

# ingenium

<http://www.telematicaitalia.it/ordingterni>

Anno XII - N. 49 - Luglio-Settembre 2001 - Sped. in A.P. - 70% - Filiale di Terni



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

**Terni città universitaria**  
**Amelia riscopre il suo passato**

**PUBBLICITÀ**

Anno XII – n. 49  
Luglio-Settembre 2001

In copertina:

Joseph Binder "Graphis" copertina n° 23  
(collezione privata).

Le illustrazioni 2, 3, 4, 6 e 7 a pagina 17  
sono tratte dalla pubblicazione sulle cisterne  
romane di Franco Della Rosa.

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

L'aereo e il grattacielo, i simboli futuristi del progresso e dell'ingegneria, sono presentati in copertina in una visione idilliaca della grafica Art Deco. È un idillio ormai distrutto dall'immane tragedia delle Torri Gemelle di New York, ma ci piace riproporlo come auspicio di pace, affinché tutti coloro che operano per il progresso tecnologico (compresi ovviamente gli ingegneri) possano continuare la loro opera meritoria al servizio dell'umanità.

## Sommario

- pag. 5** Terni città universitaria (P. Olivieri)
- pag. 7** Ciao PRG, come ti va l'urbanistica? (C. Niri)
- pag. 8** Il rischio idraulico nella conca ternana (G.P. Benedetti)
- pag. 10** Museo Tecnologico ITIS (A.L.M.)
- pag. 11** Sviluppi recenti della liberalizzazione elettrica (Albus25)
- pag. 12** La passerella sul Paglia (R. Bianchi)
- pag. 15** Amelia riscopre il suo passato (N. Valli)
- pag. 16** Germanico è tornato (C.N.)
- pag. 18** Quiz, fosforo e scaramanzie! (Trilly)
- pag. 19** Un museo "da toccare" (G. Bandini)
- pag. 20** Il nuovo Auditorium di Roma (S. Corradi)
- pag. 21** L'energia fotovoltaica (A. Buscaglione)
- pag. 22** Realtà virtuale e animatroni (G. Franconi)
- pag. 23** La sicurezza dei prodotti di consumo (VIPS)
- pag. 24** Premio Sisto Mastrodicasa (M. Biancifiori)
- pag. 25** Le pareti ventilate (F. Leccese)
- pag. 26** Ultime lauree di Ingegneria a Terni
- pag. 27** Ricordo di Giorgio Morosetti (G.P.)
- pag. 28** Vita dell'Ordine (a cura di C. Caporali)

### INGENIUM

Direttore responsabile  
GINO PAPULI  
Vice Direttore  
CARLO NIRI

Capo redattore: GIORGIO CAPUTO  
Segretario di redazione: MARCO RATINI

Redazione:  
GIORGIO BANDINI  
RICCARDO BIANCHI  
MARIO BIANCIFIORI  
BRUNO CAVALIERI  
SANDRO CORRADI  
ALBERTO FRANCESCHINI  
MARCELLO IMPERI  
SERGIO LANCIA  
FRANCESCO MARTINELLI  
STEFANO MORBIDONI

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

Recapito presso:  
Ordine degli Ingegneri di Terni  
Corso del Popolo, 52  
Tel. 0744/403284

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



**Mario Maggi**  
*Agente Immobiliare*

Via Don Bosco 14  
(P.zza S. Francesco)  
05100 Terni  
Tel. 0744/428321  
Fax 0744/430287



Srl

**CALCESTRUZZI****& INERTI****Sabatini & Crisanti****Sede Legale ed Amministrativa:**

Via dell'Annunziata, 3

05100 TERNI

Tel. 0744.42.46.43

Fax 0744.42.46.44

Sito web: [www.csc-calcestruzzi.it](http://www.csc-calcestruzzi.it) - E-mail: [csc.calcestruzzi@tin.it](mailto:csc.calcestruzzi@tin.it)**Centrale:**

Strada Maratta Bassa Km. 3+800

05100 TERNI

Tel. 0744.39.00.61

P.I. 00050200559 - R.I. TR 032-1978-52 - C.C.I.A.A. 21913



GRUPPO

**TERNI SICAP S.r.l.**

PREFABBRICATI

**05035 NARNI (TR)**

Via Flaminia Ternana, 701

Telefono 0744/74.44.50

**PRODUZIONE E VENDITA**

- ▲ SOLAI PREFABBRICATI IN CAV E CAP
- ▲ PANNELLO ISO-TRAL CON LASTRA TRALICCIATA
- ▲ PANNELLO ISO-CAP CON LASTRA PRECOMPRESSA
- ▲ PANNELLO ALVEOLARE FORO-CAP AUTOPORTANTE
- ▲ TRAVI PREFABBRICATE AUTOPORTANTI CAP
- ▲ CAPANNONI PREFABBRICATI CIVILI E INDUSTRIALI
- ▲ DOPPIA PARETE MURI DI SOSTEGNO E CONTROTERRA

Istituto Certificazione e Mercato Qualità  
per prodotti e Servizi per le costruzioni

# TERNI CITTÀ UNIVERSITARIA



## 11 settembre 2001

*Come sappiamo, l'11 settembre 2001 è una data entrata a far parte della storia dell'Umanità per vari motivi. Tra questi prevale, ovviamente, il sacrificio di migliaia di persone; ma noi vorremmo uscire dalla visione emotiva della strage per ricordare anzitutto che l'attacco alle Torri Gemelle in quanto emblemi della potenza della Tecnica è stato preceduto – di poche settimane – dalla distruzione delle grandi statue di Budda, espressione di cultura “non allineata”. Vite umane, arte e tecnica non contano nulla per il fanatismo religioso che vuole cancellare ogni segno di razionalità e qualsiasi apporto scientifico.*

*Questi avvenimenti sono un insegnamento per tutti, anche per noi ingegneri, colpiti non solo nei sentimenti ma anche nella nostra etica professionale: le Torri sono state colpite usando un altro prodotto emblematico, della Tecnica – l'aereo – ed hanno subito un collasso verticale e totale che non trova ancora spiegazioni ben chiare e che farà discutere per molto tempo.*

*Non si sa ancora se le Torri verranno ricostruite; ma, in caso affermativo, è certo che molti dei criteri di progettazione e di calcolo dovranno essere rivisti.*

Nell'imminenza dell'avvio dei nuovi corsi di laurea del Polo Universitario di Terni, mi fa piacere ritornare su queste pagine per fornire ulteriori elementi sulle nuove iniziative. Prima di entrare nell'argomento specifico, desidero sottolineare che i corsi di laurea già presenti e quelli in attivazione bene coniugano le specificità del territorio nella nuova articolazione determinata dall'evoluzione socio economica registrata negli ultimi anni: e questo abbiamo voluto significare con quello che vorremmo diventasse una sorta di “logo grafico” che mostra, da un lato, il glorioso passato industriale del nostro territorio ancora dotato di forza propulsiva, e, dall'altro, il futuro della città ben rappresentato dalle nuove iniziative nel cinema e nella multimedialità (vedi il documento pubblicato a fianco che sarà oggetto di divulgazione anche a mezzo stampa).

Desidero inoltre precisare che, per quanto riguarda le nuove sedi, si è dovuto abbandonare l'idea di utilizzare la Palazzina ex Formazione della Basell e che, in sostituzione, è stato deciso di utilizzare l'ex convento di S. Valentino (per il corso di laurea di “Cooperazione Internazionale per lo Sviluppo e la Pace”) e l'Istituto F. Cesi (per il corso di laurea in “Economia e Amministrazione del Settore non Profit”).

Passando allo specifico delle diverse

iniziative, vorrei svolgere alcune considerazioni che attengono alle caratteristiche di alcuni corsi e alle prospettive che essi aprono per i nostri giovani.

Inizierei dal corso di “**Cooperazione Internazionale per lo Sviluppo e la Pace**” reso drammaticamente attuale dai recenti tragici avvenimenti. Questo corso intende formare figure professionali per le organizzazioni nazionali e internazionali, inter-governative e dell'Unione Europea, organizzazioni che si occupano di emergenza umanitaria, arretratezza, conflitti e, in genere, di tutte le problematiche connesse con i processi di sviluppo, democratizzazione e ricostruzione dopo i conflitti. E' chiara l'importanza di questa figura professionale in un momento in cui le strategie tradizionali mostrano i loro limiti e nuove dinamiche vanno messe in campo per superare le barriere di incomprensione tra il Nord e il Sud del mondo per il conseguimento dell'importante e irrinunciabile obiettivo della solidarietà e della pace.

Molto attuale anche il corso di laurea in “**Economia e Amministrazione del Settore non Profit**” che coglie uno dei fenomeni più importanti della nuova società e cioè quello dell'affermarsi del Terzo Settore, il settore sociale, attualmente in forte sviluppo in Italia. Con gli enti non profit “si vede la possibilità di



sviluppare – come dice Propersi – nuove forme di attività sociale, che non possono essere condotte né dalle imprese, né dallo Stato ... in molti settori sociali rilevanti (quali sanità, assistenza, istruzione)”.

Molto interessante **Ingegneria Gestionale**, con gli orientamenti **Civile e Ambientale, Industriale e Informazione**, che completa i corsi di laurea già esistenti a Pentima. Ingegneria Gestionale affianca alle conoscenze ingegneristiche di progettazione di componenti, sistemi e processi, quelle economiche, gestionali e organizzative. L'orientamento Civile e Ambientale privilegerà gli approfondimenti relativi all'ingegneria civile e all'ingegneria ambientale e del territorio; l'orientamento Informazione privilegerà la gestione dei sistemi organizzativi come i sistemi di produzione, di servizio, di amministrazione pubblica, di grandi progetti; l'orientamento Industriale intende formare una figura professionale che conosca la struttura e il funzionamento di diverse tipologie di sistemi di produzione, abbia le conoscenze di base delle principali tecnologie industriali e sappia valutare gli aspetti economici e gestionali per coordinarli.

Il corso di laurea in **“Scienze e Tecnologie della Produzione Artistica”** è rivolto alla formazione di una figura nuova, altamente qualificata, da impiegare nell'ambito della programmazione e della diffusione di cultura nel campo delle arti figurative, dello spettacolo, delle manifestazioni musicali e teatrali, delle produzioni televisive, cinematografiche e della multimedialità.

Completa il quadro dei nuovi corsi **“Intermediazione Linguistica per la Traduzione e l'Interpretariato”** che ben risponde alle esigenze di internazionalizzazione della nuova società.

Il progetto sarà completato, come noto, con l'avvio, nell'anno accademico 2002-2003, della facoltà di Biotecnologie per la quale occorre predisporre i laboratori sulla base dello stanziamento una tantum da parte del MURST e di un cospicuo cofinanziamento da parte degli E.L. e dei privati.

L'impegno dell'Amministrazione Comunale, unitamente a quello fornito dai diversi soggetti impegnati nel progetto, è volto al raggiungimento di una sempre maggiore autonomia del Polo Universitario di Terni con la creazione di dipartimenti che consentano, per ogni facoltà e corso di laurea, di affiancare alla didattica la necessaria attività di ricerca che crei le premesse per la creazione di vere e proprie scuole in grado di affermarsi nel sempre più complesso panorama universitario italiano.

**Paolo Olivieri**

*Ass. all'Università del Comune di Terni*

## L'OFFERTA FORMATIVA

### Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea triennale in **“Ingegneria dei Materiali”**

è previsto anche l'orientamento in **“Manutenzione del Costruito”**.

Corso di Laurea triennale in **“Ingegneria Gestionale”** (orientamenti in **“Industriale, Civile o Ambientale, Informazione”**)

### Facoltà di Economia

Corso di Laurea triennale in **“Economia e Amministrazione della Impresa”** (orientamenti in **“Gestione Finanziaria d'Impresa”** e **“Gestione Commerciale d'Impresa”**).

### Facoltà di Scienze Politiche

Corso di Laurea triennale in **“Cooperazione Internazionale per lo Sviluppo e la Pace”**.

### Corso Interfacoltà (Economia/Scienze Politiche)

Corso di Laurea triennale in **“Economia o Amministrazione del Settore non Profit”**.

### Facoltà di Lettere e Filosofia

Corso di Laurea triennale in **“Mediazione Linguistica per l'Interpretariato e la Traduzione”**.

### Facoltà di Scienza della Formazione

Corso di Laurea triennale in **“Scienze e Tecnologie della Produzione Artistica”**

*A PARTIRE DALL'A.A. 2002-03 SARANNO ATTIVATE LE LAUREE SPECIALISTICHE.*

### Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea specialistica a ciclo unico in **“Medicina e Chirurgia”**



## Quattro chiacchiere con il futuro piano regolatore generale

# CIAO PRG, COME TI VA L'URBANISTICA?

(Ingegnere) – Ciao PRG, sono contento di rivederti. Vedo che finalmente sei di nuovo sulla breccia... Come stai?

(PRG) – *Malissimo. Sono proprio a pezzi... È duro rimettersi in moto dopo tanto tempo. Cinque anni di fermo, nel campo urbanistico, sono quasi una vita ed io non mi sento più l'entusiasmo di una volta. E pensare che ero partito tutto pimpante! A quell'epoca sì che mi sentivo un leone! Mi ero costruito subito un bel "documento Preliminare" ed avevo fatto un primo giro trionfale di quella che, nel nostro gergo, si chiama "partecipazione". Ero proprio partito alla grande...*

(Ing.) – Non eri soltanto partito, mi ricordo che eri anche andato molto avanti...

(PRG) – *Vuoi scherzare? Avevo fatto quasi tutto. Almeno per quanto riguarda le scelte fondamentali. Mi ero dotato di un'adeguata rete di viabilità, di precise previsioni zonizzative e di tutto quello che serviva...*

*Non ti ricordi com'era elegante, alla fine, il mio "Progetto di Massima"? Mi guardavano tutti, ed ammiravano già una nuova città del futuro, bella e scintillante.*

(Ing.) – Beh, non lo nego... però, sia detto senza offesa, la nuova amministrazione è poi sembrata meno entusiasta... ti ha considerato un piano un po' "minimale".

(PRG) – *Minimale io?? Ma come ti permetti? Ti sei scordato che avevo le "porte urbane", i "corridoi ambientali" e perfino i "giardini d'autore"?*

*Il fatto è che, poi, proprio quando si doveva concretizzare, in vista del traguardo finale, s'è fermato tutto.*

*E ormai, con tutto il tempo che è passato, mi sento tutte le previsioni arrugginite e fuori moda.*

(Ing.) – Comunque, adesso, puoi farti valere di nuovo. Dicono che invece di una dovrai occuparti addirittura di cinque città: quella dello sport, quella della salute...

(PRG) – *Ma fammi il piacere...non starai mica a dar retta a queste cose? Tu dovresti sapere quanta retorica c'è in urbanistica. La città è una sola, il difficile è farla bene. Bisogna individuare correttamente le vocazioni urbane, conciliare le esigenze di sviluppo con le richieste degli abitanti, saper resistere alle pressioni politiche di parte e via dicendo. Ognuno tira l'acqua al suo mo-*

*lino e solo io devo pensare alla collettività. È difficile, che ti credi?*

(Ing.) – Beh, ma adesso, con le recenti approvazioni del PTCP, i piani sovraordinati, provinciale e regionale, sono tutt'e due vigenti. Ormai hai una guida sicura. Non puoi più sbagliare, il tuo compito sarà facilitato.

(PRG) – *Ah! i piani sovraordinati. Te li raccomando, quelli... se stai a sentire loro dovresti prevedere tutto e il contrario di tutto. In quel mare magnum di relazioni, grafici e normative chi riesce a distinguere le parti effettivamente prescrittive da quelle soltanto propositive? Anche voi ingegneri, mi ricordo, avevate segnalato la babele normativa...*

(Ing.) – Sì, sì, però, mi raccomando, tu non devi farti influenzare. Cerca di essere semplice e lineare. Noi ingegneri, come le imprese e tutti gli altri operatori economici legati al mondo dell'edilizia e dell'urbanistica abbiamo bisogno di strumenti chiari ed agevoli. Siamo

stufi di passare anni di fatiche ad approntare strumenti urbanistici preventivi, piani attuativi, ed altre diavolerie del genere con percorsi burocratici sempre più contorti e tempi di approvazione "a babbo morto".

Eppoi, tra l'altro, adesso c'è la legge regionale n° 31 che prevede tempi brevissimi per la realizzazione dei nuovi PRG, per cui non dovremmo aspettarti molto. Sarai rapido, spero...

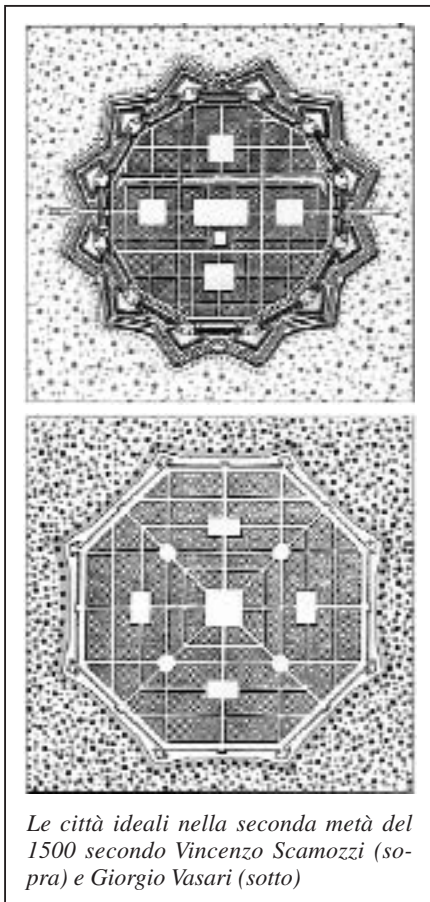
(PRG) – *Se è per questo, guarda, puoi avvertire fin d'ora i tuoi colleghi che non si facciano troppe illusioni. Per quanto si voglia accelerare, il cammino di un PRG è sempre molto lungo.*

*Io cercherò di fare il possibile. Anche perché dovrei partire avvantaggiato, avendo già raggiunto un buon livello di indagine e progettazione all'epoca della mia prima "performance". Ma tu sai meglio di me che quando cambia un'amministrazione, si ricomincia sempre da capo. Qui è già un miracolo che mi abbiano lasciata intatta la compagine progettuale... Eppoi da quando sono stato "congelato" la pianificazione comunale è cambiata, andando avanti per varianti d'ufficio. Sono nati nuovi piani settoriali. Una quindicina, mi dicono. Sono anche successe tante altre cose. Basta pensare soltanto all'impatto dei piani esondativi avanzati dall'Autorità di Bacino o, magari, al recentissimo sviluppo universitario della città. Come vedi non c'è niente da fare, mi toccherà ricominciare tutto da capo, e i tempi saranno quelli che saranno.*

(Ing.) – Ehi, non cominciare a mettere scuse. Tieni presente che non appena sarai "adottato" dal consiglio comunale scatteranno le Norme di Salvaguardia che renderanno ancora più complicata la nostra situazione urbanistica. Non ci vorrai mica fare lo scherzo del tuo collega PRG di Narni che, dopo l'"adozione" del 1999, è ancora incastrato a metà strada?

