,

di 2 serbatoi di acqua potabile da 1 milione di galloni. Il diametro era di 24 metri, l'altezza dal suolo di circa 20 metri, lo spessore del mantello di 8 mm. Il fondo e la copertura, di forma torica, obbligavano a piegare la lamiera con una doppia curvatura. Ma la Imma non disponeva di presse, solo di calandre. Quindi aveva realizzato i fondi e la copertura a spicchi piani saldati fra loro. Lo schema di calcolo, basato sulla teoria delle membrane, era messo in crisi dalle sollecitazioni secondarie che sorvegliavano sulle discontinuità della forma circolare. Erano disponibili i primi calcolatori, ma non i programmi. E non c'era il tempo di prepararli. Con Antonio, aiutandoci con cartone e forbici e qualche semplificazione di calcolo, arrivammo al risultato che le sollecitazioni secondarie sarebbero state trascurabili, circa l'8% di quelle di membrana. Si andò avanti.

Oggi i serbatoi di Arbil, sopravvissuti alla guerra con l'Iran del 1980 e a quelle del Golfo degli anni successivi, sono ancora in servizio.

Molti anni dopo con i programmi automatici di calcolo e un'ora di lavoro, il dato finale di Antonio era pienamente confermato. Festeggiammo insieme.

*Luigi Corradi*



*Serbatoio ad Arbil in Iraq (foto del maggio 1978)*

## Aliquota al 21% senza adeguamento ISTAT

# ARRIVA LA CEDOLARE “SECCA”

Nella Gazzetta Ufficiale n. 67 del 23/03/2010 è stato pubblicato il **D. Leg.vo 23/2011** che il Governo ha adottato in base alla delega conferita dalla L. 42/2009. Tra le disposizioni in materia di federalismo fiscale municipale è particolarmente importante l'articolo 3 del provvedimento che introduce, con decorrenza 2011, la facoltà di applicare un regime tributario sostitutivo sugli affitti. Il provvedimento prevede l'applica-

zione di un'aliquota fissa del 21%. Si tratta della cosiddetta “*cedolare secca sugli affitti*”, che sostituisce l'imposta sul reddito e le relative addizionali, unitamente alle imposte di registro e di bollo sul contratto di affitto stesso. L'aliquota è anche ridotta al 19% per i cosiddetti contratti a canone concordato, quando si tratti di appartamenti ubicati nei Comuni ad alta tensione abitativa. C'è da notare che l'opzione per il suddetto regime della “*cedolare*

*secca*” determina l'impossibilità per il locatore di richiedere adeguamenti del canone, compresa la variazione Istat, anche se essa fosse prevista a qualsiasi titolo nel contratto stipulato.

Va segnalato che la norma riguarda soltanto le persone fisiche che non esercitano impresa o professione. Infatti l'art. 3, al comma 6, del provvedimento esclude esplicitamente gli affitti effettuati nell'esercizio di attività di impresa, di arti o di professioni.

## Un oggetto sorprendente

# MÖBIUS, UN NASTRO TUTTO SPECIALE

La topologia presenta una figura molto interessante: il famoso nastro di Möbius, dal nome di colui che per primo ne studiò le caratteristiche, il matematico tedesco August Ferdinand Möbius. Tale nastro ha la particolarissima proprietà di essere una superficie bidimensionale con una sola faccia, non orientabile e rigata.

Le superfici che siamo abituati ad osservare nella quotidianità hanno sempre due lati/facce. Perciò è possibile percorrere idealmente uno dei due lati senza arrivare al secondo, salvo attraversando una possibile linea di demarcazione concretizzata da uno spigolo (detta "bordo"): si pensi, ad esempio, alla sfera o al cilindro. Per queste superfici si può stabilire convenzionalmente un lato "superiore" od "inferiore", oppure "interno" od "esterno". Nel caso del nastro di Möbius, al contrario, tale principio manca: esistono un solo lato ed un solo bordo. Dopo aver percorso un giro, ci si ritrova dalla parte opposta. Soltanto dopo averne fatti due, si è di nuovo sul lato iniziale. Quindi, per esempio, una formica od una tartarughina potrebbero passare da una superficie a quella "dietro", senza attraversare il nastro e senza saltarne il bordo, semplicemente camminando abbastanza lontano.

