

Giornate aicap 2002 - Bologna, 6-8 giugno

LE MODERNE STRATEGIE A GARANZIA DEL SERVIZIO DELLE OPERE IN C.A. E C.A.P.

Relazione di apertura:

L'ETICA NELLA FORMAZIONE DELL'INGEGNERE E NELLA PROGETTAZIONE:
ANNOTAZIONI

Piero Pozzati

1

LE GRANDI OPERE DI INGEGNERIA CIVILE: LA PROGETTAZIONE GLOBALE, LE TECNICHE ESECUTIVE E LE PROCEDURE DI ACCETTAZIONE

Relazione generale:

SEGNALE ALLE UNIVERSITA' DI NUOVE COMPETENZE
NELLA INGEGNERIA CIVILE

Alberto Castellani

7

Relazione su invito:

EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA NAZIONALE.
L'AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA ITALIANA SULLA SICUREZZA
DELLE COSTRUZIONI DI C.A. E DI C.A.P.

Marcello Mauro

11

Assemblea dei Soci aicap - Bologna, 6/6/2002

17

L'etica nella formazione dell'ingegnere e nella progettazione: annotazioni

Relazione di apertura: Prof. Ing. Piero Pozzati

L'A.I.C.A.P. è profondamente grata al Prof. Piero Pozzati per aver presentato la Sua Relazione dal titolo **"L'etica nella formazione dell'ingegnere e nella progettazione: annotazioni"** in occasione dell'inizio dei lavori del 22° Convegno Nazionale.

La Relazione ha suscitato immediatamente grande interesse ed è stata seguita con la massima attenzione per la portata e per l'attualità dei problemi, che riguardano, in modo particolare, noi ingegneri civili.

L'attualità è insita nello studio dell'etica che, sin dalla interpretazione aristotelica originaria, affronta i problemi della condotta dell'uomo e dei criteri in base ai quali si valutano i comportamenti e le scelte: essa è quindi una scienza "pratica", la scienza dell'agire per il bene degli uomini, organizzati nella società civile. Di conseguenza i temi di studio dell'etica si armonizzano con i problemi di ogni epoca, considerata nella sua evoluzione storica.

Nell'epoca in cui viviamo, i prodotti della tecnica sono presenti in un gran numero di attività e in molti casi vengono considerati irrinunciabili; peraltro, col trascorrere del tempo, si sono a volte rivelate conseguenze – inizialmente non previste – di allarmante gravità – inquinamento dell'atmosfera e delle acque, riduzione dello strato di ozono – che costituiscono una minaccia per un non lontano futuro.

Il Prof. Pozzati, attento osservatore dei mutamenti in atto, ricorda a noi ingegneri civili i compiti e le responsabilità, che ci derivano proprio in base alle nostre conoscenze specifiche scientifiche e tecniche. Il messaggio, che Egli ci ha affidato, rappresenta il coronamento di altri Suoi significativi interventi in materia, di cui ricordiamo:

- "Responsabilità etiche della tecnica e riflessi sulla formazione culturale dei giovani": Alma Mater Studiorum, 1988;
- "Università tra insegnamento e ricerca: echi di fatti antichi e recenti con qualche prospettiva": Alma Mater Studiorum 1991;
- "Carattere molteplice e unitario di una costruzione: formazione e responsabilità di un progettista". Giornale del Genio Civile, Giugno 1993.

Ricordiamo anche, come ulteriore testimonianza della costante meditazione sul ruolo degli ingegneri, la tesi di laurea svolta nel 1996 dall'Ing. Felice Palmieri sul tema "Ingegneria e sue responsabilità etiche", di cui sono stati Relatori i Professori Piero Pozzati, Pier Paolo Diotallevi, Luciano Nanni e, nella fase iniziale, il compianto Prof. Roberto Alessi. La tesi è stata pubblicata dal Consiglio Nazionale Ingegneri nel 1998, con prefazione dell'Ing. Giovanni Angotti, allora Presidente del C.N.I.

Sugli aspetti etici della progettazione, approfondite premesse sono contenute nelle prefazioni dei tre volumi del Prof. Pozzati sulla "Teoria e Tecnica delle Strutture", pubblicati tra il 1972 ed il 1977 dalla Casa Editrice UTET e che per molti di noi hanno costituito un riferimento illuminante e sicuro.

L'A.I.C.A.P., rinnovando i sentimenti della sua riconoscenza al Prof. Pozzati, per aver diffuso questo messaggio di cultura e di civiltà, sicuro e costante riferimento per noi ingegneri civili, si impegna a promuovere iniziative culturali su tutto il territorio nazionale, come occasione di riflessione ed approfondimento.

E.F. RADOGNA

I - INTRODUZIONE

Vige una opportuna norma per le persone molto anziane quando si trovano a partecipare a riunioni pubbliche: ossia che ad esse si addice più l'ascoltare del parlare se non si trovano in un incontro con persone amiche. Ed è proprio per quest'ultima eccezione che mi sono lasciato convincere dal Presidente e dal Consiglio dell'AICAP a svolgere una relazione, sapendomi contornato da amici disposti a perdonare le mie inevitabili manchevolezze. Ma nonostante ciò la mia perplessità è stata notevole, perché il tema che mi avvio a trattare è assai vasto e complesso, per cui il parlarne in così breve tempo può apparire presuntuoso, tanto più che ben difficilmente le mie parole potranno andare oltre semplici annotazioni, come per altro anche il titolo avverte.