(PRG) – *No, no, per carità...ci mancherebbe altro! Ma adesso scusami, devo correre via. Con questa storia delle cinque città mi stanno addosso tutti i commercianti del centro: sono inviperiti!*

(Ing.) – Vai pure, fatti valere! Ma, mi raccomando, questa volta vedi di farcela ad arrivare fino in fondo... in bocca al lupo PRG!



Le città ideali nella seconda metà del 1500 secondo Vincenzo Scamozzi (sopra) e Giorgio Vasari (sotto)

Anticipazioni sul P.A.I. "Piano per l'Assetto Idrogeologico"

# IL RISCHIO IDRAULICO NELLA CONCA TERNANA

Nel precedente numero di INGENIUM si è parlato, limitatamente alla parte idraulica, di Piano Straordinario, PST, diretto a rimuovere le situazioni a rischio molto elevato con riferimento alla Conca Ternana, Piano sui cui vincoli di tutela non accenna a sopirsi un acceso dibattito a motivo della loro profonda incidenza sul territorio.

Ma il PST è, appunto, "straordinario". È stato concepito come una semplificazione delle normali procedure connesse con i piani di bacino, in una situazione di emergenza (i lutti di Sarno ricordarono l'importanza della difesa del suolo) e con l'obiettivo di ridurre il rischio per l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture: ad esso si dovrà sostituire lo strumento che regolerà definitivamente l'assetto idrogeologico dell'area in argomento ossia il Piano per

l'Assetto Idrogeologico, P.A.I., stralcio del più vasto Piano di Bacino del F. Tevere.

Come il PST anche il P.A.I. è diviso in due parti: l'una riguardante l'assetto geomorfologico, l'altra concernente l'assetto idraulico: qui si parlerà, sempre con riferimento alla Conca Ternana, dei soli aspetti idraulici connessi con la rete idrografica principale ossia con il fiume Nera.

Gli elaborati del P.A.I. risultano già predisposti dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino del Tevere e sono in attesa, ove non intervengano apposite modifiche di legge, della adozione da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità. Successivamente all'adozione vi sarà un periodo di tempo per la partecipazione pubblica con la raccolta delle osservazioni da parte dei soggetti

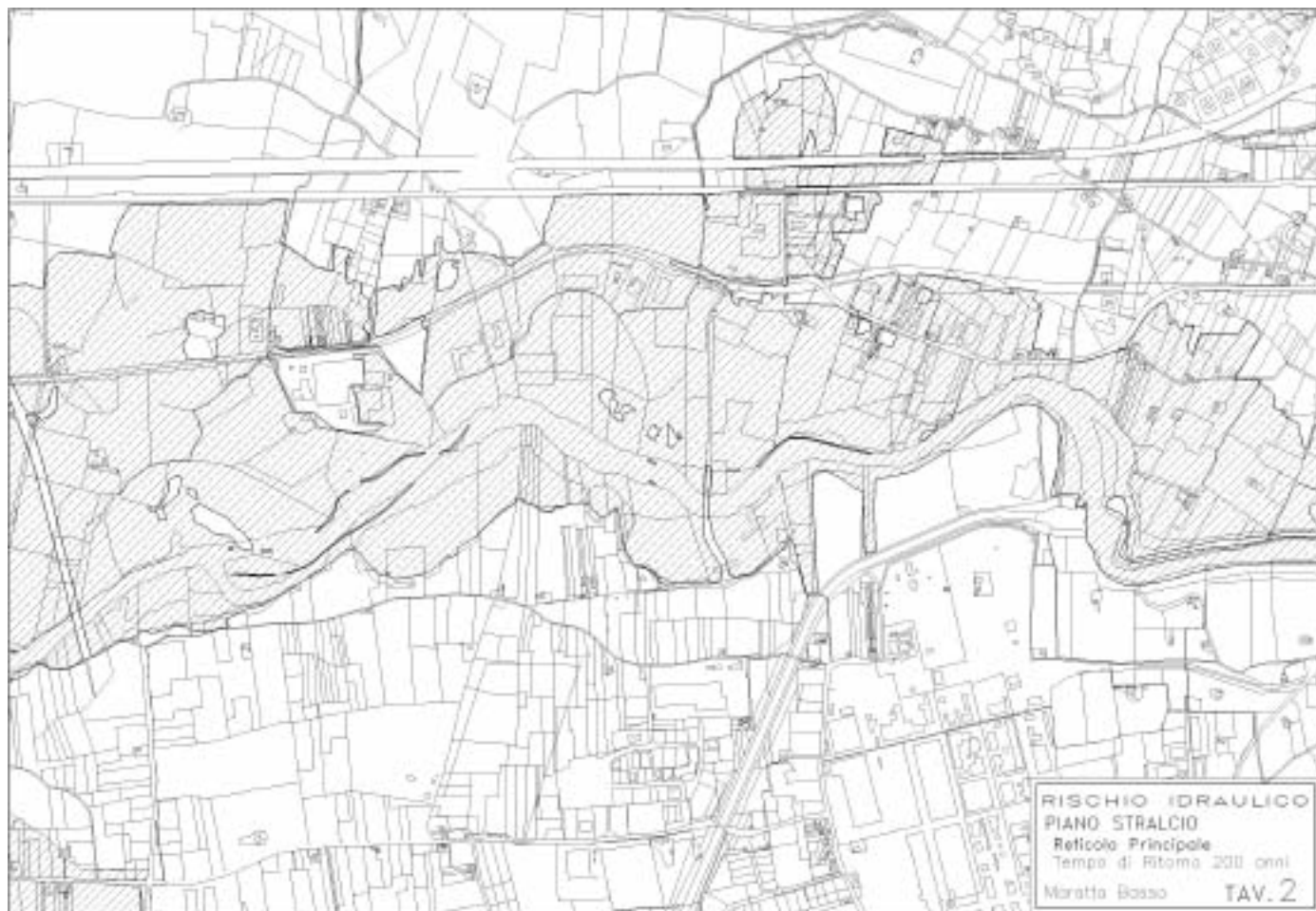
interessati ed, infine, l'approvazione definitiva da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità e l'entrata in vigore.

Lo studio idrologico ed idraulico, per il quale l'Autorità si è avvalsa di esperti della materia a livello universitario e di chiara fama, è sempre quello posto a base del PST con alcuni approfondimenti e modeste modifiche.

Lo studio idrologico si conclude con l'individuazione delle seguenti portate prevedibili di massima piena del fiume Nera riferite a diversi "tempi di ritorno":

- $Q_{max} T 50 = 480$  mc./sec.
- $Q_{max} T 100 =$  mc./sec.
- $Q_{max} T 200 = 620$  mc./sec.
- $Q_{max} T 500 = 860$  mc./sec.

Contemporaneamente, sulla base sia di rilievi topografici di precisione dell'altivo, sia di rilievo aereo con tecnologia





di tipo laser, si è costruito un DEM, modello digitale del terreno, ottenendo, altresì, una ortoimmagine georeferenziata di tutto il reticolo idrografico.

Su tale reticolo, utilizzando programmi di calcolo basati sulla condizione della uniformità del moto dell'acqua, sono stati individuati i punti di esondazione e le aree allagabili per ogni valore di portata in transito, aree che sono state perimetrate sulla cartografia regionale disponibile (in genere a scale sia 1:50.000 che 1:10.000).

Su questa previsione si innesta la *normativa di attuazione*.

Premettendone l'ufficiosità e la possibilità che possa ancora essere modificata e/o integrata, se ne riportano gli aspetti più significativi.

Alcune premesse sono opportune per "giustificarne" i contenuti.

La prima: gli obiettivi del Piano non sono più soltanto quelli di prevenzione del rischio e di tutela della popolazione, dei centri abitati, delle infrastrutture soggetti ad un rischio elevato ma anche la protezione ed il recupero della naturale dinamica fluviale in quanto compatibile con i punti precedenti, naturale dinamica che viene identificata con il corridoio idraulico connesso con l'alveo principale della piena calcolata con il tempo di ritorno di 50 anni.

La seconda: non può esserci attività di riduzione del rischio legato al territorio se non a prezzo di una inevitabile compressione delle attività antropiche, il cui sacrificio, ove necessario, risponde alla sempre crescente domanda di sicurezza che la società ormai richiede.

Nel Piano sono perimetrate tre "fasce fluviali":

- Fascia A, a maggiore probabilità di inondazione, pressoché coincidente con le aree allagabili a seguito di una piena cinquantennale;
- Fascia B, a media probabilità di inondazione, pressoché coincidente con le aree allagabili a seguito di una piena duecentennale;
- Fascia C, a bassa probabilità di inondazione, pressoché coincidente con le aree allagabili a seguito di una piena cinquecentennale.

All'interno delle fasce A e B sono, poi, ulteriormente segnalate le zone a rischio molto elevato R4 ed elevato R3: in proposito, rinviando a quanto contenuto nel precedente articolo in merito alla identificazione del rischio, si rinvia alla semplice relazione di Varnes (non altrettanto semplice l'applicazione)

$$R = P \times V \times K$$

ove

P è la probabilità di accadimento dell'evento di una certa intensità;

V è il valore sociale ed economico, di persone e cose che ricadono nell'area soggetta al Fenomeno;

K è la vulnerabilità ossia la percentuale

di V che si prevede vada perduta nell'evento.

Vediamo, ora, quali sono, per ciascuna Fascia, quali sono gli scopi del Piano.

Per la fascia A l'obiettivo del Piano è quello di assicurare il libero deflusso delle acque della piena cinquantennale mantenendo o recuperando le condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume ed impedendo pressoché ogni possibilità di incremento antropico.

All'interno di tale zona tutte le attività di trasformazione dello stato dei luoghi e di carattere urbanistico-edilizio saranno, quindi, vietate ad eccezione di quelle di manutenzione, restauro e risanamento cui non conseguano aumenti di superfici o volumi.

Sarà soltanto consentito provvedere alla realizzazione delle opere di difesa idraulica a salvaguardia delle zone classificate a rischio R4 o R3.

Se si vorrà estendere un intervento di messa in sicurezza oltre le zone R3 o R4 si dovranno concertare gli interventi tra le Regioni, le Province, i Comuni e l'Autorità per definirne la compatibilità con l'assetto idraulico del P.A.I.: sembra quasi un monito a non provarci!

Un inciso: mettere in sicurezza significa che gli interventi di difesa idraulica avranno un dimensionamento in funzione della piena con tempo di ritorno di 200 anni.

Per la Fascia B il Piano ha come obiettivo quello di mantenere e migliorare le condizioni di invaso della piena duecentennale, nonché la conservazione ed il miglioramento delle caratteristiche naturali ed ambientali.

In buona sostanza anche in questa zona permangono i severi vincoli di inedificabilità della fascia A e le disposizioni per quanto riguarda le zone a rischio R4 ed R3: verranno consentiti, oltre a quanto possibile nella Fascia A, inter-

venti di ristrutturazione edilizia di cui alla lett. d) della legge 5 agosto 1978, n. 457, a condizione che siano realizzate a quote compatibili con il livello di piena, non aumentino il livello di rischio e non comportino significativa riduzione della capacità di invaso dell'area; si potranno, altresì costituire depositi temporanei di materiale inerte nonché realizzare, ampliare o ristrutturare infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili: anche per queste con le condizioni riportate in precedenza.

Nella Fascia C, infine, il P.A.I. persegue l'obiettivo di aumentare il livello di sicurezza dei residenti dando disposizioni per la predisposizione di programmi di previsione e protezione e di piani di emergenza.

Dalla sommaria descrizione, che andrà compiutamente integrata ed emendata non appena l'Autorità adotterà il Piano e renderà pubblica la normativa, deriva la necessità di una attenta riflessione sulle attuali previsioni di espansione urbanistica nella Conca Ternana, previsioni che, in ogni caso, risentiranno profondamente della normativa di cui sono stati forniti alcuni cenni

Ulteriore attenzione e preparazione appare, sin da ora, indispensabile ove si volessero confutare, nel periodo di partecipazione del documento, alcuni aspetti del Piano primo fra tutti quello del modestissimo conto che si è tenuto del battente idrico e della velocità dell'acqua all'interno delle aree allagabili ove nessuna distinzione sembra sia stata fatta tra le aree marginalmente interessate dalla piena e sommerse solo per pochi centimetri e quelle interessate dall'asse della corrente e sormontate anche per alcuni metri.

**Gian Piero Benedetti**



Esondazione del Fosso S. Lorenzo in Comune di Narni



## Museo Tecnologico ITIS

Nel numero 46 dell'ottobre/dicembre 2000 Ingenium si è occupato dell'attività dell'ITIS "L. Allievi" di Terni per la realizzazione del Museo Tecnologico.

Attualmente è in corso la terza fase di lavoro che prevede:

- La realizzazione e stampa del Catalogo Inventariale di tutti i beni archeologici individuati nell'Istituto e schedati;
- La ricollocazione nel suo sito originario (la facciata dell'istituto) della Meridiana di tipo verticale, progettata dall'ing. Stelio Mancinelli, che da anni giace dimenticata nei magazzini.
- Il recupero e la valorizzazione della Fonderia - Scuola, come parte integrante e sostanziale del Museo Tecnologico.

Per quanto riguarda la realizzazione di tale Museo, il gruppo di lavoro inizierà la progettazione di un sito museale che consenta una sistemazione organica e funzionale di tutti i reperti archeologici ora distribuiti nei vari laboratori dell'istituto.

Tali reperti, già archiviati e schedati, troveranno così, la giusta collocazione in uno spazio adeguato e fruibile dal territorio.

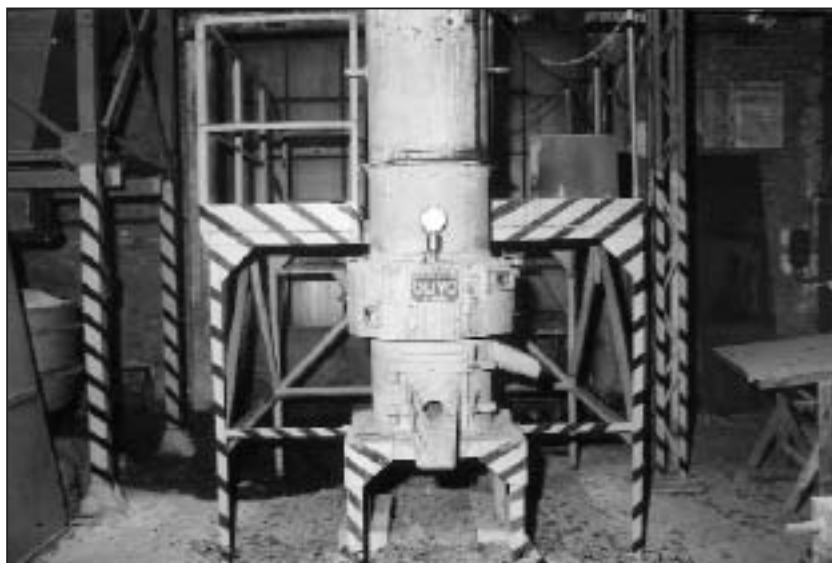
Un ulteriore impulso all'attuazione di tale difficile operazione è stato offerto dalla proposta pervenuta alla scuola da parte dell'Amministrazione Provinciale, che ha individuato nell'ITIS la sede più opportuna per conservare l'Archivio storico delle ex-Officine Bosco, consistente in alcune migliaia di disegni tecnici.

Tale proposta, accolta con soddisfazione dal Consiglio d'Istituto, prevede la realizzazione di una Convenzione tra soggetti quali la Provincia di Terni, il Comune di Terni, l'ICSIM e l'ITIS. In tal modo, quest'ultimo avrà la possibilità di entrare a pieno titolo nel circuito dell'Archeologia Industriale del territorio, dando, anche con il suo Museo Tecnologico, un degno contributo al discorso del recupero e della valorizzazione del nostro patrimonio industriale.

A.L.M.



*Calorimetro Berthelot Mahler*



*Microcubilotto*

## Gli sviluppi recenti

# LIBERALIZZAZIONE ELETTRICA

Sono di poche settimane fa le clamorose notizie di grossi movimenti finanziari nel campo della produzione elettrica, sfociate nella costituzione di una nuova società controllata dal gruppo FIAT, con una consistente partecipazione di EdF (Electricité de France, colosso statale transalpino, tuttora del tutto monopolista), nella quale si accingono a confluire le attività elettriche dei due più importanti produttori italiani dopo l'ENEL, ossia la Edison e la Sondel. Un altro recente avvenimento di similare importanza non ha avuto pari risonanza: si tratta della cessione da parte dell'Enel della prima delle tre c.d. "GenCos" che è stata assegnata, in esito ad apposita procedura a livello internazionale, ad un consorzio costituito da Endesa (che rappresenta gli interessi delle più importanti società elettriche spagnole) e dall'Azienda dei Servizi Municipalizzati di Brescia. Quest'ultima esercisce un'importante attività elettrica ed è da tempo il riconosciuto ed attivo capofila delle iniziative di teleriscaldamento urbano e connessa cogenerazione (produzione combinata calore/energia) da parte degli Enti Locali nel nostro paese.