Un nastro di Möbius può essere realizzato con facilità a partire da una striscia rettangolare: se ne uniscono i lati corti, dopo aver impresso ad uno di essi mezzo giro di torsione, pari a 180 gradi. A questo punto, se si percorre il nastro con una penna iniziando da un punto casuale, ci si accorgerà che la traccia si snoda su tutta la su-

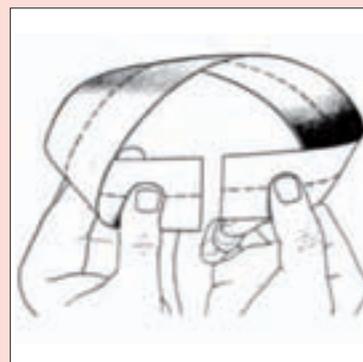
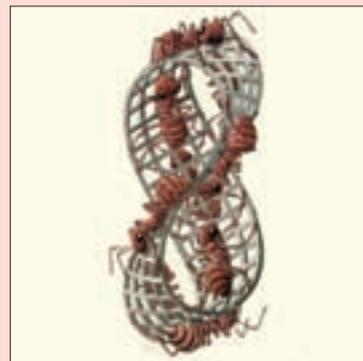
perficie del nastro, la quale è quindi unica.

Trattandosi di una superficie rigata, per ciascun punto sul nastro passa almeno una retta che sta sulla superficie del nastro stesso.

Nella costruzione, si ha comunque un nastro di Möbius imprimendo al lato corto  $n$  mezzi giri di torsione, con  $n$  dispari (nel nastro di Möbius "classico",  $n=1$ ). Con  $n$  pari si raggiunge una figura topologica differente, stavolta orientabile, definita anello ed equivalente ad una corona circolare.

Il nastro di Möbius nel tempo ha solleticato la fantasia di maghi, artisti e scienziati; la sua popolarità ha oltrepassato di molto la matematica, dapprima come semplice gioco e poi come figura straordinaria e sorprendente dalle mille imprevedibili trasformazioni ed applicazioni. Questo nastro ha influenzato le arti visive, la letteratura, il cinema. In informatica è stato occasionalmente usato per realizzare cartucce dati ad accesso casuale, contenenti nastri magnetici registrati su entrambe le facce (l'accorgimento permette di raddoppiare lo spazio di memorizzazione). Il suo principio è stato utilizzato nella filmografia per sovrapporre immagini creando dissolvenze ed, in meccanica, le cinghie di trasmissione possono applicarlo per distribuire l'usura sulle due facce (e quindi durare di più). Un esempio di tale applicazione è rappresentato nelle vecchie trebbiatrici, che ricevevano il moto da un trattore posto ad alcuni metri tramite una cinghia con le facce incrociate.

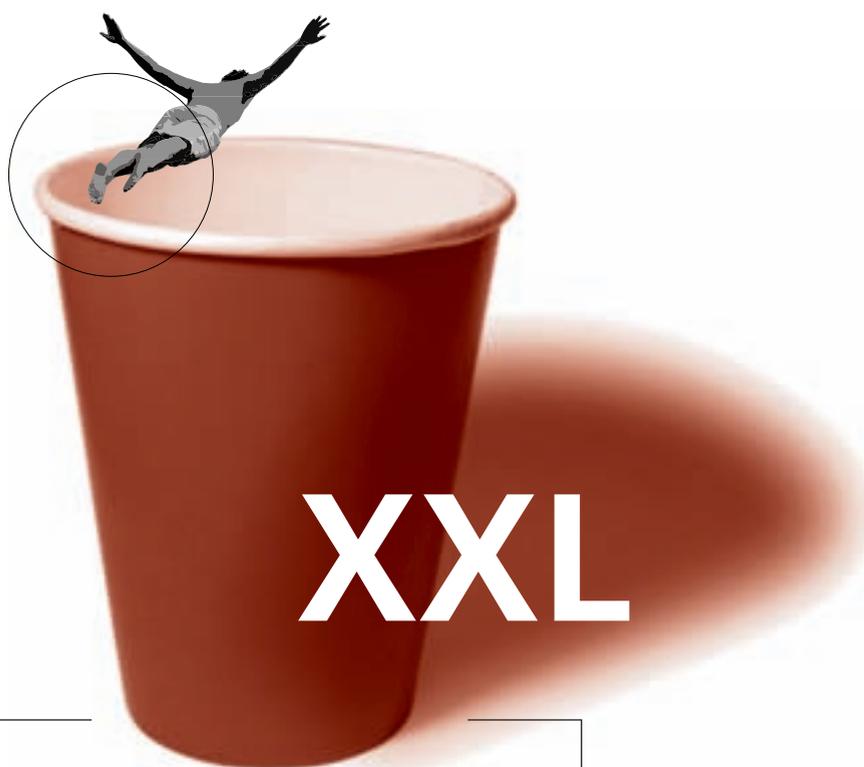
S.N.