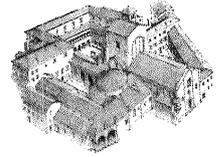
2 - LUCI E OMBRE DELLA TECNICA

È vero che, come ha osservato Mario Pomilio, ogni generazione sente il bisogno di elaborare un proprio vangelo: forse perché la verità è in continua espansione, o forse perché si afferma in genere, più della forza della tradizione, l'istinto di reagire allo stato di cose preesistente. Ma oggi giorno è innegabile che ci troviamo a vivere in un momento decisivo per il destino dell'uomo; decisivo al punto di far pensare al filosofo Jean Guitton (nell'intervista riportata nel "Libro della saggezza e delle virtù ritrovate") che sia in atto non un mutamento, ma una vera e propria "mutazione" della struttura dell'uomo. E chiaramente nel formulare il timore di tale mutazione non

poteva peraltro essergli estranea la perdurante minaccia estrema dell'impiego dell'arma nucleare che, dopo l'avvenuta distruzione delle città di Hiroshima e di Nagasaki, continua la sua proliferazione con l'aggiunta di altri strumenti di annientamento di massa. Né poteva essergli estraneo il generale degrado dell'ambiente, definito giustamente dal magistrato Amedeo Postiglione, autorevole esperto dell'argomento, "il più rilevante problema sociale del mondo". Degrado favorito in parte dall'incomprensione delle gravi emergenze ambientali che ci stanno assediando, e più in generale dal diffuso oscuramento della sensibilità ai valori morali, del quale esistono infinite testimonianze.

La sostanza di quanto mi avvio ad accennarvi riguarda la connessione tra etica, formazione dell'ingegnere e progettazione strutturale, essendo queste ultime questioni fondamentali anche per le attività svolte nell'ambito dell'AICAP. Per cui potrà essere opportuna una sintetica premessa che, seppur ridotta ai minimi termini, possa mostrare la logica di tale connessione, seguendo un filo conduttore che colleghi per sommi capi vari consequenziali livelli di considerazioni. E precisamente segua il seguente percorso logico:

- Emergenze ambientali planetarie e possibili catastrofi
- Connessione tra emergenze ambientali e immane potere raggiunto dalla tecnica
- Incapacità della tecnica ad autoregolarsi o a essere disciplinata
- Necessità di integrare la tecnica con l'etica ambientale e con le sue fasi applicative
- Riflessi dell'etica ambientale su formazione dell'ingegnere e progettazione: ruolo dell'Università e degli Organismi Professionali



Ma per il tempo limitato, invece di soffermarmi a ricordare i dati specifici relativi alle citate emergenze planetarie – di cui peraltro si sente già diffusamente parlare –, preferirò, in merito ad esse, accennare ad alcune osservazioni, sottolineando l'importanza sconvolgente dei vari fenomeni.

3 - OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLE EMERGENZE AMBIENTALI

a) Relativamente a tali emergenze ambientali – e in particolare l'alterazione del clima e la disperata necessità, in vaste zone, di acqua potabile – il più angosciante allarme non dipende tanto dai loro luttuosi effetti, frequentemente incommensurabili, quanto soprattutto dal fatto che esse costituiscono un forte segnale che vari equilibri naturali stanno per essere travolti e che incombono catastrofi ecologiche. E a conferma di questi timori sussistono, oltre alla sconvolgente rapidità dell'evoluzione dei vari fenomeni, numerosi documenti di grande credito scientifico quali, ad esempio, gli annali ("State of the World") del "Worldwatch Institute", e i rapporti della Commissione IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), che sotto l'egida dell'ONU studia, con la collaborazione di oltre 2000 scienziati, il cambiamento del clima. E a proposito della accennata straordinaria rapidità con la quale peggiorano le attuali emergenze climatiche planetarie – che peraltro costituiscono soltanto una parte di quelle ambientali – può essere opportuno osservare subito che tali emergenze ben poco credibilmente possono essere considerate alla stregua di una delle varie ere geologiche, avendo queste tempi di evoluzione di tutt'altro ordine di grandezza; può esistere, s'intende, una propensione naturale, ma sulla scorta di fatti evidenti appare logico ritenere che l'azione dell'uomo ha avuto e continua ad avere determinante importanza, come d'altronde è stato esplicitamente dichiarato dalla stessa Commissione IPCC (1992).

b) È spontaneo allora chiedersi come si sia potuti giungere a una così grave minaccia per la vita del nostro pianeta. Certamente il dominio assoluto della tecnica, con miriadi di impianti industriali e di scarichi tossici, ha avuto un ruolo decisivo, esaltato dal gigantesco ausilio della scienza applicata e dell'economia: dominio acquisito non soltanto pervadendo ogni aspetto della vita delle comunità civili, ma anche con clamorose affermazioni, quindi creando una diffusa soggezione psicologica che ha eletto la tecnica a panacea di tutti i mali, quasi identificando l'etica civile con le conquiste tecnologiche. Inoltre il citato ausilio dato dall'economia alla tecnica ha carattere scambievole, con il risultato di uno sconvolgente accrescimento generale: basta pensare, ad esempio, come osserva Vittorio Hösle nella sua opera "Filosofia della crisi ecologica", al determinante e continuo impiego del computer nel governo delle gigantesche reti finanziarie che muovono l'economia mondiale; ed evidentemente il computer è un prodotto della tecnica.

c) È rilevante notare anche che l'elevato numero e la gravità delle emergenze in atto richiedono, per essere studiate e contrastate, competenze molto diverse tra di loro – perché vengono chiamate in causa questioni, oltre a quelle tecniche, morali, giuridiche, storiche e teologiche – ma richiedono anche la capacità di coordinare le varie prestazioni, per consentire un dialogo e una strategia comune di difesa e per prevedere pos-

sibili evoluzioni e rischi. Per cui una specializzazione spinta non è più in grado di dare risposte soddisfacenti.