Come noto, il provvedimento del 1999 con il quale si dava attuazione in Italia della Direttiva europea 96/92/CE sull'apertura del mercato elettrico (Decreto Bersani), stabiliva fra l'altro che a partire dal 1° gennaio 2003 a nessun produttore o importatore sarebbe stato concesso di produrre (rispettivamente importare) più del 50% dell'energia prodotta (importata) in Italia. In coerenza con questo dettato, si stabiliva che entro la data suddetta l'ENEL doveva cedere non meno di 15.000 MW (15 milioni di kW) della propria capacità produttiva. Successivi

decreti ministeriali approvarono l'apposito piano presentato dall'Enel per l'attuazione dell'alienazione di impianti, sia idroelettrici che termoelettrici, per una potenza nominale di circa 15.100 MW, fissandone modalità e tempi. Gli impianti furono conferiti a tre società per azioni, denominate rispettivamente Eurogen, Elettrogen e Interpower, la cui proprietà restava temporaneamente all'ENEL in attesa dell'alienazione a terzi.

Le varie tappe di questo iter hanno fatto sì che, pur fra contrasti politici e ritardi vari, la prima società a vedere conclusa la propria cessione sia stata Elettrogen, che apporta ai suddetti acquirenti una capacità produttiva di circa 5.500 MW, dei quali poco più di 1000 MW idroelettrici. Allo stato attuale, si ritiene che le procedure per l'alienazione delle altre due società potranno concludersi solo fra parecchi mesi, probabilmente nell'autunno del 2002. Questa scadenza non è senza importanza per il mercato elettrico nel suo insieme, poiché una disposizione contenuta nell'ultima Finanziaria (marzo 2001) collega alla conclusione della cessione dei 15.000 MW un sostanziale abbassamento a soli 100.000 kWh della soglia minima di consumo annuale necessaria affinché un "cliente" (utente) venga classificato "idoneo", cioè possa approvvigionarsi sul mercato, sfuggendo al vincolo obbligatorio che in caso contrario secondo il dettato del Decreto Bersani lo lega al monopolio della distributrice territoriale locale. Al momento questa soglia per i singoli utenti è di 20 milioni di kWh annui e si abbasserà a 9 milioni di kWh con il prossimo 1° gennaio 2002. Si vede quindi come il sopra citato abbattimento a 100.000 kWh (che scatterà novanta giorni

dopo la conclusione della cessione delle "GenCos") sia significativo, facendo accedere al mercato libero dell'elettricità un grande numero di consumatori anche di media e piccola taglia dei vari settori economici del paese. Che questo si traduca in un beneficio reale per questi consumatori dipenderà da come sarà organizzato e gestito il mercato "libero"; non tutte le indicazioni attualmente disponibili inducono ad essere molto ottimisti in materia. Ma questo è un altro discorso.

La cessione della Elettrogen al consorzio Endesa+ASM Brescia ha per Terni un particolare significato: infatti dei circa 1.000 MW di impianti idroelettrici di cui questa società viene a disporre, ben 530 MW per una producibilità annua di circa un miliardo e mezzo di kWh, in buona parte pregiata perché regolata a scala annuale, consistono negli impianti del sistema idroelettrico Nera-Velino-Tevere (ex Terni e SIT). La collettività umbra, ed in particolare quella ternana, non può certo restare indifferente al destino di questi impianti, alle particolarità del loro esercizio, ed alla loro eventuale ulteriore potenzialità di sviluppo. E' probabile che le concrete e diuturne difficoltà del contemperamento dei contrastanti interessi generali e locali, già accresciute con il passaggio di proprietà degli impianti dalla Terni all'Enel a seguito della nazionalizzazione, potrebbero risultare ulteriormente acuite dalla nuova situazione, con una proprietà del tutto estranea non solo agli interessi locali, ma anche in buona parte (l'ASM di Brescia detiene solo una modesta partecipazione di minoranza) a quelli del nostro paese, sia pure nell'ambito di una comune appartenenza all'Unione Europea.

**Albus25**

### Un'altra centrale elettrica a Terni?

L'ultimo tormentone nel già complicato panorama energetico della conca ternana è quello della prevista installazione di una nuova centrale elettrica (a metano) da parte dell'A.S.T. (Acciai Speciali Terni s.p.a.). Questa azienda - è detto in una nota rilasciata recentemente - ha una necessità di almeno 250 Mwe per affrontare i nuovi piani produttivi; e, per reggere la concorrenza mondiale, il suo obiettivo è quello di poter disporre di energia elettrica a prezzi comparabili con altri Paesi europei (ad esempio, in Germania e in Spagna il prezzo è di circa 55 L/kWh). Attualmente, l'A.S.T., come erede della Soc."Terni" e a seguito dell'esproprio del settore elettrico da parte dell'ENEL, gode di condizioni di fornitura particolari; queste, tuttavia, decresceranno gradualmente a partire dal primo gennaio 2002, per estinguersi alla fine del 2007.

Per far fronte a questa situazione, l'A.S.T. ipotizza due soluzioni: poter comprare energia sul mercato a prezzi competitivi, oppure realizzare una propria unità di cogenerazione.

È chiaro che l'A.S.T. non ha nessun desiderio di farsi una centrale; mentre propende - e lo dice - per la prima soluzione: il che, francamente, richiede decisioni che ci sembrano al di sopra delle prerogative politiche e delle possibilità contrattuali del territorio.

**G.P.**

Il collegamento pedonale tra Orvieto e Ciconia è prossimo all'ultimazione

# LA PASSERELLA SUL PAGLIA

## Il contesto

La città storica di Orvieto si è sviluppata, sin da epoca etrusca, sulla rupe tufacea che corona la collina di argille plioceniche<sup>1</sup> sovrastante la valle del fiume Paglia. In epoca moderna l'espansione urbana ha interessato alcune zone poste ai piedi della collina, principalmente quella dello Scalo. Più di recente il piano Piccinato, volendo tutelare l'aspetto paesaggistico della rupe preservandone le pendici, ne allontanava le zone di espansione, individuate essenzialmente nell'area di Ciconia, al di là del fiume Paglia. Questo abitato ha oggi raggiunto le dimensioni di una vera e propria città risultando, dopo il centro, il nucleo più popoloso; risulta però separato dalla città storica. Infatti il fiume, l'Autostrada del Sole e le due linee ferroviarie (la "Direttissima" e quella "lenta"), costituiscono di fatto una netta cesura tra Ciconia ed il resto della città, composto, oltre che dal centro storico, dalle altre due frazioni maggiori di Orvieto Scalo e Sferracavallo.

Ciconia inoltre accoglie il polo scolastico e la quasi totalità degli impianti sportivi cittadini; sulla sponda opposta del Paglia sono invece situate la funicolare<sup>2</sup> di collegamento col centro storico, la stazione ferroviaria e, in pratica, quella degli autobus.

L'antico ponte "dell'adunata"<sup>3</sup>, attualmente l'unico collegamento esistente, non è in grado di accogliere la circolazione pedonale tra le due sponde.

Ricollegare tra di loro i vari nuclei che compongono la città, per riavvicinare Orvieto alla condizione di città unica seppur nucleare, era quindi uno degli obiettivi ispiratori del P.R.G. "Rossi Doria"<sup>4</sup>, (obiettivo che, nella versione adottata ed attualmente vigente, sembra però perseguito solo in parte).

Il piano regolatore prevede, lungo le sponde del fiume, il "Parco Territoriale del Paglia", a carattere prevalentemente sportivo-ricreativo, con percorsi pedonali e ciclabili, spazi per il tempo libero e per lo sport.

## Un po' di storia

La realizzazione di un ponte a servizio di un percorso pedonale e ciclabile che collegasse le due sponde del Paglia è stato per anni nei programmi dell'Amministrazione Comunale. Nel 1996 non trovava tuttavia accoglimento un primo

progetto, molto semplice, con impalcato in travi in legno lamellare appoggiate su pile in calcestruzzo.

Alla fine del 1996 il Comune di Orvieto<sup>5</sup> decideva di realizzare con la Provincia di Terni, proprietaria di alcune aree presso il fiume<sup>6</sup>, un progetto per il Parco Urbano del Paglia.

Nel 1998 veniva rielaborato il progetto del ponte, adottando una soluzione, di più ricercato effetto visivo, con travi in legno lamellare e pile cilindriche con aggetti reticolari in acciaio; anche il tracciato veniva adeguato alle destinazioni delle aree limitrofe al fiume Paglia previste dal nuovo P.R.G., adottato nel mese di agosto. Nello stesso anno la Regione dell'Umbria<sup>7</sup> approvava il programma di riparto delle opere a parziale finanziamento CEE<sup>8</sup>, comprendente il finanziamento per la realizzazione di "infrastrutturazione integrata per la viabilità pedonale passerella Orvieto Scalo".

## Il finanziamento

L'investimento per il ponte pedonale, di £ 1.429.000.000 (€ 738.016,91) è stato realizzato con un contributo CEE di £ 949.000.000 ed un cofinanziamento del Comune di £ 480.000.000.

## Le finalità

Il ponte pedonale sul Paglia nasce con le seguenti finalità:

- potenziare il collegamento tra le sponde del fiume, consentendo inoltre l'accesso alle stesse;
- realizzare un'infrastruttura a servizio di una mobilità alternativa a quella veicolare;
- migliorare l'accesso al sistema dei mezzi pubblici (Ferrovia, Autobus, Funicolare);
- fornire un servizio all'area scolastica permettendo l'accesso diretto a/da l'importante snodo della piazza della Stazione;
- costituire l'elemento centrale del "Parco del Paglia".

Dopo lo spostamento a Ciconia del Nuovo Ospedale al ponte è stata attribuita anche la funzione di rappresentare, nel caso di paralisi del traffico sul ponte stradale esistente, una via di emergenza per i mezzi di soccorso.

## Il Progetto

Il tracciato del ponte collega la zona dei

laghetti lato Orvieto (quota di progetto 116.00 m) con lo spiazzo retrostante gli edifici scolastici di Ciconia (q. p. 117.00 m), intersecando il fiume con un angolo di circa 45°.

La lunghezza complessiva del ponte è di 196.80 m, suddivisa su cinque campate realizzate da travi (a parete piena in legno lamellare) appoggiate, con luce tra gli appoggi di 28.80 m, a degli elementi reticolari in acciaio che aggettano dalla testa delle pile per 6.60 m. Le campate intermedie risultano quindi di 42.00 m, mentre quelle terminali di 35.40 m. La larghezza netta dell'impalcato, a via intermedia, è di 3.50 m, mentre quella tra i fili esterni è di 3.90 m, essendo lo spessore delle pareti laterali (elementi portanti principali), sia per le travi che per le mensole reticolari, pari a 0.20 m.

Le pile sono costituite da fusti cilindrici in acciaio del diametro di 1.60 m, riempiti in c.a. Il collegamento con le mensole reticolari è realizzato mediante una serie di saettoni, mentre le fondazioni sono su pali (4 per pila), di diametro Ø 0.80 m, con un plinto di collegamento 5 m x 5 m.

## Gli assestamenti progettuali

Alcune soluzioni sono state introdotte come modifiche rispetto al progetto originale, al passaggio dalla progettazione preliminare al dimensionamento strutturale definitivo.

Alcuni elementi dell'opera erano infatti sottodimensionati, in particolare le pile, originariamente previste di diametro minore e senza il contributo del riempimento in c.a. Anche il diametro e la lunghezza dei pali, così come le dimensioni del plinto di collegamento, sono stati aumentati rispetto a quanto inizialmente ipotizzato. Altri elementi strutturali sono stati viceversa dimensionati anche in base a ragioni architettonico-esecutive. La dimensione dei profilati (200 mm) è infatti suggerita dalla dimensione delle pareti delle travi reticolari che, con la loro altezza (2.00 m), hanno anche dettato l'altezza della struttura reticolare.

L'innalzamento della quota di massima piena di progetto dai 113 m (studio prof. Calenda e ing. Benedetto), agli oltre 115 m determinati in base alle indicazioni del Ministero dei LL.PP. per il ponte "dell'adunata", circa quattrocento metri più a valle, ha inoltre costretto ad





### ALCUNE OPINIONI PERSONALI

Ricevuto l'incarico di calcolare le strutture in acciaio del ponte pedonale, oltre a dimensionare gli elementi strutturali (in alcuni casi con dei ritocchi percettibili) avevo anche ipotizzato di modificare alcune soluzioni, in parte per il desiderio di semplificare la struttura, in parte per considerazioni di carattere estetico/funzionale. Tali modifiche sono poi state scartate, ma mi fa piacere ricordarle in quanto rappresentano un po' un'interpretazione personale (che non ha visto la luce) della passerella.

Una prima proposta era quella di poggiare le travi in lamellare *all'interno* delle mensole reticolari (allontanandone le pareti); si sarebbe così avvicinata la reazione vincolare delle travi ai nodi della struttura reticolare, evitando gli sbalzi dal corrente inferiore che risultano un elemento di complessità. Indubbiamente la soluzione adottata è più pulita esteticamente ma meno semplice e funzionale dal punto di vista statico. Avrei poi portato tutto l'impalcato alla quota 117.00 m.; in questo modo (pur acuendo i problemi di dislivello dalla parte dei laghetti) si sarebbe potuto, grazie al maggior franco rispetto alla quota di massima piena, mantenere l'attacco dei saettoni in corrispondenza del corrente inferiore evitando notevoli complicazioni geometriche: Si sarebbe così anche evitato di spezzare la linea di fuga delle pareti del ponte in corrispondenza della trave inclinata (prevista per scendere alla q.p. 116.00 m.). In alternativa, mantenendo lo schema originale con una sola trave inclinata, la proposta era quella di realizzare le mensole reticolari con il corrente superiore "a timpano" (anziché orizzontale), ottenendo il duplice risultato di seguire l'andamento dei momenti flettenti e di creare una serie di discontinuità ottiche che avrebbe mascherato l'"anomalia" della trave inclinata. Anche l'effetto estetico, un po' stile 1800, avrebbe potuto essere apprezzabile. Sempre volendo mantenere inalterate le quote di progetto, si poteva diversamente realizzare il ponte a pendenza uniforme.

Rispetto al progetto dello scrivente, per contro, la soluzione realizzata presenta delle varianti (dell'ing. Grande), in particolare: l'utilizzo per i saettoni di collegamenti bullonati anziché saldati (soluzione più compatibile all'acciaio zincato, ma con margini di tolleranza geometrica assai inferiori); la scelta di disporre i correnti orizzontali HE con la direzione di maggior rigidità verticale anziché orizzontale (la scelta originale era stata fatta per irrigidire le pareti in direzione orizzontale, essendo la rigidità in direzione verticale garantita dallo schema reticolare).

In ogni caso, da quanto è già possibile vedere, si può affermare che le modifiche (pile e elementi reticolari in acciaio) apportate dall'Ufficio Tecnico Comunale al primo progetto, benché di una certa complessità strutturale, siano alla fine di notevole effetto estetico e che la scelta sia stata felice.

R.B.

innalzare il “calice” di saettoni, attendendoli in corrispondenza dei correnti intermedi delle pareti reticolari, anziché di quelli inferiori. Ciò ha comportato complicazioni di carattere geometrico, per la possibile interferenza dei saettoni con alcuni degli elementi trasversali di intradosso.

Altri suggerimenti del tecnico incaricato della progettazione strutturale, che implicavano modifiche progettuali più visibili, non sono viceversa stati accolti<sup>9</sup>.

Ulteriori modifiche venivano infine apportate dal progettista incaricato, da parte dell'impresa aggiudicatrice dei lavori, del progetto costruttivo dell'opera.

### L'appalto

L'appalto per l'esecuzione dell'opera veniva assegnato<sup>10</sup> all'impresa CONS.-COOP. di Forlì, aggiudicatasi alla gara con un ribasso di circa il 28 %.

### L'esecuzione

L'appalto e la consegna dei lavori all'impresa aggiudicataria dell'appalto sono avvenuti in data 02.07.1999. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori era di 300 giorni.

L'impresa tuttavia non ha mai seriamente mostrato l'intenzione di portare a termine i lavori. Dopo alcune opere iniziali (peraltro affidate in subappalto) consistite sostanzialmente nella realizzazione delle spalle e delle fondazioni, avendo lasciato il cantiere praticamente in stato di abbandono, l'impresa esecutrice (I.P.I. s.c.r.l.) latitava al punto da costringere l'Amministrazione Comunale ad incaricare dell'ultimazione dell'opera una nuova ditta (CARMETAL s.c.r.l.).

I lavori sono quindi ripresi nella primavera di quest'anno e risultano ora pressoché terminati ma, benché ci sia la speranza che lo siano al momento dell'uscita di questo numero, non è allo stato attuale ancora certa la data dell'inaugurazione dell'opera.

**Riccardo Bianchi**

- 1 V. *ingenium* Ottobre-Dicembre 1993
- 2 V. *ingenium* Aprile-Giugno 1996
- 3 Sulla SS 71 Umbro-Casentinese.
- 4 V. *ingenium* Luglio-Settembre 1997, Aprile-Giugno 1998, Luglio-Settembre 1998, Gennaio-Marzo 1999.
- 5 Delibera consiliare n° 134 del 18.12.1996.
- 6 V. Riquadro.
- 7 Deliberazione 3044 del 09.06.1998.
- 8 Obiettivo 2- Asse 2.2
- 9 V. riquadro.
- 10 Delibera G.M. 242 del 10.12.1998.



### LE STRUTTURE DEL PARCO REALIZZATE DALLA PROVINCIA

Le strutture realizzate dalla Provincia di Terni, hanno il loro cuore nell'impianto costituito da un piccolo laghetto, con al centro un isolotto raggiungibile attraverso due passerelle in legno. Completano l'impianto due percorsi pedonali concentrici intorno al laghetto, il più interno dei quali corre lungo le sponde del laghetto, mentre quello più esterno abbraccia, alla quota del parcheggio “della funicolare”, l'intera area ai piedi del rilevato autostradale. Benché i lavori non siano ancora ultimati e malgrado la prossimità con l'autostrada non renda, più per il rumore che per l'inquinamento, il luogo particolarmente ameno, la zona viene già frequentata da un certo numero di cittadini. Questa circostanza testimonia come sia sentita in città la mancanza di parchi; non solo (anche se forse a maggior ragione) in centro, ma anche, nonostante la vicinanza con la campagna, in “periferia”.