# Presticarit Maxi

Il prestito diventa large



Presticarit Maxi è senza ipoteca  
con importo sino a 75.000 euro  
con durata sino a 8 anni  
senza documentazione di spesa .

I fogli informativi sono a disposizione presso tutte le filiali Carit

**CARIT**

Cassa di Risparmio di Terni e Narni S.p.A.

Carit è una banca del Gruppo Intesa

## VITA DELL'ORDINE

Giungono dal Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni le seguenti informazioni.

- Il consiglio dell'Ordine ha deliberato all'unanimità di designare il consigliere Dott. Ing. Marco Corradi quale componente del Comitato di Indirizzo della Fondazione CARIT. In base allo statuto della Fondazione stessa tale carica è incompatibile con quella di consigliere dell'Ordine per cui l'Ing. Corradi ha presentato le proprie dimissioni da consigliere.

In base all' Art. 2 comma 5 del D.P.R. 169/2005 il consiglio ha chiamato quale nuovo consigliere, in sostituzione del collega dimissionario, il primo dei non eletti alle scorse elezioni.

- L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni ha aderito come socio fondatore nella persona dell'ing Alberto Franceschini, in qualità di Presidente pro tempore, al nascente Comitato Cittadino per la Difesa dei Livelli Ottimali di Assistenza e per il Rilancio delle Attività Sanitarie nella Conca Ternana. All'interno di tale comitato sono stati indicati quali soci ordinari i seguenti nominativi:

Massarini Emilio, Moscato Giovanni, Roviglioni Elisabetta.

I colleghi indicati faranno parte dei sotto indicati Gruppi di Lavoro:

- Dott. Ing. Emilio Massarini, Dott. Ing. Giovanni Moscato, Dott. Ing. Elisabetta Roviglioni (Problematiche ospedaliere con particolare riguardo alla situazione strutturale);
- Dott. Ing. Elisabetta Roviglioni (Rapporti con il sociale).
- Sono in fase di pianificazione alcuni corsi di formazione ed aggiornamento nell'ottica di creare una struttura capace di organizzare con continuità tali iniziative. I dettagli verranno comunicati di volta in volta con ampio anticipo. Nel programma a breve sono stati individuati:
  - corso di formazione per mediatori nella conciliazione;
  - seminario sulla verifica ed adeguamento sismico di strutture esistenti ed applicazioni delle NTC con CDSWin;
  - Corsi sulla sostenibilità ambientale ;
  - Incontri-seminari sui regolamenti edilizi e strumentazione urbanistica;
  - corsi di approfondimento sulle NTC e loro applicazioni concrete a cura del Prof. Ing. Aurelio Ghersi.

*(a cura di Simone Monotti)*

### ORDINE DEGLI INGEGNERI DI TERNI ORARIO DI APERTURA AL PUBBLICO

Lunedì, Mercoledì, Venerdì - ore 9.00 - 13.00  
Lunedì, Giovedì, Venerdì - ore 16.00 - 19.00

**Il personale è comunque disponibile per comunicazioni telefoniche urgenti anche il martedì mattina ed il giovedì mattina.**

Telefono 0744/403284 - Fax in automatico 0744/431043  
e-mail: [segreteria@ordingtr.it](mailto:segreteria@ordingtr.it)

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TERNI



# QUI INARCASSA

## I TEMPI PER LA PENSIONE

Con la sentenza n. 17424 dell'8 agosto 2007 la Suprema Corte di cassazione Sezione Lavoro torna ad affrontare una questione relativa ai requisiti per la maturazione della pensione di vecchiaia di architetti ed ingegneri.