d) Come ho già ricordato, il degrado dell'ambiente è una delle gravi emergenze in atto, le quali, in via diretta o no, ammettono per buona parte una matrice tecnica: tuttavia nel rilevare ciò non è giusto demonizzare la tecnica, perché essa ha avuto e continuerà ad avere meriti immensi nella storia e nell'evoluzione della vita dell'uomo. Inoltre, nella fattispecie, non si può giungere all'assurdo di un totale rigetto della tecnica e dell'economia, perché senza il loro aiuto l'ambiente difficilmente potrà essere salvato. Però, oltre a non potere ignorare gli estremi pericoli insiti nella capacità distruttiva della tecnica, deve anche essere corretta la ricorrente enfasi nel considerare senza fine l'incremento sia di tale potenza, sia della connessa economia. Infatti l'incremento del prodotto interno lordo e l'avanzamento della tecnica non possono rappresentare il solo criterio del progresso di un paese, appiattendosi così ogni cosa dietro lo schermo tecnico, e ignorando gli scenari e le questioni morali che incombono sull'oggi e condizionano le vicende del domani.

4 - NECESSITÀ DI LIMITARE LA TECNICA

Si intende che, fatte tali osservazioni sulle varie emergenze ambientali e sulla loro tendenza ad aggravarsi rapidamente, con la probabilità non remota che una o più di esse possano dar luogo a vere e proprie catastrofi, appare inderogabile la necessità – peraltro pressoché generalmente condivisa – di porre dei limiti a certi aspetti e sviluppi della tecnica.

Ma un conto è riconoscere la necessità di limitare la tecnica, e altro conto è poterla mettere in pratica. Le proposte sono state numerose, ma per la verità deboli al vaglio dall'applicazione: in particolare non vale, penso, la possibilità di un autocontrollo e di un'autoregolazione della stessa tecnica perché – come hanno mostrato tante vicende del passato e in particolare quella del progetto "Manhattan" della bomba a fissione nucleare – la tecnica, presa nel vortice di interessi, di incessanti cambiamenti e competizioni, difficilmente può riflettere sui remoti effetti delle proprie azioni. E in proposito può essere significativo ricordare ciò che il fisico Antonino Zichichi afferma nella sua opera "Scienza ed emergenze planetarie": "L'osservatore disattento potrebbe pensare che lo sviluppo tecnologico a scopi di pace sia stato voluto tanto quanto quello di guerra. Non è così. Le tecnologie di pace sono le briciole di un lauto pasto servito al tavolo della distruzione planetaria". Inoltre limitazioni d'uso, o di finanziamenti delle ricerche, e anche l'accordo sul rispetto di un codice di comportamento appaiono strumenti utili e da applicare sì, ma probabilmente di limitata efficacia, fermo restando il fatto che il problema del controllo sia delle conseguenze, sia delle applicazioni pratiche resta di estrema rilevanza.

5 - I TERMINI DELLA RESPONSABILITÀ FISSATI PER LA TECNICA

In merito al riconoscimento dei limiti, o più precisamente delle integrazioni da apportare alla tecnica, una vera svolta è stata segnata dalla "Etica della responsabilità" introdotta con finalità particolari da Max Weber, poi ripresa e portata su un piano generale da Hans Jonas, uno dei massimi filosofi dell'etica contemporanea, che nel 1979 per l'appunto pubblicò la



sua opera "Principio responsabilità". Opera ormai divenuta classica, della quale può essere opportuno ricordare almeno il seguente aspetto fondamentale: l'uomo non può non avere la consapevolezza che l'immane potenza della tecnica potrà drammaticamente colpire anche le generazioni future e il pianeta, i cui destini sono inscindibili; quindi ogni uomo ha il dovere di chiedersi sempre se a ciascuna sua azione possono conseguire effetti temibili e, in caso affermativo, di astenersi responsabilmente da essa, anche quando, senza una precisa conoscenza delle cose, abbia soltanto una fondata percezione di possibili gravi conseguenze. Per cui la responsabilità individuale diventa l'atteggiamento etico essenziale. Pertanto il nostro prossimo sembra ormai situarsi al di là della "prossimità" spaziale e temporale definita attualmente, riconoscendo rilevanza etica e giuridica a nuovi soggetti; e la responsabilità viene enormemente dilatata essendo legata anche agli effetti remoti delle azioni, e pur non venendo completamente rimossa dalla difficoltà di poter fare precise previsioni. In proposito lo stesso Jonas afferma che "il riconoscimento dell'ignoranza diventerà allora l'altra faccia del sapere, quindi una componente dell'etica cui spetta il compito di istruire il sempre più necessario autocontrollo del nostro smisurato potere"; giungendo – è interessante notarlo a conferma della rilevanza del principio – a una posizione morale vicinissima a quella definita, pur in un diversissimo contesto, con straordinaria preveggenza da Nicolò Cusano nella sua opera, pubblicata nel 1440, "De docta ignorantia".

Dunque, dal paradigma del progresso senza fine e dello scopo da perseguire ad ogni costo si passa a quello della responsabilità collegata al progresso e del fine sostenibile ed eco-compatibile, nonché a quello delle relative azioni di tutela. Salto di paradigmi che, con le sue notevoli implicazioni, era già stato peraltro rilevato da Thomas Kuhn nella sua fondamentale opera "La struttura delle rivoluzioni scientifiche" (1978).

La cosa, a dirla, sembra da poco, mentre l'etica risulta in tale modo rivoluzionata: esce dall'impostazione in un certo senso deterministica (secondo la quale applicando certi precetti, in genere cogenti, sarebbe certo il miglioramento morale) e trasferisce invece tutta la responsabilità sull'individuo, chiamato a scegliere liberamente di fronte al quadro delle possibili soluzioni, con le prospettive dilatate anche nei confronti delle generazioni future; facendo così dipendere l'essenziale, secondo il mirabile insegnamento di S. Agostino, dall'uomo, al quale è lasciata la facoltà più radicata e meno cedibile di pensare, giudicare e scegliere; e lasciando s'intende all'individuo le responsabilità di rispondere delle scelte fatte. A somiglianza quindi, seppure in un quadro mutato, al concetto cristiano del libero arbitrio, che segnò per il cristianesimo, esplicitamente a partire dal secolo IX, un'analogia rivoluzione.