L'insieme di questo impianto col ponte pedonale, seppure facenti parte dello stesso sistema, non dà tuttavia la sensazione di una completa coerenza progettuale. La quota dei percorsi pedonali attorno ai laghetti è infatti piuttosto bassa rispetto al ponte, con prevedibili difficoltà di raccordo altimetrico.

In effetti si tratta, almeno in origine, di due progetti differenti: quello della passerella a cura del Comune di Orvieto, quello “dei laghetti” a cura, appunto, della Provincia di Terni. Sembrava anzi, almeno in un primo tempo, che i due progetti concorressero per gli stessi finanziamenti comunitari.

Quello della scarsa armonizzazione tra i due sottosistemi potrebbe però essere un problema effimero. Esiste infatti la possibilità che l'area sulla quale sorge l'impianto venga interessata dal tracciato della “complanare” (v. sotto) e che quindi sia i percorsi pedonali che forse anche i laghetti finiscano almeno in parte interrati dal rilevato della complanare stessa. L'attuale disarmonia diventerebbe quindi trascurabile di fronte all'impatto provocato dalla realizzazione della complanare.

Ci si dovrebbe in questo caso piuttosto interrogare sul futuro dell'area, e su come degli impianti (la cui realizzazione ha comportato ovviamente dei costi) possano essere smantellati, anche solo parzialmente, ancora prima di essere ultimati.

La “Complanare”, è una infrastruttura stradale che l'amministrazione ha da tempo tra i suoi progetti. La sua funzione dovrebbe essere quella di collegare la zona presso il casello autostradale (a sud) con la zona (a carattere industriale ed artigianale) a nord della città, alleggerendo il traffico (by-passandoli) nei centri abitati di Ciconia e, soprattutto, Orvieto Scalo. Su questo argomento avremo forse occasione di tornare in futuro.



## Il nuovo Museo Archeologico

# AMELIA RISCOPRE IL SUO PASSATO

L'inaugurazione e l'apertura del Museo Archeologico di Amelia, all'interno dell'ex Collegio Boccarini, nella primavera di quest'anno ha rappresentato per la città un'occasione per recuperare attraverso la memoria del passato il filo che lega l'origine e la nascita dell'antico centro umbro, con la successiva fase della romanizzazione, fino al passaggio tra tardo antico e medioevo.

I materiali esposti all'interno del percorso museale presentano elementi di grande interesse e costituiscono un punto di partenza indispensabile per la ricostruzione del profilo storico-culturale dell'Amelia umbra e romana.

Le fonti storiche insistono sull'origine umbra dell'antica Ameria che, secondo la tradizione, prese il nome dal mitico fondatore Amiro.

Strabone nella sua opera "Geografia" (V, 2, 10) ricorda, parlando dell'antica Umbria: "La Tirrenia confina nella parte orientale con l'Umbria che inizia con gli Appennini e ancora più oltre fin dall'Adriatico. Cominciando da Ravenna gli Umbri occupano il territorio vicino... Sul lato sinistro (della Via Fiaminia) ci sono Ameria, Tuder..."; e ancora Plinio, autore della "Naturalis Historia" (III, 112-114) afferma, citando Catone (storico romano vissuto tra la fine del III sec. a.C. e la prima metà del II sec. e autore dell'opera storiografica intitolata emblematicamente "Origines"): "Catone dice che Amelia già nominata, è stata fondata 963 anni prima della guerra contro Perseo" (= 1134 a.C.). L'affermazione catoniana che pone l'origine di Amelia in una fase tanto remota sembra ben rappresentare una consapevolezza diffusa nelle fonti storiche romane di un'antichità del sito. Antichità peraltro che ha trovato parziale conferma da testimonianze materiali recuperate attraverso una recente attività di scavo nel tratto meridionale delle mura poligonali. I reperti rinvenuti in tale occasione, sono cronologicamente pertinenti all'età del Ferro (IX-VIII sec. a.C.); il numero dei frammenti recuperati indicherebbe infatti una esistenza e frequenza stabile del sito di cui è però difficile stabilire modalità e consistenza. La città, dall'altra parte, collocata nella zona collinosa posta tra il Tevere e il Nera, godeva di una felice posizione geografica, ai centri di direttrici viarie importanti, sia terrestri che fluviali: prima tra tutte l'antica via Amerina, principale arteria di collegamento dell'Umbria e dell'Italia centrale, prima dell'a-

pertura nel 220 a.C. della via Flaminia. L'Amerina collegava Veio, Faleri, Amelia e si dirigeva poi verso Todi e Perugia; il suo tracciato definito dai Romani nel III sec. a.C. nella loro fase di espansione verso nord, teneva conto degli antichissimi percorsi preesistenti alla romanizzazione. Tuttavia è senz'altro il Tevere, confine naturale tra Umbri e Etruschi, a rappresentare non un ostacolo insormontabile ma un luogo privilegiato di contatti, di unioni e sede di intensi scambi e rapporti tra i due popoli.

Amelia dunque, si configura, all'origine della sua storia, come città umbra di "confine", aperta ad influenze culturali etrusche, al centro di percorsi e reti intense di commerci. Relativamente all'insediamento urbano antico, la testimonianza più notevole è rappresentata dalle MURA POLIGONALI; la monumentalità dell'opera (il circuito murario si estende per circa 700 mt. a difendere la parte naturalmente meno protetta), ha suggerito e alimentato sin dall'antichità leggende e tradizioni circa la loro costruzione. Si parla infatti di "Mura Ciclopiche" la cui origine sarebbe da attribuire al mitico popolo di giganti (i Ciclopi) ricordati nella mitologia classica. Il circuito murario è costituito da grossi massi calcarei di forma poligonale uniti senza opera cementizia. Per la costruzione delle mura di Amelia, così come per le altre cinte murarie rinvenute in altri "oppida" umbri, si è proposta una datazione del IV sec. a.C. (anche se non mancano ipotesi per una datazione più antica). In quel periodo infatti, la progressiva avanzata di Roma e le scorrerie galliche, crearono una situazione di reale pericolo nel territorio umbro e un'esigenza difensiva, culminata nella costruzione di possenti cinte murarie.

Le mura di Amelia, attraverso i secoli, restarono sempre oggetto privilegiato di attenzione e di interventi di consolidamento e restauro. Lungo il loro percorso è possibile infatti vedere torri di età medievale; sono documentati interventi ad opera di papa Leone IV (nell'anno 847) e di papa Leone X (XVI sec.). Ancora oggi d'altra parte l'interesse storico per tale monumento ha permesso all'Amministrazione Comunale di ottenere a partire dalla finanziaria dello Stato dell'anno 2001 un intervento complessivo di 9 mld di finanziamenti in tre anni.

Accanto alle mura poligonali, storico e millenario emblema della nostra città, l'esposizione, all'interno del Museo Archeologico di Amelia, della statua bron-

zea di Germanico ha coinvolto l'intera comunità cittadina ed ha contribuito a far riscoprire e rivalutare una forte identità locale. La statua, ridotta in numerosi frammenti, fu scoperta nel 1963 a seguito di lavori poco fuori la Porta Romana, in un'area pianeggiante, non distante dalle mura, in uno spazio che potrebbe essere identificato con l'antico "campus" il luogo utilizzato per i ludi. L'opera, dopo il lungo intervento di restauro ad opera della Soprintendenza, rappresenta un monumento di rilevante interesse, vista la rarità di opere in bronzo antiche sopravvissute al medioevo e giunte fino a noi a testimonianza della produzione artistica ufficiale romana del I sec. d.C. La statua fu eretta in onore e in memoria del Principe Germanico, fatto adottare da Augusto a Tiberio come successore alla guida dell'impero e morto in circostanze misteriose durante le campagne militari in Oriente nel 19 d.C. Germanico, grazie alle sue notevoli capacità, tanto militari che politiche, si era infatti conquistato crescenti simpatie sia tra i militari sia tra il popolo.

L'annuncio della sua tragica morte, ricordata da Tacito e Svetonio, gettò un'ombra di lutto e tristezza in tutto l'impero.

La statua di Amelia, di oltre due metri di altezza, rappresenta il giovane Germanico in veste trionfale, come generale vittorioso, con corazza e con il braccio appoggiato ad una lancia. Di particolare pregio artistico è senz'altro la lavorazione sulla corazza dove viene rappresentata la scena dell'agguato di Achille a Troilo. Tale scena è forse da mettere in relazione con la volontà di ricordare le operazioni militari di Germanico in Oriente; la morte di Germanico accomunata alla morte di Troilo trasferisce dunque l'episodio della sua tragica fine alla sfera più elevata del mito e lo pone nel mondo degli eroi.

Il progetto di valorizzazione e restauro delle mura, l'apertura del Museo Archeologico, l'esposizione della statua di Germanico, i recenti interventi di scavo e la successiva scoperta di una necropoli pre-romana, hanno in questi ultimi anni contribuito ad una crescita culturale complessiva della città, attraverso la ricerca, spesso problematica, di un difficile equilibrio tra le esigenze innovative di un centro urbano in espansione e dall'altra il consapevole recupero storico e la piena valorizzazione dell'antico.

**Nicoletta Valli**

*Ass. alla Cultura del Comune di Amelia*

# GERMANICO È TORNATO



Dopo quasi quaranta anni dal suo ritrovamento la grandiosa statua bronzea del principe romano Germanico è tornata nella sua Amelia. A furor di popolo i concittadini del terzo millennio ne hanno riconquistato le spoglie bronzee per rimetterle sul trono dell'antica Storia Amerina (v. articolo pag. precedente). Grazie alle loro battaglie, da qualche mese, in un'ampia sala del nuovo Museo Archeologico Amerino, il giovane principe è tornato a ricevere i numerosi ospiti (turisti e studiosi) interessati alle preziose testimonianze dell'antica "Ameria", fondata più di mille anni avanti Cristo.

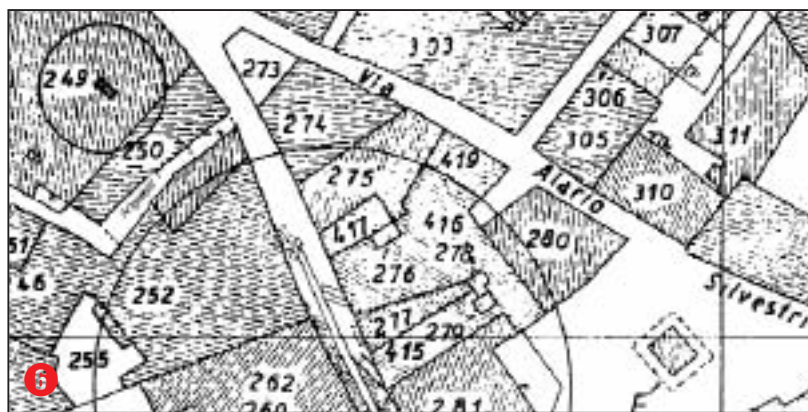
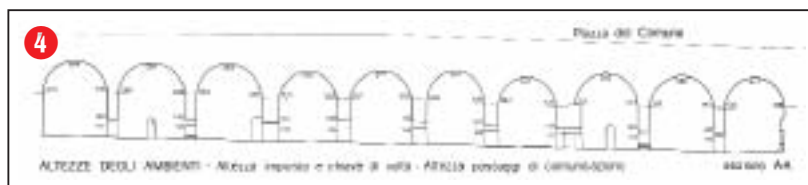
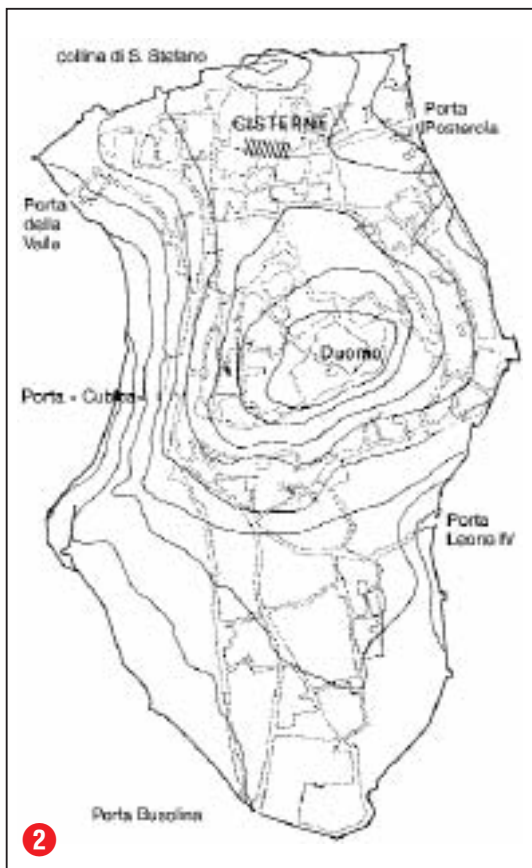
Bentornato principe Germanico!

C.N.

## LEGENDA

1. Il bronzo di Germanico nella sala, a lui riservata, del nuovo Museo Archeologico Amerino.
2. L'andamento orografico del centro storico di Amelia con, in alto l'attuale ospedale (S. Stefano) ed in basso la porta Romana (P. Busolina).
3. Pianta delle Cisterne Romane esistenti nel sottosuolo della Piazza del Comune.
4. sezione delle Cisterne Romane.
5. L'antica Porta Romana da cui si accede all'asse di via Repubblica, che sale al centro antico.
6. Le zone di strada basolata romana individuate in via Repubblica.
7. Un tratto dei recenti rinvenimenti di "basolato".





La semplice vita degli studenti di Ingegneria

# QUIZ, FOSFORO E SCARAMANZIE!

Nei mesi che precedono le sessioni d'esame gli studenti di Pentima scherzano molto fra di loro. Ma, quando arriva il periodo degli esami, che è la famigerata resa dei conti, c'è ben poco da stare allegri! Ingegneria è per tradizione una delle facoltà più ostiche da affrontare e fra prove difficilissime, "impossibili" ed "impassabili", si ha proprio l'impressione che gli esami non finiscano mai!

Per fortuna per la scelta dei giorni di appello e/o d'esonero non ci sono problemi: prof ed assistenti si dimostrano assai disponibili. Spesso modificano il calendario su richiesta della maggioranza dei ragazzi, oppure si preoccupano di scegliere le date insieme a loro. Alcuni docenti, soprattutto al triennio, sono persino favorevoli, compatibilmente con i loro impegni, a far sostenere le prove orali allo studente quando lui stesso preferisce. Ciò evita gli appelli sovraffollati, garantendo anche una superiore qualità all'esame.

In genere le prove sono costituite da parti scritte molto complesse. Per superarle le esercitazioni svolte a lezione si rivelano spesso insufficienti. Ci sono svariati esami in cui, su più di sessanta candidati, soltanto un paio viene ammesso a sostenere l'orale. Qualche volta neppure un esaminato riesce a spuntarla...

Inoltre esistono i mefistofelici esami a quiz! Il futuro ingegnere si trova dinanzi a quindici quesiti, accanto a ciascuno dei quali sono elencate quattro possibili soluzioni. Si procede nella valutazione dei quiz come segue: 2 punti per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni domanda non risposta e -3 punti per ogni errore. Accade che alcuni sventurati studenti vengano messi alla berlina per aver conseguito punteggi addirittura negativi! Un malcapitato è divenuto famoso per aver preso -10 (MENO DIECI)!!!

Uscire spossati da simili esperienze è logico e normale. Ai futuri ingegneri non è concesso improvvisare nulla, non possono arrampicarsi sugli specchi o arrivare ad una soluzione col solo intuito, se non hanno studiato! Ogni problema che viene posto loro richiede, in genere, una precisa trattazione. Ciascuna affermazione va dimostrata matematicamente, e questo è un lavoro pesantissimo!

Ci sono gli **esami-farsa** che riguardano

le poche prove considerate abordabili in una facoltà difficilissima. Ad essi i ragazzi si avvicinano con ansia moderata e fiducioso ottimismo. Anche se la preparazione non è delle migliori si corre volentieri il rischio di una bocciatura, nello strenuo tentativo di ottenere il massimo risultato tramite il minimo sforzo!

Gli **esami-incubo**, invece, prevedono una meticolosa applicazione preventiva. In queste prove lo studente è terrorizzato dal giudizio del prof, che segna su un foglio lo svolgimento della prova e tiene un piccolo "archivio" per ogni candidato.

Fenomeno in curioso incremento sono poi gli **esami-terno al lotto**. Pare che alcune materie cambino misteriosamente il metro di valutazione da appello ad appello! Qui gli aspiranti ingegneri raccontano episodi emblematici in cui i prof, dopo aver affibbiato per anni una marea di "18" agli impavidi candidati, si sono messi a distribuire improvvisamente "30" a iosa, anche a chi non ha aperto libro! Qualche candidato all'esame di informatica non sapeva neppure accendere un computer, ma, al secondo appello, ha inspiegabilmente ottenuto la lode!

Comunque per conseguire l'anelata promozione, i ragazzi si ingegnano in

mille modi. C'è chi si affida a raffinate tecniche di copiaggio di bigliettini strategici e chi ricorre all'assunzione di bibitoni ipernutritivi. Uno studente confessa di essere riuscito a preparare l'esame di metodi matematici in tre giorni grazie all'uso di un medicinale a base di fosforo: "Ho letto le pagine una sola volta", dice, "ma me le vedevo stampate davanti alla faccia... e l'esame è andato alla grande!".

Fra l'altro gli esaminandi mostrano, in genere, una curiosa propensione alla scaramanzia. Alla domanda se siano superstiziosi, la maggior parte replica convinta: "No, perché porta sfiga!!".

Due aspiranti ingegneresse molto amiche sono solite andare agli esami indossando abiti dei medesimi colori (di solito blu o rosso). Perché sostengono che l'essere vestite uguali porti fortuna ad entrambe.