Il requisito previsto dall'art. 2 della L. n. 6/81 è quello dell'anzianità contributiva trentennale al compimento del 65° anno d'età. L'art. 25 della L. n. 6 del 1981, che reca la disciplina della fase transitoria, prevede, però, che gli iscritti all'Inarcassa in data anteriore all'entrata in vigore della legge, conservino il diritto alla pensione di vecchiaia con l'anzianità contributiva di venti anni (anzichè quella di trenta di cui alla L. n. 6/1981).

La questione posta all'attenzione della Suprema Corte è se, ai fini del conseguimento della pensione di vecchiaia da parte di architetti ed ingegneri con il requisito contributivo ridotto dei venti anni, sia necessario che l'iscrizione alla Cassa fosse attualmente esistente alla data di entrata in vigore della L. n. 6/81 (ed è la tesi di Inarcassa) o se, invece, sia suffi-

ciente che, prima dell'entrata in vigore della L. n. 6/1981 vi sia stato un periodo di iscrizione alla Cassa, anche se successivamente cessato.

La Suprema Corte, confermando il proprio orientamento, ha ribadito che la sola iscrizione alla Cassa in data anteriore all'entrata in vigore della L. n. 6 del 1981 è condicio iuris necessaria e sufficiente per la soggezione dell'iscritto al regime transitorio di cui all'art. 25, comma settimo, della stessa legge.

La Suprema Corte ha avuto modo, al riguardo, di considerare che è lo stesso tenore letterale della norma che usa l'espressione "gli iscritti alla Cassa in data anteriore all'entrata in vigore della presente legge" ad escludere che, ai fini dell'applicazione del requisito contributivo ridotto, sia richiesta la continuità dell'iscrizione alla data dell'entrata in vigore della L. n. 6/1981. L'impiego della preposizione "in", ha osservato la Corte, fa riferimento ad una situazione statica in sè conclusa e non in via di svolgimento, sicchè deve escludersi qualsiasi rilevanza, ai fini della soggezione al regime transitorio, alla

permanenza dell'iscrizione alla data di entrata in vigore della legge.

Alla luce dei recenti interventi regolamentari di Inarcassa possono, dunque, essere, così, sintetizzati i requisiti per il conseguimento della pensione di vecchiaia di Inarcassa:

65 anni d'età e venti anni di contribuzione per quanti abbiano maturato un periodo di iscrizione alla Cassa anteriore all'entrata in vigore della L. n. 6/1981 - art. 25 della L. n. 6/1981;

65 anni d'età e trenta anni di contribuzione per coloro che non abbiano periodi di iscrizione antecedenti all'entrata in vigore della L. n. 6/1981 - art. 2 della L. n. 6/1981;

per tutti vi è, inoltre, la possibilità di conseguire la pensione contributiva, al compimento del 65° anno d'età ed in caso di mancata maturazione del requisito contributivo minimo per la pensione di vecchiaia, a condizione che sia stata maturata un'anzianità contributiva di almeno cinque anni (art. 40 dello Statuto).

(da [www.previdenza-professionisti.it](http://www.previdenza-professionisti.it))



# CALTIBER

P R E S E N T A

**cobiax**<sup>®</sup>

## il solaio con "le palle"

**Solaio a piastra bidirezionale alleggerito con sfere di polietilene**



**I vantaggi di Cobiax:**

- Riduzione del peso fino al 35%**
- Libertà di progettazione dei solai**
- Ampie campate senza travi sporgenti**
- Luci libere fino a più di 18 mt.**
- Flessibilità d'impiego e facile utilizzo**
- Pilastrini: fino al 40% in meno**
- Sicurezza antisismica**
- Riduzione di calcestruzzo**
- Riduzione dei tempi di costruzione**

**COBIAX: MENO PESO, MEGLIO SPESO E' UN'ESCLUSIVA\*:**

\*per le regioni: Umbria, Toscana, Marche, Lazio, Abruzzo

**CALTIBER SRL: TRE CENTRI AD UN PASSO DAL TUO CANTIERE**

Sede: via dell'Aratro, 3  
06132 San Martino in Campo (PG)  
tel. 075 609061 - Fax 075 6099415

Filiale: via Tertulliano Marzani, 4  
06132 Santa Sabina (PG)  
Tel. 075 5271973 - Fax 075 5271512

Filiale: S.S. 316 dei Monti Martani, 53  
06034 Foligno (PG)  
Tel. 0742 20240 - Fax 0742 20442

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

# ingentium

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