Il ricorso all'etica, tema in genere conflittuale, ha trovato adesioni spesso assai dissimili tra loro: da alcuni giudicata con esultanza (Jean Guitton definì l'etica "una zattera alla quale aggrapparsi durante una tempesta"); o ritenuta inefficace da altri, come ad esempio da Umberto Galimberti nella sua notevole opera "Psiche e Techne", e non dissimilmente da Emanuele Severino in alcuni dei suoi pregevoli testi, e in particolare nella sua opera "Destino della tecnica".

5 - IL "PRINCIPIO RESPONSABILITÀ" CON LE SUE FASI APPLICATIVE APPARE LA SOLA VIA DI USCITA

Insommate ritengo che l'etica sia invece la sola via di uscita, princi-

palmente nella forma pregnante ispirata da Jonas: dovremo con tutta probabilità cambiare buona parte del nostro modo di vivere e di concepire l'esistenza ma – attraverso vie che forse non possiamo neppure immaginare – è molto probabile che l'uomo riesca a superare questi gravi pericoli; s'intende che non possono mancare perplessità mettendo a confronto la tenuità apparente delle questioni etiche con la protervia di certi settori della società avidi di denaro e di potere. Ma l'ultima cosa da fare è cedere a questi ultimi, tenendo presente che parte della società è sana; che, peggio stanno le cose, più importante è la nostra azione, la quale varrebbe nulla in un mondo perfetto; e che l'educazione morale ha in genere una grande presa su molti giovani, per cui è su questi che dobbiamo principalmente contare. Inoltre si impone l'ausilio di importanti integrazioni: infatti occorrono strumenti giuridici – in parte già esistenti anche in sede internazionale – atti a mettere a fuoco il diritto dell'uomo alla tutela dell'ambiente, l'accesso alla giustizia e le misure sanzionatorie, o piuttosto, secondo recenti opportune iniziative, quelle premianti per chi abbia invece acquisito meriti nei confronti della tutela dell'ambiente. Inoltre, per rendere fattivo il "principio responsabilità", occorre anche far convergere la miriade di volontà individuali in indirizzi di insieme, perché il problema ambientale non può essere risolto fermandosi ai soli principi etici individuali; e occorre accelerare tendenze che avrebbero troppa lenta maturazione.

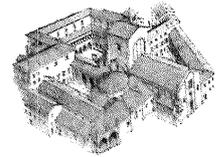
Ossia occorre utilizzare, a questo proposito, i fondamentali strumenti operativi dell'etica, capaci di superare la dimensione altrimenti astratta del principio responsabilità. Intendo gli strumenti dati, in tema di rischi ed emergenze ambientali, dall'informazione, dalla formazione e dalla prevenzione, nel quadro della necessaria precauzione.

In particolare per la prevenzione è opportuno notare che, in virtù della sua veste tanto etica quanto tecnica, essa richiede un'adeguata preparazione nelle scienze statistiche e probabilistiche, ossia in campi culturali tipici dell'ingegneria.

7 - LA FORMAZIONE DELL'INGEGNERE SI DEVE BASARE SULL'ETICA AMBIENTALE

«a» È a questo punto che acquista allora rilevanza tutta particolare il problema della formazione dell'ingegnere, con il suo carico di questioni etiche e con l'esigenza di competenze specialistiche, ma anche e soprattutto, come ho già ricordato, basate sulla capacità di una visione generale dei problemi. Ritengo che, per rendere più evidenti le questioni delicate riguardanti la formazione, in particolare quella degli allievi ingegneri, può essere istruttivo un modello che, vecchio di molti anni ma a mio avviso pienamente attuale, venne presentato da Condillac (al secolo Etienne Bonnet, abate di Condillac) nel suo "Trattato delle sensazioni", pubblicato nel 1754 per sviluppare la tesi – fondamentale nell'illuminismo tanto inglese quanto francese – che la ragione non può fare a meno dell'esperienza; quindi, anche la tesi che (possiamo aggiungere noi, in merito al tema che ci interessa) la ragione è fondamentalmente condizionata dalla formazione.

Consideriamo, disse Condillac, un immaginario essere – nella letteratura detto spesso "statua di Condillac" – fornito di un solo senso, per esempio l'olfatto: per tale essere, anche se dotato di intelligenza, il mondo che lo circonda può comunicare soltanto per tramite di odori. Quindi per lui, non esistendo idea di una realtà diversa da quell'unica che è in grado di



percepire, ogni altro stimolo lo lascia del tutto inerte, per l'appunto una statua; e qualche evasione dal ristretto campo in cui è confinato gli è forse consentita soltanto dall'intuizione e dall'immaginazione, benché il giudizio di numerosi neurologi sia incline a ritenere che lo strumento percettivo è necessario anche all'immaginazione. Chiaramente il modello di Condillac rende spontanea la considerazione che lo stesso nostro apparato di cinque sensi possa rivelarsi limitatamente in grado di farci comprendere l'effettiva realtà.