Un'altra dice che non affronterebbe mai una prova senza il suo anello. Alcuni mettono sempre la stessa camicia o lo stesso paio di pantaloni. C'è chi deve necessariamente mangiare cioccolata e chi, durante il tragitto da casa all'università, deve ascoltare sempre e solo lo stesso nastro dal giorno dell'esame di maturità!

Trilly



## Nel centro storico di Polino

# UN MUSEO “DA TOCCARE”

Il 15 settembre è stato inaugurato a Polino, dal Sindaco Amerigo Matteucci, il Museo Laboratorio dell'Appennino Umbro dedicato alla storia ed ai caratteri naturalistici dei nostri monti. Nell'occasione tutti gli abitanti del paese hanno partecipato attivamente all'organizzazione della cerimonia a testimonianza di come la cultura sia patrimonio conaturato della gente umbra.

Il Museo, situato nella zona più alta dell'abitato, è raggiungibile a piedi con un piacevole percorso, tipico dei paesi umbri. La sede è in due edifici di pregevole valore storico-artistico: la Rocca del XIII secolo, simbolo del paese, e il palazzo Castelli del XVI secolo, dimora estiva della ricca famiglia di Collestatte e Torre Orsina. Entrambi gravemente danneggiati dal sisma del 1978, sono stati oggetto di un'attenta opera di consolidamento statico e di restauro che ne ha consentito il recupero a fini turistico-culturali.

Bisogna dare merito all'Amministrazione Comunale che, intuendo l'importanza di un elemento così qualificante per la promozione del paese, ha integrato, con fondi propri, il finanziamento regionale dedicando un notevole impegno al recupero di un patrimonio pubblico altrimenti destinato a rovina certa. È stato stimato che, nel solo mese di agosto, il già discreto flusso turistico del paese sia aumentato di oltre mille persone che hanno visitato il museo ancor prima che venisse inaugurato.

Tale affluenza di pubblico sarà certamente un forte sprone alla realizzazione delle opere pubbliche indispensabili per la completa valorizzazione e fruizione del paese quali il parcheggio, l'arredo urbano della piazza principale, la ristrutturazione della fontana e la creazione di un percorso meccanizzato dalla piazza al Museo.

In virtù delle recenti disposizioni legislative i musei d'Italia stanno cambiando adeguandosi ai mutati comportamenti sociali, sempre più esigenti, in materia di servizi. Nei maggiori poli museali vengono offerti al pubblico nuovi servizi (bookshop, visite guidate, ristorazione, ecc.) al fine di rendere più completa e gradevole la visita che non deve limitarsi solo a momento di crescita culturale ma deve rappresentare un momento particolarmente privilegiato di fruizione del tempo libero.

In questa direzione, pur con le ovvie limitazioni, è stato pensato questo “museo vivo” dove è vietato “non toccare”, con un percorso dotato di attrezzature interattive che spiegano divertendo ma soprattutto coinvolgono il visitatore nell'osservazione e nella sperimentazione con i metodi di uno scienziato.

Nel palazzo Castelli inoltre è stato realizzato un vero e proprio laboratorio dedicato agli studenti che offre un'attività educativa permanente finalizzata ad una più approfondita conoscenza del territorio e che propone attività didattiche innovative che vogliono essere un'occasione diversa per fare scuola al di fuori degli spazi e delle forme classiche.

La metodologia indicata punta al coinvolgimento attivo degli alunni, rendendoli protagonisti della costruzione del proprio sapere e delle proprie esperienze. Partendo dalla fonte e scoprendo il contenuto informativo di cui è portatrice, manipolando materiali e reperti fossili, attraverso un percorso naturalistico e scientifico viene offerto un modo nuovo per entrare in contatto con il museo,

con i beni culturali, con la storia e l'ambiente.

Il museo di Polino si aggiunge agli altri della nostra provincia tra i quali segnaliamo:

- il Museo Archeologico di Amelia, che custodisce le testimonianze dell'antico centro umbro dalle sue origini fino al medioevo.
- il Polo Museale di Montecchio, ubicato in una necropoli preromana risalente al periodo tra il VII e il IV secolo a.C. costituita da circa 2000 tombe a camera scavate nella roccia.
- il Museo Emilio Greco di Orvieto, che ospita una notevole raccolta di opere donate alla città dallo scultore delle porte bronzee del Duomo.
- il Geolab di San Gemini, pensato per raccontare come è fatto e come funziona il nostro pianeta, come è nata l'Umbria, e quali sono i meccanismi che sono alla base della sua evoluzione.

**Giorgio Bandini**



Una ditta ternana realizza gli arredi urbani

# IL NUOVO AUDITORIUM DI ROMA

Studiato con l'abilità dei massimi esperti del settore (Renzo Piano per l'architettura, la MULLER BBM di Monaco per l'acustica e la Manens Intertecnica di Verona per l'impiantistica), il nuovo Auditorium di Roma si svela in un'alchimia fascinosa ed intima. Dei cinque ettari occupati dalla città della musica in costruzione a Roma, circa un quinto sono occupati dai tre teatri principali rispettivamente da 2700, 1200 e 750 posti a sedere, mentre la restante parte dell'area è adibita all'anfiteatro all'aperto, alle sale prova e registrazione, al museo degli strumenti musicali, alla videoteca multimediale, al verde pubblico, all'area archeologica (villa romana rinvenuta durante i lavori), al centro commerciale e al parcheggio. Il progetto architettonico di Renzo Piano associa le tre sale a tre grandi casse armoniche in legno cui gli studi di acustica hanno imposto la particolare forma a "scarabeo": sono, secondo quanto dichiarato dal suo ideatore, un vero e proprio abito per la musica, in quanto è stata la funzione che gli interni devono svolgere a dare forma all'architettura esterna.

Molti problemi realizzativi sono stati lasciati alle competenze delle singole imprese affidatarie di parte delle opere ed ai loro consulenti progettisti. La C.e.L.I. Spa di Vascigliano di Stroncone deve realizzare gli arredi interni dell'Auditorium. Si tratta di pannellature acustiche riflettenti motorizzate per le pareti e di pannellature acustiche fonoassorbenti per i controsoffitti, la cui realizzazione e messa in opera impongono la risoluzione di problematiche notevoli. Il tutto è completato da pavimenti in legno, infissi e sedute per un importo finale complessivo di 35 miliardi.

Il materiale privilegiato per gli interni è inevitabilmente il legno, il ciliegio in particolare. Sebbene questa sarà l'essenza in vista, per il solo arredo interno l'auditorium combinerà materiali fra loro diversissimi sia per caratteristiche meccaniche che per tecnologia di produzione, messa in opera ed utilizzazione. Acciaio, legno, cemento e fibre di vetro si combinano non in un semplice accoppiamento meccanico di elementi semilavorati, ma in modo molto più intimo (microstrutturale) fino ad ottenere delle superfici lignee diversamente curvate (anche a doppia curvatura) che possano rappresentare

un elemento unico, indissolubile e per questo più compatto e rigido.

In particolare tutte le pannellature laterali e gli enormi gusci del soffitto possono essere pensati come dei laminati composti multistrato: l'estradosso è realizzato in legno di ciliegio, gli strati più interni in MDF opportunamente sagomati sotto vuoto, l'intradosso, che serve a dare la necessaria massa al sistema, è realizzato in malta cementizia rinforzata con fibre di vetro per diminuire gli effetti del ritiro e il tutto è ammassato in un doppio telaio di acciaio attraverso il quale l'insieme viene appeso - attraverso una pendenza molto fitta in acciaio inox - al reticolo del soffitto e delle pareti.

Questa configurazione implica, in fase di progettazione, una approfondita conoscenza delle mutue reazioni fra materiali non solo in termini delle loro peculiari caratteristiche fisiche ma anche in funzione delle possibili alterazioni che avvengono nel tempo. In termini di progettazione aerospaziale si parlerebbe di caratteristiche fisico-meccaniche ad inizio vita (BOL, Begin Of Life) e a fine vita (EOL, End Of Life).

Questo aspetto è di particolare rilevanza e ci spinge ad alcune considerazioni.

Le previsioni di sviluppo edilizio nei paesi dell'Unione Europea pongono la qualità come obiettivo e come concetto



Campione in scala 1:1 delle pannellature laterali

ispiratore di tutta l'attività del settore delle costruzioni. A stimolare questa recente sensibilizzazione concorre un elemento fondamentale: la diffusa consapevolezza degli effetti deleteri prodotti dal fenomeno di "caduta" (pressoché verticale e generalizzata) della qualità delle costruzioni realizzate in Italia nell'ultimo trentennio. Ciò si palesa ormai in tutta la sua dimensione, collegato com'è ad un complesso di fattori eterogenei e concomitanti tra cui proprio l'introduzione e la messa in opera di nuovi materiali non ancora adeguatamente testati nel loro comportamento nel tempo, la frequente adozione di materiali di scadente qualità ed affidabilità e la scarsa informazione e conoscenza fra le varie incompatibilità chimiche e meccaniche.

I materiali che compongono un organismo strutturale, pur avendo ciascuno vita propria, tuttavia - nella maggior parte delle loro funzioni - sono interdipendenti nel garantire lo "stato di funzionamento" dei componenti e dei sottosistemi tecnologici che costituiscono gli edifici. Questa interdipendenza è strettamente legata a condizioni di compatibilità o di incompatibilità che si determinano nell'associazione e nell'assemblaggio degli stessi materiali da costruzione.

Un'ulteriore causa di innesco di incompatibilità e quindi di processi di degrado dei materiali è associata ai fattori di inquinamento prodotti direttamente/indirettamente dall'uomo (piogge acide, fumi, polveri, vapori ecc.) che sono ormai saliti ai primi posti nella classifica degli agenti di degrado dei materiali da costruzione. L'interazione quindi fra i diversi materiali e tra questi e l'environment circostante è strettamente correlata alla qualità del costruito.

Anche se il nuovo auditorium di Roma rappresenta, meglio e più di altre, una sfida da questo punto di vista, il "normale costruito" non deve essere sottovalutato e svilito a semplice applicazione di tecniche e conoscenze solo all'apparenza note ed assodate.

Per questo edificio così particolare, la ricerca, l'innovazione, l'ingegneria e l'architettura finiranno, insieme, col concretizzare degli spazi per i quali non sono in gioco solo scelte estetiche di superficie, ma la forma e la vita di un sistema capace di produrre "emozioni".

**Sandro Corradi**

A proposito della centrale di Pietrafitta

# L'IPOTESI FOTOVOLTAICA

*I mezzi di informazione si sono occupati largamente delle tormentate vicende della centrale elettrica di Pietrafitta, parlando anche della proposta di una sua conversione alla tecnologia fotovoltaica. Ma è possibile una soluzione di questo tipo? Per saperne di più, abbiamo girato la domanda all'Ing. Aldo Buscaglione, uno dei massimi esperti italiani di energia elettrica e collaboratore di INGENIUM. Ecco, di seguito, le sue considerazioni.*

L'energia fotovoltaica, ossia l'energia elettrica ricavata direttamente da quella solare, si pone a pieno titolo fra le energie rinnovabili, con un impatto minimo sull'ambiente. Tuttavia, rispetto ad altre possibili forme di energia ricavabili dall'ambiente naturale, come ad esempio la forza idraulica o la biomassa, è penalizzata da una bassa potenza specifica della sorgente, quale è quella della radiazione solare incidente sulla superficie terrestre, pari in media a circa 1 kW/m<sup>2</sup>. La seconda penalizzazione, trascurando per ora l'aspetto economico, viene dall'ancora bassa efficienza della conversione da radiazione solare a energia elettrica netta in uscita, che non supera il 9÷12% a seconda dei tipi di moduli impiegati. Ciò vuol dire che dall'88% al 91% della potenza radiativa incidente viene non utilizzata e respinta all'ambiente. Effettuati i relativi conteggi, si ricava che alla latitudine dell'Italia centrale, tenuto conto delle effettive ore di insolazione, con un modulo la cui area attiva netta sia di 1 m<sup>2</sup>, si può produrre un'energia elettrica utile di circa 170 kWh, corrispondente ad una potenza media nell'anno di circa 20 W. Si è letto recentemente su vari organi di stampa di proposte avanzate in ambito della Regione Umbria, di sostituire alla progettata nuova centrale termoelettrica in ciclo combinato gas/vapore di Pietrafitta da 400 MW (quattrocento milioni di Watt) un equivalente impianto di generazione fotovoltaica. Per valutare con cognizione di causa l'essenza di tale proposta, si consideri che l'area complessiva di territorio che sarebbe coperta dai soli moduli di conversione sarebbe di non meno di 20 milioni di m<sup>2</sup> (400.000.000/20), ossia 2.000 ettari; te-

nendo però conto dell'effettivo ingombro incluse le strutture di supporto e le apparecchiature ausiliarie per la conversione a corrente alternata trifase e di connessione con la rete di trasmissione ad alta tensione, l'area totale di territorio impegnata dall'impianto risulterebbe di non meno di 3.000 ettari. Peraltro l'impianto produrrebbe circa 3 miliardi di kWh nell'anno, facendo risparmiare al nostro paese il consumo di 600 milioni di m<sup>3</sup> di gas naturale di importazione, ed evitando l'emissione in atmosfera di quasi 1.200.000 tonnellate di gas serra e di circa 300 t di ossidi di azoto.

Un rapido sguardo alla questione economica. Dal punto di vista dell'investimento occorre tenere conto che per produrre 400 MW di potenza media l'impianto dovrebbe essere dimensionato per una potenza installata di picco di circa 800 MW (nel 50% di ore almeno dell'anno manca l'insolazione perché sono ore notturne); ipotizzando che la rete nazionale nel suo insieme possa svolgere le funzioni di accumulazione, compensazione e regolarizzazione senza necessità di investimenti addizionali, pur attenendosi ai costi unitari degli impianti fotovoltaici di grande taglia sarebbero necessari per la realizzazione dell'impianto non meno di 2,5 miliardi di Euro. Considerando ora il bilancio costi/benefici, la monetizzazione del beneficio ambientale costituito dai costi esterni (esternità) evitati sarebbe ingente. La sola voce dei minori costi per la collettività relativi all'effetto serra, computati sulla base – largamente accettata in sede scientifica internazionale – di 50 \$/t di equivalente CO<sub>2</sub>, varrebbe

circa 60 milioni di dollari USA all'anno, ossia – al cambio attuale – quasi 67 milioni Euro/anno. Aggiungendo a questo importo quello relativo alla spesa evitata per l'acquisto della fornitura di gas naturale sopra indicata (dell'ordine – ai livelli di prezzo attuali – di circa 90 milioni di Euro), si può concludere che il beneficio lordo totale per la collettività nazionale risulterebbe di circa 157 milioni di Euro all'anno. Da questo importo occorre detrarre il mancato reddito agricolo (o forestale) dei 3000 ettari di territorio non più utilizzabile per scopi diversi da quelli della produzione fotovoltaica (stimabile molto prudenzialmente in un minimo di 5.000 Euro per ettaro all'anno, ossia in totale di 15 milioni di Euro all'anno); si ricava quindi un beneficio annuale per la collettività di 142 milioni di Euro, al lordo delle spese di esercizio e manutenzione, al momento difficilmente definibili, ma che potrebbero essere modeste. Questo importo va confrontato con l'entità dell'investimento, per determinare il tempo di ritorno dell'investimento stesso. Trascurando le suddette spese di esercizio e manutenzione, tale tempo risulta di circa 18 anni. Si osserva infine che non sarebbe necessario che l'impianto fotovoltaico sorgesse concentrato nel sito destinato alla progettata centrale termoelettrica, ma potrebbe essere concepito sotto forma di "produzione distribuita" in una molteplicità di installazioni, forma favorevole ad un collocamento dell'energia prodotta più razionale, in quanto più prossimo ai consumi diffusi sul territorio.

**Aldo Buscaglione**



## Nuove tecnologie per il mondo dello spettacolo

# REALTÀ VIRTUALE E ANIMATRONI

Il *Virtual Set Lab* nasce come risultato di un progetto di ricerca nazionale, al quale ha partecipato un pool di aziende delle quali il Parco Tecnologico dell'Umbria - Sitech è stato capofila e promotore. Il progetto, durato tre anni e iniziato alla fine del '98, ha usato dei finanziamenti previsti dalla Legge 488/96 del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST) e cofinanziato dai partner che hanno preso parte alla realizzazione dello stesso.

Si tratta di un progetto di ricerca che ha riguardato il mondo delle Tecnologie dello Spettacolo, in particolare i settori della *Realtà Virtuale* e dell'*Animatronica*. Quest'ultimo termine, sconosciuto ai più, sta a indicare quella scienza nuova, figlia della robotica, che studia tecnologie e cinematismi di creature elettromeccaniche animate. Per intenderci l'*ET* di Rambaldi (che tra l'altro ha partecipato al progetto fornendo il bozzetto di partenza) può essere considerato un *animatrone* a tutti gli effetti. L'*animatrone* infatti, non solo deve avere i cinematismi di un robot tradizionale, ma anche possedere quella fluidità di movimenti che lo rendano realisticamente simile, se non uguale, all'animale che vuole rappresentare.

Il sito web ufficiale, alla pagina <http://www.virtualsetlab.it>, illustra ampiamente la storia del progetto proponendo documenti, immagini e filmati per permettere anche ai non addetti ai lavori di avvicinarsi o approfondire le tematiche esposte,



L'animatrone in fase di montaggio

I motivi che hanno spinto l'ideazione ed attuazione del progetto partono da un'esigenza reale del mondo dello Spettacolo, quella di trovare strumenti e tecnologie che semplifichino il lavoro di operatori televisivi, quali ad esempio registi e scenografi, durante la produzione dei set virtuali, troppo spesso legati all'intervento o all'assistenza di operatori informatici specializzati. Il *Virtual Set Lab* (VSL) risolve in parte questo problema, proponendo agli interessati uno strumento semplice ma efficace per costruire e gestire un set virtuale.

Le attività progettuali di *Realtà Virtuale*, realizzate dalla società Infobyte di Roma, che ha aperto per l'occasione una sede ternana all'interno del Centro Multimediale, hanno portato alla creazione di un tool dotato di un *Sistema autore* capace di allestire rapidamente le scenografie tridimensionali del set virtuale attingendo, a seconda delle esigenze della produzione, da una libreria tematica composta da set

virtuali già pronti e da oggetti 3D. La libreria, suddivisa per chiavi tematiche (Cartoon, News, Meteo, Sport), è dotata di un sistema di anteprima che oltre a guidare l'utente vuole anche essere un catalogo di idee capace di ispirare personalizzazioni del lavoro creativo. Grazie a un'interfaccia grafica *user-friendly*, realizzata come una classica applicazione Windows (menu a tendina, finestre dimensionabili, barre degli strumenti, icone, ecc), l'utente può ricoprire più ruoli: con il modulo *Art Director* assembla gli ambienti 3D scegliendo oggetti e scenari dalla libreria; col *Light Director* setta le luci; con l'*Animator* prepara le animazioni della scena; con la *Shell* setta l'ambiente e le camere e si interfaccia con l'animatrone; con lo *Storyboard* simula la regia e produce le stampe. Per lo sviluppo dell'applicazione la scelta è caduta sulla nuova libreria di funzioni *API* grafiche 3D di quarta generazione Java 3D di Sun Microsystems. Quest'ultima generazione di Java 3D è un prodotto innovativo che promette di diventare un futuro standard per grafica 3D, Web 3D, Mechanical CAD e CAE, Giochi 3D e Data Visualization. Grazie a questo software di sviluppo si è raggiunto uno degli obiettivi progettuali: ottenere un'applicazione di facile uso e portabile attraverso i più diffusi sistemi operativi (Windows XX, UNIX e Linux) e capace di funzionare anche su piattaforme hardware a basso costo.

Le attività progettuali della filiera animatronica hanno portato alla realizzazione di un primo prototipo di creatura animata in remoto. A queste attività hanno partecipato l'ente di ricerca Centro Sviluppo Materiali (CSM), e le società Ponti Engineering ed ELES Equipment. L'iter progettuale è stato così strutturato:

- 1) definizione dell'oggetto da realizzare (il maestro Rambaldi come si diceva in precedenza ha fornito il bozzetto di umanoide come modello dell'animatrone);
- 2) fase di progettazione: progettazione di massima, progettazione meccanica, progettazione del sistema di controllo, integrate a continue verifiche cinetodinamiche della struttura;
- 3) fase costruttiva, con la realizzazione della componentistica, dei drivers, delle schede di controllo;



Il modulo The Art Director del tool del VSL

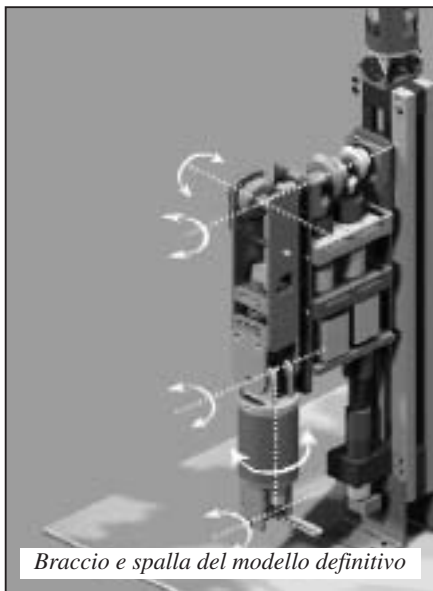
4) fase di montaggio e prove: assemblaggio, cablaggio, ed integrazione con il sistema di controllo.

Risultato di questo complesso lavoro di equipe (il CSM ha curato la struttura, Ponti la meccanica e ELES l'elettronica) è stato un prototipo composto da una struttura portante in grado di muoversi secondo 17 gradi di libertà presenti tra la testa e il bacino. Il suo controllo avviene grazie a un software proprietario sviluppato con Visual C++ e utilizzabile in ambiente Microsoft su tutti i sistemi operativi della famiglia Windows. L'elettronica è formata da 1 scheda master e 4 slave, ognuna delle quali può gestire 8 segnali di input/output, per un totale dunque di 32 attuatori pilotabili. Utilizzando piattaforme HW anche a basso costo, l'utente dalla sua stazione di lavoro disporrà di una libreria di movimenti semplici indipendenti che potrà gestire a suo piacimento per riprodurre qualsiasi tipo di movimentazione complessa.

L'*animatrone* dunque, grazie alle attività di Realtà Virtuale svolte parallelamente, risulta avere due possibilità di utilizzo: può essere gestito *stand-alone* tramite il suo software di controllo, oppure comandato tramite il modulo Shell del tool del VSL, integrato dunque nella scena virtuale che il regista costruisce e gestisce.

Per quanto riguarda possibili sviluppi dei risultati del progetto, sono diversi i settori interessati: sicuramente il principale e più importante è quello dell'*Entertainment*, che coinvolge i produttori televisivi e cinematografici, i produttori di giochi e le case editrici; ma le tecnologie sviluppate nel VSL possono trovare sbocchi interessanti anche nel settore dei Beni Culturali, ad esempio in musei e gallerie d'arte.

**Giovanni Franconi**



Braccio e spalla del modello definitivo

**Una banca dati a tutela dei cittadini europei**

## LA SICUREZZA DEI PRODOTTI DI CONSUMO

Non vi è dubbio che i prodotti di consumo siano molto meno pericolosi che in passato. Ciò è dovuto alla legislazione UE sulle norme di sicurezza, alle maggiori esigenze da parte dei consumatori in materia di tutela e all'obbligo per i fabbricanti di assumere le responsabilità derivanti dagli eventuali difetti dei prodotti. Benché la legislazione abbia condotto all'eliminazione di molti componenti pericolosi dai prodotti di consumo, in che modo il cittadino dell'Unione europea può essere sicuro che i prodotti in vendita siano conformi ai più recenti requisiti in materia di sicurezza? Gli ispettori locali in materia di norme commerciali hanno il compito di verificare la conformità dei prodotti alle norme di sicurezza, ma è necessario anche istituire un registro centrale dei prodotti e nominare periti indipendenti che ne verifichino le caratteristiche. La parola chiave è indipendenti. Solo personale qualificato operante in seno a organismi super partes è in grado di pronunciarsi sulla sicurezza dei prodotti in modo soddisfacente per i singoli Stati membri. Un giudizio arbitrario sfavorevole potrebbe scatenare conflitti commerciali. Un registro di questo tipo garantirebbe la rapida diffusione delle informazioni sulla sicurezza e permetterebbe di evitare la ripetizione di verifiche già compiute. Il Centro comune di ricerca (CCR) della Commissione europea si è prefissato esattamente questo compito. L'Istituto dei materiali e misure di riferimento del CCR, sito a Geel, in Belgio, ha lavorato a stretto contatto con la Direzione generale per la Salute e la tutela dei consumatori con lo scopo di costituire una banca dati dotata di queste precise caratteristiche. La prima operazione è consistita nel creare un albo degli esperti di tutta Europa in grado di effettuare la valutazione dei rischi inerenti ai prodotti. Col tempo, le richieste dell'industria, dei legislatori e degli

esperti interessati hanno indotto ad ampliare la portata della banca dati inserendovi informazioni sugli stessi prodotti.

Attualmente le attività della banca dati sulla sicurezza dei prodotti di consumo sono focalizzate su un aggiornamento approfondito del software e dei contenuti. Oltre a fornire i dati di contatto e a indicare i campi di competenza di ciascun esperto, la banca dati in versione aggiornata conterrà numerose definizioni e descrizioni particolareggiate dei prodotti, redatte in base a norme di classificazione internazionali. L'obiettivo è che le informazioni siano utilizzate come un dizionario induttivo, contenente sinonimi e funzioni di ricerca, insieme alla classificazione dei rischi. I tre corpi principali della banca dati saranno collegati tra loro, per consentire all'utente di ricercare, per esempio, un particolare istituto di ricerca, per sapere in cosa consistono i suoi campi di competenza, per conoscere i particolari di tutti i prodotti con i quali ha operato e i rischi ad essi associati. La banca dati sarà presto accessibile su Internet.

**VIPS**

### Informazioni sul progetto presso la Commissione europea

Titolo: Banca dati sulla sicurezza dei prodotti di consumo

Informazioni sul Quinto programma quadro:  
<http://europa.eu.int/comm/dgl2/fp5.html>  
<http://www.cordis.luffip5/>

Info: Alba Sanchez, Adela Rodriguez

Unità: Istituto dei materiali e misure di riferimento

Centro comune di ricerca

Tel.: +32 14 571 275

Fax: +32 14 584 273

E-mail: [alba@irmm.irc.be](mailto:alba@irmm.irc.be),

[adela.rodriguez@irmm.irc.be](mailto:adela.rodriguez@irmm.irc.be)

I progetti vincitori per l'anno 2000

# PREMIO SISTO MASTRODICASA

In occasione del seminario del 29/05/2001 a Perugia, organizzato dalla Soprintendenza (per i beni ambientali, architettonici, artistici e storici dell'Umbria) con la partecipazione degli Ingegneri e degli Architetti di Perugia e Terni, avente per oggetto: *percorso metodologico per gli interventi sugli edifici tutelati "indagini conoscitive"*, si è svolta la presentazione ed illustrazione dei progetti vincitori del premio Sisto Mastrodicasa per l'anno 2000.

Il premio a carattere nazionale era stato bandito dal Centro Studi "Sisto Mastrodicasa", di cui l'Ordine degli Ingegneri di Terni è uno dei soci fondatori, in collaborazione con la Provincia di Perugia, l'Associazione Industriali della Provincia di Perugia e la rivista "Recupero e conservazione", al fine di selezionare e fare conoscere quei progetti o quelle opere di restauro e di consolidamento di particolare rilievo che si distinguono per lucida analisi diagnostica ed opportuna scelta dei sistemi di consolidamento, per i contenuti interdisciplinari (urbanistico, architettonico, strutturale, impiantistico, artistico) per l'innovazione in ordine all'impiego di nuove tecnologie e di materiali da costruzione, nel rispetto della struttura originaria e per lo studio di inserimento ambientale.

Il premio era riservato ad Ingegneri ed Architetti iscritti ai rispettivi ordini ed ammontava a lire quindici milioni.

Il tema del bando riguardava: "Progetti di opere regolarmente presentati agli enti competenti, con contenuti di miglioramento ed adeguamento sismico di edifici in muratura danneggiati in seguito ai sismi del 1997 e 1998".

I partecipanti sono stati in totale 14. La giuria presieduta dal Presidente del Centro Studi, prof. Antonio Borri e composta da illustri professori dell'Università di Napoli, Firenze, Milano e da un rappresentante della Soprintendenza, da due rappresentanti degli Ordini professionali e da un rappresentante della Provincia di Perugia; ha ritenuto meritevoli tre progetti assegnando ad ognuno la somma di cinque milioni. I progetti vincitori sono:

- "Ripristino strutturale e miglioramento sismico di Porta Nuova ad Assisi" dello Studio Marcucci e Associati;
- "Consolidamento e restauro di Palazzo di Monte Frumentario di Assisi"; progetto architettonico: Arch. Giulio Pie-

roni e Giorgio Bevilacqua; progetto strutturale: Ing. Riccardo Vetturini; progetto impianti: Ing. Antonio Stella;

- "La chiesa di S. Filippo Neri di Spoleto" dello Studio Associato Umbria Progetti.

Sono stati ritenuti meritevoli di menzione tutti gli altri partecipanti per i quali è stata donata e consegnata una targa ricordo.

Tutti i progetti attualmente sono esposti a Perugia presso l'Università degli Studi di Perugia, Facoltà di Ingegneria e successivamente presso la Bibliomediateca di Terni su iniziativa degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti di Terni.

L'esperienza del concorso, al di là dei positivi riscontri culturali impone alcune riflessioni.

Infatti gli Ordini assolvono alle finalità del centro partecipando con proprie risorse alla crescita dello stesso con il chiaro intento di far conoscere l'attività svolta dai propri iscritti ed impiegando perciò proprie risorse per la crescita del Centro studi; tale azione di promozione dovrebbe ricadere sugli iscritti con esiti positivi come ad esempio la programmata realizzazione di un corso orientato sul fascicolo fabbricati, alla luce anche della evoluzione normativa, da svolgersi a Terni.

L'analisi del numero dei partecipanti della Provincia di Terni sul totale (2 su 14), nonostante l'eccezionalità del terremoto e le centinaia di incarichi professionali assegnati, mettono in evidenza che, nonostante le dimensioni ridotte della Regione, gli enti interessati non sono riusciti ad attuare una possibile ripartizione di incarichi, sprecando così una grande occasione, di crescita e favorendo invece reiterate pratiche clientelari, a tutto svantaggio della qualità e dei tempi di realizzazione.

Tutto ciò nonostante l'impegno profuso dall'Ordine, alle riunioni con tutte le componenti, per i contenuti della Legge 61 sulla ricostruzione. In particolare la Regione non ha voluto regolamentare gli affidamenti degli incarichi da parte dei Comuni.

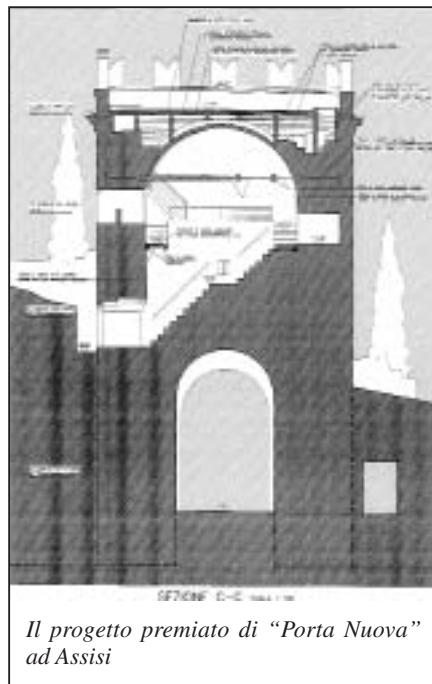
Si parla tanto dell'inserimento dei giovani nell'attività professionale, però di fatto le normative vanno in direzione opposta, vedi Legge 109. La cultura professionale è sempre più assorbita da norme e regolamenti che svuotano di qualsiasi spirito di ricerca e scoperta,

serve veramente una riscoperta dell'uomo e dei valori della solidarietà e del confronto.

Le conoscenze da sole non bastano se non accompagnate da coscienza ed etica; chi gestisce la cosa pubblica ha l'obbligo di trovare le regole, le soluzioni, le proposte per tutelare l'interesse generale che coincide con il coinvolgimento di tutte le risorse professionali.

Speriamo che la nuova Legge quadro sulle professioni trovi nel nuovo Parlamento rapida attuazione in modo di aumentare i compiti degli Ordini coniugando bene l'interesse generale della società con l'interesse di tutti gli iscritti. Per concludere, la notevole partecipazione di iscritti ai seminari organizzati dalla Soprintendenza insieme agli Ordini avente per oggetto "Percorso metodologico per gli interventi sugli edifici tutelati", mi fa formulare l'augurio che all'impegno profuso dai partecipanti corrisponda poi una effettiva partecipazione degli stessi nell'affidamento degli incarichi da parte delle persone, politici e non, che gestiscono la cosa pubblica attraverso la ricerca delle procedure, degli strumenti e dei meccanismi che permettano un reale coinvolgimento di tutte le intelligenze.

**Mario Biancifiori**



Il progetto premiato di "Porta Nuova" ad Assisi



Una recente legge regionale per confort e risparmio energetico degli edifici

## LE PARETI VENTILATE

Negli ultimi anni si è assistito, sia a livello nazionale che internazionale, ad un rinnovato interesse verso una progettazione energeticamente consapevole ed ecosostenibile (si pensi per esempio al "Codice concordato per la qualità energetico-ambientale di edifici e spazi aperti" pubblicato dall'ENEA nel 1998) che ha conferito la giusta rilevanza al *sistema edificio* nelle sue interazioni con l'ambiente esterno e con gli impianti tecnologici. L'involucro edilizio, quindi, da semplice frontiera del sistema, ha assunto il ruolo di una vera e propria "pelle" tecnologicamente avanzata, la cui progettazione dovrà ottimizzare l'interazione con l'ambiente esterno, migliorando il comportamento passivo dell'edificio e, nel contempo, ridurre e rendere più agevoli gli interventi degli impianti di riscaldamento e condizionamento.

La Regione Umbria ha emanato, nel dicembre 2000, la **Legge Regionale n. 30: "Agevolazioni nel calcolo dei parametri urbanistici per il miglioramento del comfort ambientale e del risparmio energetico degli edifici"** (B.U.R. Umbria n. 67 del 27 dicembre 2000). Questo recente provvedimento legislativo è finalizzato a diffondere soluzioni tecnico-costruttive passive che abbiano gli obiettivi di: migliorare il comfort termigrometrico interno degli edifici, ridurre i consumi energetici e contenere l'impatto ambientale (art. 1). Le disposizioni del provvedimento favoriscono incrementi volumetrici se questi contribuiscono al miglioramento dei livelli di coibentazione termica, acustica o di inerzia termica degli edifici, si pensi ad un eventuale isolamento "a cappotto" o all'applicazione di strati di rivestimento esterni per realizzare una intercapedine ventilata. La norma ammette, per esempio, extra spessori murari (art. 2, comma 1) che eccedano "i cm trenta di spessore al finito" delle pareti esterne, fino ad uno spessore massimo di 30 cm, non computabili ai fini del calcolo della volumetria urbanistica e della superficie coperta.