b) Orbene, con un insegnamento troppo specializzato rischiamo – ed esagero per rendere più palese il mio timore – di fare dello studente una sorta di “statua di Condillac”, ossia di renderlo sensibile principalmente a un solo tipo di pensiero, restandogli oscuro ciò che ne è al di fuori. Stiamo soffrendo le conseguenze di una proliferazione delle conoscenze tecnico-scientifiche vasta al punto di rischiare di farla sfuggire al controllo umano; e la distanza fra conoscenze tecnico-scientifiche (con tutti i loro modelli approssimati) e realtà sempre più vasta e complessa – ne feci cenno dianzi a proposito delle emergenze ambientali – rende in genere sempre più difficile la comprensione e la correlazione dei fenomeni, quindi la difesa da essi, nonché la capacità di effettuare sintesi e riflessioni generali sulle finalità remote delle nostre azioni e sul destino dell'uomo. Sintesi e riflessioni che, proprie della cultura umanistica, sono indispensabili per la definizione della responsabilità, e costituiscono attualmente un tema prioritario soprattutto per noi tecnici nella nostra era dominata dalla tecnica. Per cui, a causa di processi formativi errati, aggravati da specializzazioni sempre più spinte e soffocanti, il mondo degli scienziati e quello dei letterati costituiscono due galassie separate e tra loro in genere estranee; in definitiva anch'esse due grandi “statue di Condillac”, per rifarsi al modello citato; mentre le svolte epocali della tecnica e dell'etica applicata richiedono ora possibili collaborazioni, e soprattutto prese di coscienza, urgenti e generali.

c) Questione, questa, al centro di un vasto e non spento dibattito del quale si fece particolare interprete, nel 1959, Charles Snow, pubblicando la sua opera “Le due culture”. Snow sostenne che la cultura scientifica non deve essere relegata in ricerche specialistiche, peraltro sempre più frammentate e disorganiche, rendendo l'uomo incapace di affrontare problemi e responsabilità generali: quindi, anche sotto l'aspetto dell'intesa fra scienziati e letterati, è più che mai necessario coalizzare le forze disponibili e realizzare un dialogo tra le due culture, se non si vuole compromettere la sorte dell'intera civiltà occidentale. Dialogo che è stato sviluppato in Italia, con rilevanti iniziative, principalmente da parte della corrente di pensiero che ha ispirato l'editoriale “Civiltà delle macchine”, dell'“Istituto di Studi Superiori in Scienze Umane” (Politecnico di Torino), e del “Dipartimento di Discipline Storiche” (Università di Bologna). Ma per realizzare tale dialogo – o, più realisticamente, reciproco accoglimento e volontà di collaborazione – occorre prefigurare una cultura con la consapevolezza di necessità comuni; per cui, ricordando quanto è stato detto, è più che mai urgente che alla svolta epocale della tecnica, e alle conseguenti svolte già in corso nell'etica applicata, corrisponda una svolta culturale, in particolare nella formazione dei giovani.

d) Per la verità, sin dal secolo scorso non sono mancati contributi intesi a far comprendere il nuovo corso delle cose, stimolando il pensiero scientifico con il fondamentale strumento dell'educazione, volta alla ricomposizio-

ne dei saperi disgiunti e al riconoscimento dell'importanza centrale dell'etica applicata. Importanza da tempo avvertita e propugnata anche nell'ambito dei circuiti professionali da parte del CNI (Consiglio Nazionale Ingegneri), e in particolare dal suo ex Presidente Giovanni Angotti, nonché meritoriamente da alcuni Ordini degli Ingegneri, tra i quali quello della Provincia di Bologna, già intervenuto con una sua iniziativa nel marzo 2001. Così il tema della formazione dei giovani, per citare un esempio notevole recente, è stato analizzato a fondo dal sociologo francese Edgar Morin nell'opera “I sette saperi necessari all'educazione del futuro” poi in quella più recente “La testa ben fatta”, il cui titolo originale riprende la raccomandazione di Michel De Montaigne (capitolo XXVI del primo libro dei suoi “Essais”), che un precettore deve avere “la testa ben fatta piuttosto che ben piena”. Morin auspica che l'attuale sistema dell'educazione venga riformato, mirando a far maturare, come egli dice, “il pensiero complesso”, in grado di favorire l'autonomia della mente, necessaria per affrontare le esigenze del futuro e per comprendere una realtà che sarà sempre più multidisciplinare e sempre più irta di difficoltà e di interazioni (sia tra le parti, sia tra le parti e il tutto). E si dilunga in molte acute e generali osservazioni, inducendo a dare per scontato che, relativamente ai corsi di studio tecnici, “nel tutto” debba essere compreso l'insegnamento dell'etica ambientale, vera bussola di ogni processo educativo.

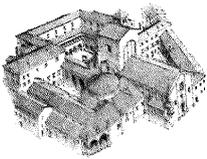
8 - I GRAVI PERICOLI DELLA FRAMMENTAZIONE DEL SAPERE E LA NECESSITÀ DI UNA FORMAZIONE DI LARGO RESPIRO

Insomma la specializzazione spinta, non trapiantata su basi generali e fine a sé stessa, costituisce un vicolo cieco in cui il sapere si minimizza, la mente si chiude e fioriscono gratuite presunzioni a difesa del sapere specialistico. E l'indebolimento di una percezione globale conduce inevitabilmente all'indebolimento del senso della responsabilità; senso che costituisce l'elemento fondamentale alla base dell'organizzazione di una società civile.

La formazione dei giovani, e in particolare degli ingegneri, non deve eludere il contatto col grande e, se necessario, con il complesso, pur evitando eccessi di astrazione, e pur facendo ricorso, quando sia possibile, a verifiche di massima con ragionamenti semplici ispirati dal buon senso, importante soprattutto per noi ingegneri: è un modo per comprendere meglio la realtà per acquisire la capacità di filtrare le opinioni proprie e altrui; in ultima analisi anche per rendersi conto che nessun processo del pensiero è esente da limiti e può escludere l'errore.