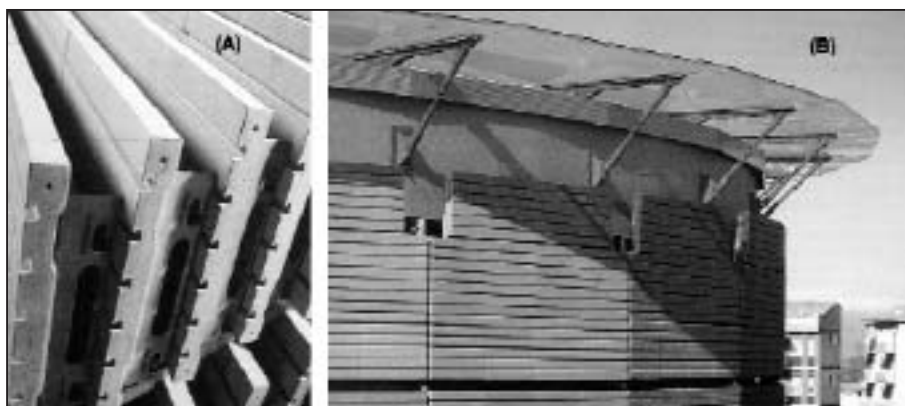
Tale provvedimento non è unico nel suo genere ma si affianca ad analoghi di altre regioni (Basilicata, Lombardia, Puglia, Veneto) ed anticipa alcuni dei contenuti di un prossimo decreto attuativo dell'art.4, comma 1, della Legge 10/91 sul risparmio energetico. Tuttavia la

legge regionale umbra contiene interessanti elementi di novità indicando l'impiego di pareti ventilate (art. 2) o di soluzioni proprie dell'architettura bioclimatica (art. 3), qualora tali sistemi producano un miglioramento del comportamento energetico dell'edificio. È consentito, per esempio, che la sezione muraria, maggiorata degli extra spessori previsti all'art.2, possa includere intercapedini d'aria con uno spessore massimo ammissibile di 5 cm (intercapedine chiusa) o di 20 cm (intercapedine ventilata), purché le finalità e le funzionalità della soluzione ventilata vengano dimostrate con una specifica relazione redatta da un tecnico competente. A titolo di esempio, nella situazione italiana, in condizioni medie, considerando per l'intercapedine uno spessore di 10 cm, per lo strato isolante uno spessore di 5 cm e per lo strato di rivestimento uno spessore variabile da pochi millimetri (rivestimento metallico) a circa 6 cm (rivestimento in laterizio), si può ritenere che l'impiego di pareti ventilate comporti maggiori spessori murari di circa 15÷20 cm. Lo spessore dell'intercapedine d'aria può essere determinato da considerazioni fisico-tecniche di carattere energetico e da considerazioni architettonico-costruttive in base alla scelta dei materiali impiegati per realizzare lo strato di rivestimento esterno e del sistema di ancoraggio, nonché da condizioni ambientali e di esercizio. Lo spessore dello strato di isolamento termico dipenderà invece dalla trasmittan-

za termica dell'involucro e sarà condizionato dall'applicazione dei provvedimenti legislativi vigenti in tema di risparmio energetico.

La legge regionale umbra si applica (art. 2, comma 3) agli edifici di nuova costruzione, con particolare riguardo a quelli destinati ad uso residenziale o ricettivo, ed ai casi di recupero del patrimonio edilizio esistente, in particolare agli interventi di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia ed urbanistica come definiti dalla Legge 457/78, resta escluso il caso della manutenzione ordinaria. A tal proposito è utile osservare come le pareti ventilate, oltre che nelle nuove costruzioni, possano essere vantaggiosamente impiegate anche negli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente, quando non vi siano vincoli di tutela storico-architettonica; interventi, questi ultimi, che rappresentano, nel nostro paese, una parte notevole della produzione edilizia nel settore delle costruzioni.

La presenza di intercapedini d'aria nell'involucro edilizio si può ritrovare già in tipiche costruzioni del passato per proteggere le murature da avverse condizioni climatiche, separandole dall'ambiente esterno mediante strati di rivestimento opportunamente distanziati e realizzati, ad esempio, con scandole di legno o lastre di ardesia. D'altra parte, oggi, questo particolare sistema costruttivo ha assunto peculiari caratteristiche "innovative" in grado, anche, di espri-

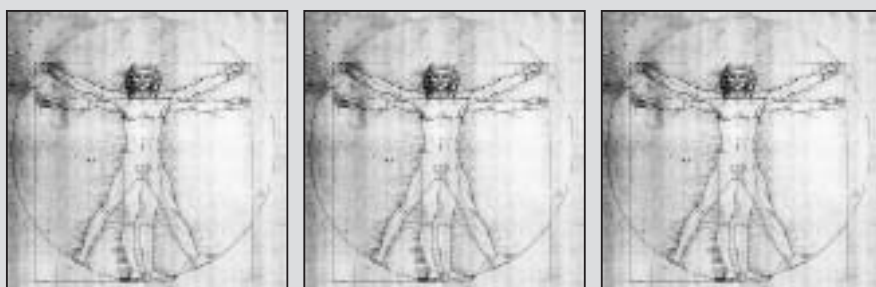


Facciata ventilata della Banca Popolare di Lodi di R. Piano (Lodi, 1999): particolare di una mattonella e della relativa sottostruttura di aggancio (A); particolare in prossimità dell'apertura di uscita dell'aria dall'intercapedine e soluzione di copertura (B).

mere contenuti estetico-formali propri dell'architettura contemporanea. Per esempio, nelle recenti realizzazioni dell'architetto Renzo Piano: la *sede dell'IRCAM* (Parigi, 1990), gli *edifici per le Colombiadi* (Genova, 1992), gli *edifici della Postdammer Platz* (Berlino, 1999), la *Banca Popolare di Lodi* (Lodi, 1999), l'impiego del laterizio in facciata, preassemblato in pannelli modulari costituiti da elementi in cotto, ripropone quegli aspetti di tradizione propri del mattone "a facciavista", ricorrente in alcune aree geografiche del nostro paese. Lavori di recente pubblicazione (Ciampi M., Leccese F., Tuoni G., "Pareti ventilate e normativa tecnica", *56° Congresso Nazionale ATI*, Napoli 2001; Leccese F., "Pareti ventilate: tecniche costruttive, normativa tecnica e prestazioni energetiche", *III° Seminario CODA*, Napoli 2001) hanno messo in evidenza come l'impiego di strutture ventilate, accuratamente progettate, consenta di ottenere, in particolare nella climatizzazione estiva, risparmi energetici anche superiori al 40%.

Il risparmio energetico conseguibile con l'impiego di pareti ventilate dipenderà in generale da fattori ambientali (sito e condizioni climatiche), geometriche e dalle caratteristiche costruttive della parete. Per esempio, nel caso di ventilazione naturale, le velocità e quindi le portate d'aria di ventilazione dipendono notevolmente dallo spessore dell'intercapedine e dallo sviluppo in altezza delle pareti verticali, dall'inclinazione e dalla lunghezza delle falde di copertura. L'efflusso d'aria nell'intercapedine dipenderà anche dalle perdite di carico, dovute ai sistemi di ancoraggio e alla presenza di aperture in facciata (finestre) e in copertura (lucernari), e dalla velocità del vento in prossimità delle aperture di presa e di scarico dell'aria. Durante la stagione invernale sarebbe conveniente bloccare o limitare, mediante opportune serrande, il flusso d'aria nell'intercapedine onde limitare le dispersioni termiche verso l'esterno; in effetti, a causa delle basse temperature in gioco e del limitato irraggiamento solare, la portata d'aria fluente nell'intercapedine, per effetto camino, risulta piuttosto bassa e di conseguenza modesto l'incremento delle dispersioni termiche, specie nel caso in cui lo strato di isolante termico è posto nell'intercapedine in aderenza al paramento interno. Si osservi, infine, che mantenere nella stagione invernale un flusso, anche limitato, di aria nell'intercapedine può migliorare nettamente le prestazioni igrometriche della struttura, drenando l'eventuale umidità di condensa interstiziale.

**Francesco Leccese**



## Ultime lauree di Ingegneria a Terni

Il 16 luglio 2001 il Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali si è arricchito di altri 10 Ingegneri:

**Tommaso Aronica** con la tesi: "Lavorazione e proprietà dei manufatti in alluminio prodotti con il processo lost foam", realizzata in collaborazione con l'Alluminio Spoleto S.p.A. presso la loro sede di Dongo (BG).

**Simone Battistini** con la tesi: "Lavorazione e caratterizzazione di materiali compositi a fibre lunghe per applicazioni automobilistiche", realizzata in collaborazione con il Centro Ricerche Fiat di Orbassano (TO).

**Stefano Frasca** con la tesi: "Sviluppo di tecnologie e materiali ecoefficienti a base di polipropilene e fibra di lino per applicazioni nel settore automobilistico", nell'ambito del Progetto Europeo Ecofina.

**Daniela Marinacci** con la tesi: "Tecnologie di lavorazione e proprietà di biocompositi costituiti da polimeri e fibre naturali", in collaborazione con la Novamont.

**Barbara Paolucci** con la tesi: "Studio teorico-sperimentale del processo di ricristallizzazione nell'acciaio AISI 316", in collaborazione con il Centro Sviluppo Materiali di Terni.

**Marco Siliani** con la tesi: "Effetti metallurgici del boro nell'acciaio inossidabile austenitico in vista di una possibile riduzione dell'alligazione", in collaborazione con il Centro Sviluppo Materiali di Terni.

**Andrea Terenzi** con la tesi: "Reologia e lavorazione di materiali compositi con matrice di polipropilene e fibre naturali", in collaborazione con l'Università del Sud (Argentina).

**Valeria Tomassi** con la tesi: "Deposizione da plasma e caratterizzazione di film fluorurati a base di carbonio drogati con azoto", in collaborazione con la sezione INFM del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi dell'Aquila.

**Stefano Turiani** con la tesi: "Sulla metodologia di analisi delle proprietà di superficie dei lamierini magnetici a grano orientato", in collaborazione con il Centro Sviluppo Materiali di Terni.

**Gianfelice Montani** con la tesi: "Applicazione di materiali compositi nel consolidamento di strutture antiche in legno".

### UNA LAUREA IN ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE

"Archeologia industriale a Terni: la ex S.I.R.I., Società Italiana Ricerche Industriali, un'area industriale in continua evoluzione": è il titolo della tesi discussa da Francesca Ciarroni, il 9/7/2001, presso la Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali dell'Università di Viterbo. Relatore Prof. Enrica Torelli Landini, correlatore Prof. Ing. Gino Papuli.

# RICORDO DI GIORGIO MOROSETTI

Il mese scorso è venuto a mancare il collega Dr. Ing. Giorgio Morosetti, figura ben nota della dirigenza delle Acciaierie e della vita cittadina. Era nato a Jesi il 10/11/1919 e nel 1950, dopo la laurea ed un corso di perfezionamento presso il Centro Istruzione Professionale della Soc. "Terni", era stato destinato all'Ufficio Tecnico del settore Condotte Forzate e Caldereria. Uomo di doti non comuni sia sul piano professionale che su quello umano, non amava parlare di sé: e, difatti, solo in questa triste circostanza abbiamo appreso dalle commosse parole di Raffaele Rossi, presidente dell'Istituto per la Storia dell'Umbria Contemporanea, che egli aveva preso parte attiva alla lotta partigiana.

Luigi Corradi, che negli anni Sessanta gli fu accanto nell'Ufficio Tecnico, ove Morosetti dirigeva la progettazione degli impianti idroelettrici (paratoie, condotte forzate, valvole a farfalla, ecc.) ci ha detto: "Tra i lavori fatti a quell'epoca ricordo gli sbarramenti sul Tevere di Nazzano e Castel Giubileo, la diga di Corbara e successivamente – quando io lasciai la "Terni" – le 42 paratoie per il Pakistan, la diga di Belo Orizzonte, le grandi porte vinciane per la Nigeria, le 6 paratoie a carrelliera per il Venezuela. In quest'ultimo impianto, altre 6 paratoie erano state fornite dalla "Krupp": il giorno dell'inaugurazione le paratoie nostre si aprirono regolarmente mentre quelle tedesche si bloccarono e per rimediare si dovette usare la dinamite. Ma l'opera alla quale Morosetti teneva maggiormente – e, sul piano tecnico, forse la più difficile – è stata quella del famoso "tubo-ponte" del Vajont, progettato da Giorgio e costruito in soli quattro mesi.

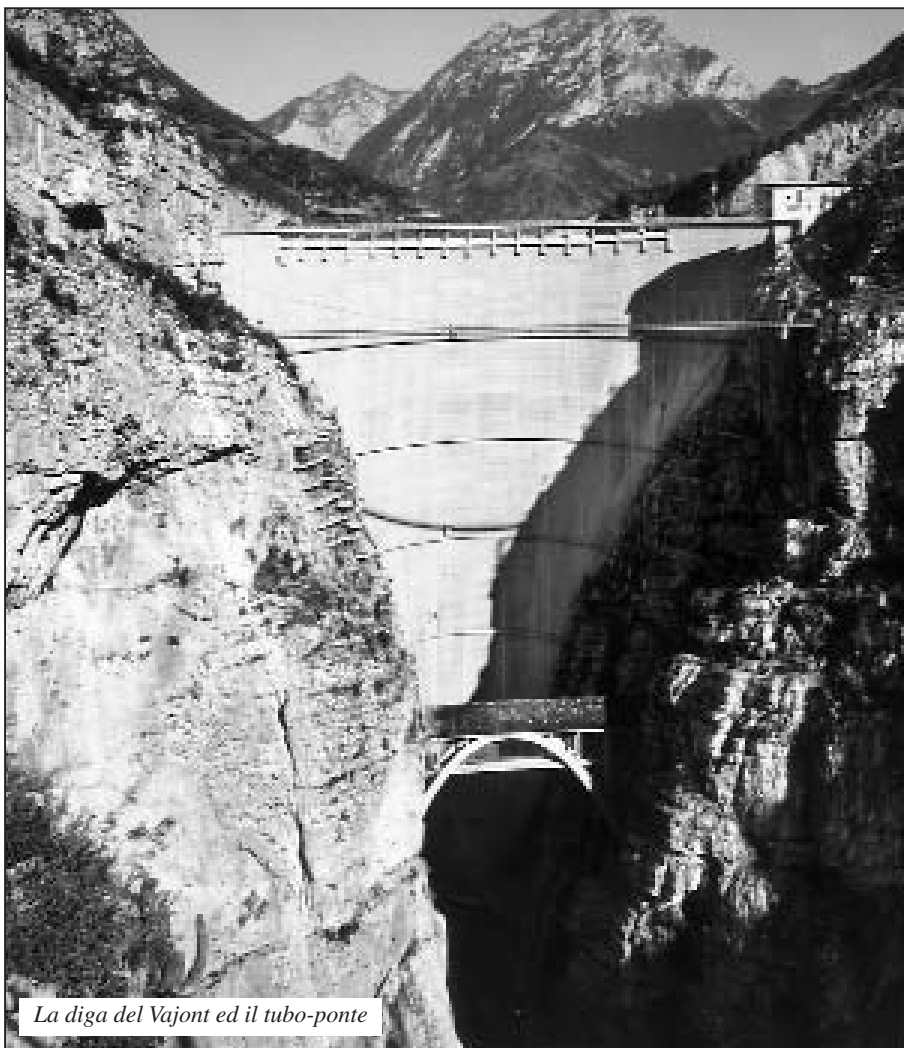
Giorgio Cipolla – anch'egli entrato alla "Terni" nel 1950 – tiene a mettere in evidenza il valore storico ed umano del libro "TERNI – Riflessioni sulla gestione di una grande Azienda", che Morosetti pubblicò nel 1984. "Morosetti – dice Cipolla – si rammaricava che si fosse perduta l'occasione di creare, nel complesso produttivo della "Terni", una Società di Ingegneria in grado di progettare, realizzare e mettere a punto impianti completi o componenti di essi, nei settori dell'energia, della siderurgia speciale, della chimica." Ma questa non fu la sola carenza strategica dell'alta direzione dell'azienda ternana la quale,



d'altra parte, fu penalizzata prima dal Piano Senigaglia per la siderurgia di Stato, poi dall'esproprio del settore

elettrico, infine dalle scelte miopi imposte dalla Finsider e dall'IRI, che fecero perdere alla "Terni" il filone dei "vessel", quello dei grandi laminatoi ed altro. Non per niente, nella fascetta del libro di Morosetti è stato scritto: "Cento anni di storia di una prestigiosa Società, che negli ultimi vent'anni ha pagato a caro prezzo l'invadenza dei politici nell'Industria a Partecipazione Statale". Secondo noi, il più bell'omaggio che potremmo fare alla memoria di Giorgio Morosetti sarebbe la ristampa commentata di questo suo libro, la cui diffusione e rilettura sarebbero preziosa fonte di apprendimento e di riflessione per tutti.

G.P.



La diga del Vajont ed il tubo-ponte

scegli

il tuo

nido

con Carit.

I tassi analizzati sono disponibili in tutte le Agenzie Carit.



*Puoi iniziare a pensare alla tua casa,  
e costruire finalmente il nido dove vivere.*

***Mutui a partire dal 4,20%  
importo massimo finanziabile 100%***

*... se sei cliente Carit avrai particolari agevolazioni.*



# VITA DELL'ORDINE

## Considerazioni in merito al D.M. 4 aprile 2001

*“Aggiornamento degli onorari  
spettanti agli ingegneri e agli architetti”*

Il D.M., Emanato dal Ministero della Giustizia di concerto con il Ministero dei Lavori Pubblici è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 96 del 26 aprile 2001 ed aggiorna, i corrispettivi per le attività di progettazione e per le attività previste dall'art. 17 comma 14 bis della Legge 11 febbraio 1994 n° 109 e successive modifiche ed integrazioni. L'art. 17 comma 14 bis della Legge 109/94 per i Lavori Pubblici recita «I corrispettivi delle attività di progettazione sono calcolati, ai fini della determinazione dell'importo da porre a base dell'affidamento, applicando le aliquote che il ministro di Grazia e Giustizia, di concerto con il ministro dei Lavori Pubblici, determina, con proprio decreto, ripartendo in tre aliquote percentuali, la somma delle aliquote attualmente fissate, per i livelli di progettazione, delle tariffe in vigore per i medesimi livelli. Con lo stesso decreto sono rideterminate le tabelle dei corrispettivi a percentuale relative alle diverse categorie dei lavori, anche in relazione ai nuovi oneri finanziari assicurativi e la percentuale per il pagamento dei corrispettivi per le attività di supporto di cui all'art. 7, comma 5, nonché le attività del responsabile del progetto e le attività dei coordinatori in materia di sicurezza introdotti dal D.Lgs 14-8-1996 n° 494».

Il nuovo strumento normativo pur rifacendosi come impianto alla tariffa di cui alla L. 143/49, come indica chiaramente il comma 14 bis dell'art. 17 della Legge 109, ed è riferito ad un settore specifico della professione, è comunque, senz'altro, uno strumento innovativo che si pone nel solco della ricerca di un nuovo e più attuale Testo Unico per una giusta remunerazione dell'attività professionale.

Rimangono ancora, in vero, non considerati alcuni aspetti, che riguardano, ad esempio, le tipologie di intervento, ormai, in parte, non più nella pratica professionale o comunque anacronistici, come non sono stati presi in considerazione alcuni altri aspetti delle prestazioni professionali quali la misura e contabilità dei lavori, i collaudi, ecc. Non è semplice in questa sede entrare in modo esaustivo nel merito del Decreto Ministeriale per ovvie ragioni di spazio e di approfondimento delle varie problematiche che esso ha innescato. Nel prendere atto, si è altresì convinti che non possono mancare di seguito al D.M. il quadro totale delle prestazioni e gli esempi numerici relativi alle tabelle proposte, utili per una migliore comprensione della materia. Ci ripromettiamo di tornare sull'argomento in un prossimo futuro con esempi di calcolo degli onorari per incarichi di progettazione semplice e progettazione integrale e coordinata e successivamente, con l'aggiornamento di tutta la materia alla luce dell'inevitabile e prossimo passaggio all'Euro.

In questa sede ci sembra interessante, alla luce di una prima lettura del testo e delle tabelle allegate, sottolineare alcuni principi e criteri contenuti nel D.M., che hanno presieduto alla sua formazione.

I principi informativi si possono sintetizzare, nel recupero delle professionalità con relativo e rivalutato corrispettivo economico e nell'adeguamento delle prestazioni agli standard qualitativi europei.

Da quanto si è potuto desumere, anche dal dibattito scaturito in fase di predisposizione del D.M., per rispettare i principi suddetti la Tab. A della L. 143/49 è stata modificata proponendo una curva esponenziale desunta da incrementi percentuali per ogni categoria di lavori. Queste nuove percentuali tengono conto degli incrementi dovuti: agli aumenti ISTAT, agli oneri assicurativi, ai sistemi di qualità e agli oneri relativi alle pratiche autorizzative obbligatorie. È da tener presente che le curve esponenziali offrono, con la loro espressione matematica, una agevole aggiornabilità e un rapido adeguamento alla imminente conversione Lire/Euro.

La parte regolamentare del D.M. è oltremodo importante in quanto, fra l'altro, tratta del rimborso delle spese e compensi accessori, che non potranno essere zero, ma ancorati ad una percentuale minima, valutabile dal 30% al 15% dell'ammontare dei corrispettivi. Altro

aspetto significativo è il metodo di calcolo relativo alla progettazione integrale e coordinata con il riconoscimento del valore della ideazione e del coordinamento generale delle prestazioni.

Vista la complessità e l'articolazione a cui si è giunti nell'espletamento delle varie prestazioni professionali, per l'affermazione delle professionalità espresse, non era più possibile ricorrere alla sola Tab. B ma, alla luce di un quadro molto nutrito di prestazioni, non contemplate nella attuale normativa e sostanzialmente innovativo, richiesto dalla L. 109, è stato necessario avvalersi di altre numerose tabelle. Si ricordano, fra le altre, la Tab. B2 che regola gli onorari per le prestazioni relative alla sicurezza, la Tab. B3-2 che stabilisce gli onorari relativi ai rilievi, ecc.

Il D.M. è stato firmato da ambedue i Ministri interessati ed è stato pubblicato sulla G.U. il 26 aprile 2001; entrando in vigore il giorno successivo ed è cogente per tutti gli appalti di servizi che avvengono in seguito a bandi, convenzioni ed incarichi sottoscritti dopo il 27.04.2001 con soggetti di cui all'art. 2 della L.109/94, per tutti gli altri committenti, compresi quelli privati, restano in vigore le tariffe antecedenti il D.M.. Inoltre esso vale per tutti i soggetti che possono partecipare agli appalti di servizi previsti dalla Legge 109/94 per i Lavori Pubblici così come indicato all'art. 17 comma 1.

### Va inoltre sottolineato che:

1. tutte le prestazioni non ricomprese nel citato decreto sono ancora compensate con: le tariffe professionali ai sensi della L. 143/49 e s.m.i.; le tariffe proposte dal CNI; le tariffe emanate dall'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni, in essere all'atto della pubblicazione del D. M..
2. Nel caso di prestazioni già effettuate dal professionista alla data di entrata in vigore del D.M., ma il cui onorario non è stato presentato al committente, si dovranno applicare le precedenti tariffe.
3. Nel caso di un incarico in corso di svolgimento, le nuove tariffe si applicheranno a quelle prestazioni non ancora svolte dal professionista alla data di entrata in vigore del D.M.. Ad esempio: per la Direzione dei Lavori, la parte svolta precedentemente sarà compensata con la precedente tariffa, la parte successiva con quella nuova. A tal proposito si farà riferimento alla data dello Stato di Avanzamento dei Lavori (es: lavori a tutto il...).
4. Per quanto attiene l'art. 3 del D.M., riguardante i compensi accessori di cui all'art. 13 della L. 143/49 e s.m.i., vanno distinti i seguenti casi relativi ad incarichi affidati prima dell'entrata in vigore del D.M., ma non ancora svolti:
  - a) Il professionista ha stipulato una Convenzione con il committente in cui è individuata la percentuale di tali compensi, ai sensi dell'art. 13 della L. 143/49 e s.m.i.;
  - b) Non vi è individuazione della percentuale forfettaria dei compensi accessori;

Nel caso a), per le prestazioni svolte successivamente all'entrata in vigore del D.L., si applica la percentuale concordata; nel caso b) si applica il comma 1 dell'art. 3 del D.L., ferma restando la possibilità, prevista al comma 2 dell'articolo in parola, di produrre giustificativi per la richiesta di maggiori compensi per le spese, in tal caso si rientrerà in quanto previsto dagli artt. 4 e 6 della L. 143/49;

### LE TABELLE ALLEGATE AL D.M.

In questa sede, per ragioni di spazio e per consentire un maggior approfondimento delle novità introdotte dalle varie tabelle allegate al D.M., si è ritenuto opportuno, per il momento, esaminare: la **Tabella A** “Corrispettivi a percentuali relative alle varie classi e categorie di lavori” e la **Tabella B** “Aliquote base relative alla progettazione e direzione dei lavori”. Come noto, la **Tabella A**, è relativa alla determinazione delle percentuali afferenti alle varie Classi e Categorie in ragione dell'importo dei lavori, così come già previsto nella versione precedente dalla L. 143/49; la **Tabella B** è relativa all'individuazione delle prestazioni parziali da svolgere nei vari livelli di progettazione, livelli che non erano individuati nella versione precedente. Si rimanda ad una fase successiva la disamina delle altre Tabelle e gli opportuni esempi numerici applicativi.

### La nuova Tabella A.

Come indicato nel D.M. 4 aprile 2001, l'aggiornamento degli onorari nasce di concerto con la proposta dei Consigli Nazionali riuniti degli Ingegneri e degli Architetti. Nella proposta veniva analizzata una



nuova metodologia di determinazione delle percentuali di Tabella A, che potesse superare le limitazioni esistenti sia in termini di importo dei lavori che di aggiornamento automatico nel tempo. Le percentuali sono quindi state rideterminate definendo curve con andamento decrescente continuo. Per la loro elaborazione sono state prese come base di riferimento le percentuali del giugno 1987 modificate con i seguenti elementi correttivi:

#### 1. Adeguamento delle percentuali secondo gli indici Istat

Come criterio base è stato ritenuto importante che la funzione di aggiornamento dovesse essere tale da mantenere costante nel tempo il valore del compenso professionale a parità di prestazioni effettuate.

#### 2. Incremento per oneri assicurativi

Questo incremento è stato definito sulla scorta dei recenti studi sui costi assicurativi previsti dalle polizze tipo e dalle convenzioni stipulate da diversi Organismi di categoria. Sono quindi stati applicati incrementi alle percentuali, già adeguate secondo gli indici Istat, decrescenti linearmente per importo lavori da lire 50.000.000 a lire 2.000.000.000 e quindi costanti per gli importi superiori.

#### 3. Incremento per costi relativi al Sistema di Qualità

Per la valutazione dell'incidenza degli oneri sono stati considerati i costi presuntivi di uno studio professionale medio, sintetizzando in quattro fasi distinte la messa in qualità, la certificazione ed il mantenimento del Sistema di Qualità: Investimento iniziale, Iter di Certificazione, Mantenimento della Certificazione, Mantenimento del SQ nello studio professionale. È stata quindi adottata una aliquota costante della percentuale base.

**4. Incremento per costi relativi a Pratiche Autorizzative Obbligatorie**  
Le attività per Pratiche Autorizzative Obbligatorie programmate nella Legge Quadro e nel Regolamento prevedono il nuovo assetto con ruoli di valenza gestionale nell'iter progettuale e realizzativo, comportando nuovi oneri e costi professionali. Detti nuovi oneri sono stati valutati con una aliquota costante della percentuale base.

La graficizzazione delle nuove percentuali adeguate con i correttivi, ha dato origine ad una spezzata che è stata successivamente ridefinita con una curva esponenziale che ha scostamenti minimi rispetto alla spezzata.

L'utilizzo di una curva continua per il calcolo delle nuove percentuali, ottenuta da una funzione matematica, presenta, rispetto alla precedente tabella di interpolazione, i seguenti vantaggi:

- Andamento decrescente e uniforme delle aliquote rispetto agli improvvisi cambiamenti di pendenza nelle percentuali del giugno 1987.
- Compattezza, in quanto per ogni classe e categoria la funzione è determinata da 5 valori contro le circa 30 aliquote della tabella A del giugno 1987.
- Facilità di aggiornamento in quanto gli aggiornamenti ISTAT non richiedono la ripubblicazione della tabella e non alterano l'andamento delle percentuali.
- Conversione all'Euro.
- Predisposizione e diffusione di un semplice programma di calcolo delle percentuali dati l'importo delle opere, la classe e categoria.

#### La nuova Tabella B

L'art. 5 del D.M. recita: "Il metodo di calcolo relativo alla progettazione integrale e coordinata di cui all'art. 2, lettera i), del D.P.R. n. 554/1999 è il seguente:

##### a) progettazione preliminare

- 1) per la ideazione e il coordinamento generale si applicano, sull'intero ammontare dell'opera, la percentuale relativa e le aliquote della elaborazione grafica e delle prestazioni che attengono all'opera nel suo insieme;
- 2) alle prestazioni specialistiche, escluse le opere edili, si applicano le aliquote delle prestazioni corrispondenti, computate sull'ammontare di ciascuna opera con la relativa percentuale;

##### b) progettazione definitiva e progettazione esecutiva:

- 1) per la ideazione e il coordinamento generale si applicano, sull'intero ammontare dell'opera, la percentuale relativa e le aliquote della elaborazione grafica e delle prestazioni che attengono all'opera nel suo insieme;
- 2) sulle opere edili e complementari si applicano le aliquote dalle prestazioni non comprese nella fase di ideazione ed attinenti alla prestazione specialistica, applicandole sull'ammontare delle opere, con la relativa percentuale;
- 3) alle prestazioni specialistiche si applicano le aliquote delle prestazioni corrispondenti, applicandole sull'ammontare di ciascuna opera, con la relativa percentuale."

Il calcolo degli onorari fa riferimento a due modalità di espletamento dell'incarico progettuale:

1. Progettazione di tipo integrale e coordinata.

2. Progettazione di tipo *unica*, ovvero la progettazione dove non è prevista la presenza di opere (prestazioni) specialistiche e quindi l'opera si identifica all'interno di un'unica classe e categoria.

Il metodo di calcolo per progettazione integrale e coordinata è connessa alle opere contenenti prestazioni specialistiche: opere che si presentano con maggiore frequenza e che risultano caratterizzate da complessità ed articolazioni tali, da rendere inevitabile lo svolgimento approfondito delle varie componenti specialistiche, come previsto all'art.2, comma i, del Regolamento (D.P.R. 554/99).

Da queste premesse è derivata la necessità, nel caso di temi progettuali siffatti e pertanto oggettivamente maggiormente onerosi in termini di impegno professionale, di modificare lo schema di tariffa sinora utilizzato. A tal proposito basti pensare che ad oggi venivano trattati in modo indifferenziato progettazioni in cui la presenza di diverse categorie di opere richiedevano maggiori o minori correlazioni per l'integrazione e il coordinamento, necessarie per raggiungere il soddisfacimento delle esigenze per cui l'opera stessa era stata concepita. Sulla base di queste considerazioni è da sottolineare il mutamento intervenuto dalla prima stesura della tariffa (L. 143/49) ad oggi, sia per ciò che attiene l'approfondimento che per la complessità della progettazione: l'attesa esecutività che il progetto deve raggiungere prima della procedura d'appalto, riguarda infatti tutte le categorie d'opera.

Sono quindi stati adottati i seguenti criteri prioritari:

- tenere conto, nella determinazione degli onorari, del maggiore onere derivante dalla necessità di coordinare ed integrare, nella struttura determinata dalla categoria d'opera prevalente, le varie progettazioni specialistiche perseguendone la sinergia;
- tenere conto che comunque, dalla prestazione di progettazione esecutiva delle opere specialistiche (come anche precisato nell'ultimo comma dell'art.19 della L.143/49) si riconoscano e vadano intese inscindibili, in termini di liquidazione, le prestazioni precedenti ad essa preliminari anche se distintamente svolte.

Il maggiore onere dovuto al coordinamento è stato riconosciuto con l'applicazione oltre che del criterio base della suddivisione in classi e categorie di cui all'art.14 della L.143/49, di alcune parzializzazioni sull'importo complessivo del progetto, proprio a riconoscimento dell'impegno unitario di integrazione e coordinamento che in tali passaggi viene richiesto.

Va evidenziato che l'ideazione dell'opera nel suo insieme ed il coordinamento tra le varie prestazioni, viene compensata con un onorario, per ciascuna fase progettuale, calcolato sull'importo complessivo dell'opera, con l'applicazione della percentuale di tabella A relativa all'importo complessivo dell'opera nella classe e categoria in cui si identifica e finalizza sostanzialmente l'opera, e con le aliquote relative alle prestazioni, necessarie, richieste dal Responsabile del Procedimento e svolte, che attengono all'opera nel suo insieme. Alle prestazioni specialistiche compete un onorario, per ciascuna fase progettuale, calcolato sull'importo singolare di ogni opera specialistica, con l'applicazione della percentuale di Tabella A relativa all'importo dell'opera specialistica nella classe e categoria di appartenenza relativa e con le aliquote delle prestazioni indicate (Tabella B) e le ulteriori necessarie di Tabella B1 richieste dal Responsabile del Procedimento attinenti l'opera specialistica. In molti casi, le opere cosiddette finalizzanti l'intervento, considerate anch'esse opera (prestazione) specialistica, si diversificano dalle altre in quanto nella fase preliminare, non essendo ancora autonome rispetto all'opera complessiva, non trovano un onorario corrispondente; nella fase definitiva ed esecutiva, a questa classe di opere, in quanto prestazione specialistica, compete un onorario determinato sull'importo singolare dell'opera specialistica nella classe e categoria di appartenenza relativa, con la percentuale relativa di Tabella A, e con le aliquote (Tabelle B e B1) delle prestazioni svolte con esclusione di quelle già espresse nell'onorario relativo alla ideazione e coordinamento generale, in quanto dette parzializzazioni confluiscono all'interno della prestazione generale.

Per quanto riguarda la Direzione dei Lavori vale il principio della suddivisione per opere (prestazioni) specialistiche e pertanto gli onorari saranno computati sull'importo di ogni opera specialistica, e tra queste le opere edili, con la percentuale relativa di tabella A e con l'esposizione delle aliquote delle prestazioni effettivamente richieste e svolte.

Nel caso di progettazione di tipo *unica*, l'onorario si computerà applicando all'importo complessivo dell'opera, la percentuale relativa di Tabella A e le aliquote corrispondenti alle prestazioni effettivamente richieste dal Responsabile del Procedimento e svolte (Tabelle B e B1). Per la Direzione dei Lavori vale lo stesso metodo con l'esposizione delle aliquote relative alle prestazioni effettivamente richieste e svolte.

# I SERVIZI DELL'ORDINE PER GLI ISCRITTI

**Presso la sede dell'Ordine sono gratuitamente disponibili i seguenti servizi di consulenza:**

## **Il Presidente**

Ing. Alberto Franceschini  
Lunedì - Giovedì 17,00 - 19,00

## **Il Consigliere Segretario**

Ing. Bruno Cavalieri  
Mercoledì 18,00 - 19,00

## **Il Consigliere Tesoriere**

Ing. Danilo Marcelli  
Venerdì 17,00 - 18,00

## **Tariffa professionale**

Ing. Aldo Bini  
Venerdì 18,00 - 19,30

## **Redazione Ingenium**

Giovedì 18,00 - 19,00

## **Legge 46/90**

Ing. Paolo Sinibaldi  
Venerdì 18,00 - 19,30

## **Urbanistica**

Ing. Carlo Niri  
Lunedì 18,00 - 19,00

## **Edilizia**

Ing. Maurizio Sillani  
Lunedì 18,00 - 19,30

## **Prevenzione Incendi Pubblici Spettacoli**

Ing. Giovanni Conti  
Giovedì 15,30 - 16,30

## **Inarcassa**

Ing. Mario Ratini  
Mercoledì 18,30 - 19,30


## **SERVIZI DI SEGRETERIA**

### **Certificati**

- in carta semplice £. 10.000
- in bollo £. 25.000

Gli appuntamenti vengono richiesti per telefono almeno due giorni prima presso la segreteria dell'Ordine, negli orari indicati.

La segreteria è aperta al pubblico Lunedì, Mercoledì e Venerdì dalle ore 9,00 alle ore 13,00 e dalle ore 16,00 alle ore 19,00.



# ingegneria

<http://www.telematicaitalia.it/ordingfermi>