Si intende che tutto ciò dipende in larga misura dall'impegno del docente che sappia sollevare la materia a significati alti, in una prospettiva etica di aiuto per il prossimo e di ricerca della verità. Per cui tutta l'educazione passa per l'etica.

Passando a questioni più concrete appare necessario, a mio avviso, che i piani di studio e la strutturazione delle varie discipline si basino all'inizio su premesse generali, in particolare riguardante l'etica della responsabilità, però decisamente orientate verso il campo culturale che interessa e non prive di riferimenti applicativi. Per poi passare in un secondo tempo alle specializzazioni vere e proprie; ispirando quindi il cammino al pensiero di Pascal, secondo il quale è impossibile conoscere le parti senza conoscere (almeno nelle grandi linee) il tutto, così come è impossibile conoscere il tutto senza avere idea delle parti.



9 - IMPORTANZA DELL'ETICA

a) Inoltre i piani di studio dovrebbero dare adeguato spazio didattico all'etica ambientale, principalmente nei corsi di laurea in ingegneria civile, articolata nei più importanti e concreti aspetti sociali, morali, giuridici, economici e soprattutto tecnici, liberando la materia da quell'aura discorsiva con la quale viene non di rado trattata. Mentre la sostanza c'è, eccome: basta riportarsi col pensiero alla fondamentale branca applicativa della prevenzione che, come ho già accennato, chiama in causa numerosi problemi tipicamente ingegneristici, ad esempio in merito alle analisi costi-benefici, riguardanti, con riferimento a modelli probabilistici, possibili strategie per la mitigazione degli effetti di fenomeni infausti per l'uomo, quali le varie emergenze che interessano l'ambiente.

Non è più eludibile la consapevolezza del rischio insito in ogni azione umana e della conseguente necessità, nell'accoglimento di un rischio, di dover fare spesso delle scelte anche incresciose. Ed è vero che spesso si tratta di analisi complesse e incerte che richiedono la difficile previsione dei danni conseguenti al fenomeno in esame, dei costi dei provvedimenti antagonisti e dei livelli di rischio convenzionalmente accettabili; ma, anche se le incertezze sono notevoli, quel che più conta è l'acquisizione della sensibilità ai problemi della prevenzione, e della mentalità atta a comprenderne l'essenza e le difficoltà. Già le sole questioni riguardanti l'ingegneria sismica potrebbero essere un chiaro specchio della sostanza dei problemi, e richiedere un notevole impegno didattico, come mostrano numerosi ottimi contributi dati nell'ambito del Politecnico di Milano, in particolare dall'amico prof. Giuseppe Grandori.

b) Non si può restare inerti di fronte a sconvolgenti emergenze, come sembra avvenire invece in molte università italiane ed europee, francamente con mie notevoli perplessità: infatti, limitandomi a sfiorare appena l'argomento, dobbiamo pur prendere atto che abbiamo quasi ovunque l'atmosfera inquinata nella maggior parte delle grandi città; veleni chimici nelle acque, gravi carenze di acqua potabile, erosioni imponenti del terreno, avanzamento dei processi di desertificazione, eustatismi, riduzione dello strato protettivo dell'ozono. E non possiamo ignorare gli allarmi sollevati da ogni parte: persino dal Sommo Pontefice, che parla del "pericolo di un ambiente irrespirabile"; da conferenze internazionali; da filosofi come Hans Jonas, che intitola la sua ultima opera "Sull'orlo dell'abisso", o come il suo allievo Vittorio Hösle, il quale in sue conferenze pubblicate afferma testualmente che "le catastrofi ecologiche sono la sciagura incombente su di noi in un futuro non più lontano"; o come il fisico Antonino Zichichi, della nostra Università, il quale esplicitamente ammette "il pericolo di olocausto ambientale la cui radice è nelle emergenze planetarie"; pericolo sottolineato anche dal filosofo Edgar Morin che, nella più recente prefazione del suo studio "L'uomo e la morte", osserva: "la minaccia della morte planetaria accompagnerà ormai l'umanità in tutto il suo percorso". E mi limito a citare pochissime di un'interminabile schiera di personalità di diversa estrazione. Eppure – e lo rilevo con riluttanza per il mio amore all'Università e conoscendo lo strenuo impegno di tanti Colleghi – presso la quasi totalità delle nostre Facoltà di Ingegneria (fanno lodevole eccezione quelle di Pavia, Firenze e poche altre) non esiste, in piani di studio comprendenti centinaia di corsi, una sola disciplina dedicata specificatamente all'"etica ambientale": un'etica (considerata in alcuni insegnamenti, però in genere senza un'organica trattazione) intesa come categoria non soltanto del pensiero, ma anche

e soprattutto dell'azione. E si intende che osservando ciò sono ben lontano dal ritenere sufficiente l'inserimento di una disciplina, seppure importante, per aggiornare il quadro dell'insegnamento: però bisogna pur iniziare anche se con difficoltà, ad illustrare le minacce incombenti e citare i relativi problemi, riconoscere i maggiori pericoli e prevedere i possibili concreti modi per contrastarli; attuando così, attraverso l'educazione da impartire ai giovani, la formazione di una classe di docenti esperti in questioni ambientali e in grado di trattare le responsabilità che tali questioni evocano. L'interesse che si sta manifestando in alcune Facoltà di Ingegneria – in particolare quella di Bologna, che ha recentemente costituito presso la propria Biblioteca, un Centro di documentazione sull'etica ambientale – fa sperare bene in tale senso. È opportuno inoltre tener presente che all'estero, in particolare negli Stati Uniti, esistono da tempo numerosi e solidi dipartimenti di etica ambientale operanti in seno alle Facoltà di Ingegneria, in stretto collegamento con gli Ordini Professionali (come mette bene in evidenza F. Palmeri nell'opera "Ingegneria e sue responsabilità etiche"). E che, sempre negli S.U., l'iscrizione a numerosi Ordini (Engineering Board) è subordinata al superamento di due esami, dei quali uno è relativo ad accertamenti di cultura tecnica, l'altro riguarda per l'appunto l'etica. Realizzandosi così il paradosso storico che proprio l'Europa, in cui nacque e fiorì l'etica, si dimostra all'etica, in genere, poco interessata. Mentre a questo nostro continente, alla nostra luminosa cultura – fonte inesaurita di preziose ispirazioni – noi dobbiamo continuamente fare riferimento, non bruciando il cammino della memoria.

10 - ASPETTI ETICI DELLA PROGETTAZIONE

a) Anche la progettazione strutturale – che nell'ingegneria ha una distinzione tipica e risente fortemente di vincoli etici – non è esente da modificazioni e condizionamenti rispetto al passato.

Uno dei più notevoli condizionamenti è a mio avviso dato dall'uso smodato del computer: infatti dal computer, strumento di lavoro formidabile quando se ne faccia un uso intelligente e proprio, l'uomo rischia di essere più inghiottito; e frequentemente di sentirsi fiero del maneggio di un'apparecchiatura dalla quale invece può subire facilmente appiattimento della sua capacità e oscuramento della percezione delle ipotesi che inevitabilmente limitano l'attendibilità del modello teorico, quindi degli stessi calcoli. Sussiste, come ammoniva Heidegger, "un'essenza divoratrice del calcolo", la quale induce l'ingegnere progettista a dimenticare che quel che più conta è l'anima del progetto, ossia la scelta della soluzione strutturale, nonché le osservazioni di critica, di controllo e di sintesi; perché è da tale scelta e da tali osservazioni, e non da sterili affinamenti calcolativi, che dipende il buon esito del suo lavoro, essenzialmente legato all'intuizione e alla immaginazione le quali possono essere in grado, minimizzando l'analisi calcolativa, di percepire di colpo il tutto. Analisi calcolativa spesso spinta, sotto l'influsso delle capacità del computer, a "falsi rigori", a smodati livelli di precisazione quantitativa spesso inutili e ingannevoli, avulsi dall'ordine di grandezza dell'approssimazione consentita dalla natura del problema e dalle ipotesi che sono state formulate: per cui anche la coerenza dell'ordine di grandezza delle varie quantità presenti nel calcolo, dovendo evitare di suscitare ingannevoli fiducie, acquista rilevanza etica.

Il prof. Theodoros Tassios, dell'università di Atene, a proposito di tale incoerenza che egli chiama "structural engineering schizofrenia" porta



l'esempio della definizione della sicurezza delle strutture di c.a. ottenuta ponendo a confronto le sollecitazioni con le resistenze: orbene per le prime si considerano usualmente valutazioni con almeno una presunta precisione dello 0,1%; mentre per le seconde l'approssimazione può essere, bene andando le cose, del 20%, ossia duecento volte peggiori; per cui la precisione del calcolo ottenibile con un elaboratore risulta pressoché priva di significato.

Tali negativi impieghi del computer, che possono condurre l'intelligenza verso un automatismo cieco, hanno sollevato non poche diffidenze; ad esempio indussero Clifford Truesdell, noto e stimato meccanico razionale americano, a pubblicare nel 1981, nel corso di uno stage italiano, una sua memoria dal titolo "Il calcolatore rovina la scienza e minaccia del genere umano": titolo indubbiamente provocatorio dato a uno scritto contenente numerose lucide osservazioni, rivolte a chi, soggiacendo al trionfo del calcolo numerico, ne dimentica i limiti e i pericoli, con sofferenza e danno della scienza, fonte di verità e di principi, peraltro utilizzati impiegando lo stesso calcolatore.

Io sommamente ritengo che questi ammonimenti, anche se alle volte sono presentati con qualche intonazione eccessiva, abbiano ragione di essere fatti: probabilmente la loro efficacia è molto limitata a fronte dall'impiego di uno strumento che ormai segna la storia dell'uomo, e che è ormai incontenibile per innegabili vantaggi e soprattutto per i giganteschi interessi che esso la ha messo in gioco; ma gli ammonimenti debbono essere ugualmente dati per conservare coscienza sia dei pericoli per l'uso smodato del computer, sia delle ineguagliabili possibilità dell'intelligenza umana. È anche – relativamente a ciò che più ci riguarda – per cercare di convincere gli allievi ingegneri che il calcolo di una struttura costituisce soltanto una fase, e non la più importante, del progetto; che un'ammucchiata di numeri rappresenta ben poco senza un'analisi approfondita e conclusiva, e che infine dei vari calcoli affinati potremmo al limite fare a meno, ma non di una sintesi razionale fatta prima e dopo il progetto.

Ecco perché sarebbe da respingere un progetto che non specificasse ipotesi, limiti dell'eventuale programma di calcolo e soprattutto le predette analisi concettuali. Ed ecco perché furono ben meritevoli quelle Istruzioni 10024-84 del CNR che, con largo contributo del prof. Luca Sanpaulesi, indicarono il modo di impostare e di redigere una relazione riguardante lo studio di una struttura mediante elaboratore. Istruzioni che, insieme a numerose altre, fanno rimpiangere la lunga e preziosa attività svolta da Commissioni per lo studio di normative da parte del CNR, ora cancellate per improvvida decisione.

Inoltre un ulteriore condizionamento della progettazione meritevole forse di essere ricordato riguarda le conseguenze di norme cogenti, se promulgate in numero eccessivo. Infatti, da un lato sono innegabili i vantaggi di potere disporre di guide-sintesi e di qualche regola ferma in una marea di questioni tecniche spesso mutevolissime. Ma d'altro lato è inevitabile che la maggior parte degli ingegneri consideri le norme cogenti come scudo nei confronti di possibili dubbi e responsabilità, e che si adagi

su di esse attenuando lo stimolo di conoscere le necessarie giustificazioni, le ombre e gli inevitabili limiti; con il probabile risultato di perdere la visione dei ragionamenti generali, e di catalizzare la frammentazione delle conoscenze. Per cui, a mio avviso, sarebbe opportuno ridurre l'obbligatorietà delle norme a proposizioni generali e stabili nell'ambito del pensiero, riservando invece prescrizioni anche dettagliate per quanto riguarda l'impiego dei materiali e l'esecuzione delle opere. Mentre istruzioni non cogenti possono avere estensione notevole, seppure in qualche modo esaminate e unitariamente vagliate.

In definitiva tali condizionamenti – tanto l'uso abnorme del calcolo numerico, quanto l'eccessivo ricorso a norme cogenti – tendono a indebolire l'opera dell'ingegnere di un suo apporto autonomo e creativo, riducendo di fatto, con imposizioni e lusinghe di vantaggi, la libertà di scelte e la conseguente assunzione di responsabilità; assunzione che corrisponde ad uno dei diritti fondamentali dell'uomo, e che costituisce l'archetipo anche dell'attività di progettazione, nutrendosi della preoccupazione degli effetti vicini e lontani delle nostre azioni, secondo il principio illustrato da Jonas. E nell'ambito della responsabilità riguardante la progettazione debbono trovare rilevante attenzione i fondamentali problemi della tutela dell'ambiente, tra i quali quelli, rilevanti per l'AICAP, della durabilità e sostenibilità della funzione per le strutture specie di calcestruzzo armato, impiegando materiali e tecnologie adeguati.

Io ho fiducia che con il passare del tempo tali aspetti negativi si attenuino spontaneamente, e che possa presto prodursi una forte e spontanea caratterizzazione etica nella formazione dell'ingegnere, la quale potrà esercitare un'azione vitalizzante della nostra società, perché è nell'attività della tecnica e dei tecnici – governata dall'etica della responsabilità – che è riposto il fulcro dell'organizzazione economica e sociale moderna.

b) Non posso concludere queste annotazioni senza accennare alla mia consapevolezza che altri Colleghi avrebbero saputo svolgere meglio di me questa relazione. In particolare il carissimo prof. ing. Andrea Chiarugi che, Maestro di Tecnica delle costruzioni nella Facoltà di Ingegneria di Firenze – dopo gli studi e i primi anni di carriera universitaria passati a Bologna – è stato ed è, con mente straordinariamente aperta, appassionato ed autorevole interprete dell'impegno anche morale dell'essere ingegnere; impegno da Lui proclamato innumerevoli volte e in particolare, con esemplari accenti, nella sua relazione "L'etica nella professione di ingegnere: il ruolo dell'Ordine", pronunciata nell'ottobre 1992 al 37° Congresso degli Ingegneri tenuto a Montecatini. Ora il prof. Chiarugi non può essere purtroppo qui con noi perché impedito da una malattia. Per cui cogliendo anche l'occasione della graditissima presenza di suoi stretti Familiari, desidero farGli giungere, con l'espressione del nostro profondo rammarico per la Sua assenza, un vivissimo pensiero augurale di tutta l'AICAP; soprattutto da parte mia, per il rapporto di grande stima e di grande affetto consolidatosi in tanti anni di nostra completa comunione di pensieri e di sentimenti.

Ringrazio il Presidente e Voi tutti di avermi prestato così paziente attenzione.

Segnale alle Università di nuove competenze nella ingegneria civile*

Prof. Ing. Alberto Castellani**

Introduzione

Le giornate AICAP, Bologna 2002, sono state occasione per illustrare grandi opere, tecnologie innovative e ambiti inediti nella ingegneria civile, con cognizioni e mansioni nuove. Le note attestano un salto di qualità dello standard professionale, ma sono un segnale di un progressivo gap tra Università e pertinenze che la ingegneria civile ha acquisito sul campo. I curricula di studi, incluse lauree brevi, master e dottorati, stentano a riconoscere l'ampliamento degli orizzonti culturali della nostra disciplina.

La presente nota intende richiamare l'attenzione su alcuni temi, marginali rispetto a quelli della ingegneria strutturale nel suo complesso, ma ricorrenti nella pratica professionale, e ancora sconosciuti nei percorsi di formazione universitaria. Mi soffermo sugli strumenti del Computer aided design, CAD, auspicandone una collocazione opportuna nel curriculum delle scuole di ingegneria civile, e sulla elaborazione elettronica nel dimensionamento delle strutture in calcestruzzo. Sono occasioni per un commento sul futuro della nostra disciplina.

Strumenti CAD nel curriculum delle scuole di ingegneria civile

Esistono sul mercato strumenti grafici di notevole efficienza. Ancora di elite sono i CAD tridimensionali, in grado di offrire immagini della struttura dai punti di vista che interessano. Sono stati applicati originariamente per architettura di interni. Le novità sono la possibilità di una buona resa delle superfici, un tema importante per la architettura di esterni. Le immagini mostrano la Sala controllo di un impianto, prospettata con un rivestimento in acciaio inossidabile, una superficie quindi con proprietà speculari. Le immagini riescono a far apprezzare la specularità di una superficie in acciaio, in presenza di riquadri e scanalature. Strumenti di questo genere potenziano la capacità progettuale, favoriscono il colloquio tra committente e progettista, e si prestano anche a rendere più obbiettiva una gara di progettazione.

Un altro aspetto è importante per i curriculum di ingegneria civile. L'analisi di impatto ambientale è destinata a diventare sempre più vincolante non solo nelle grandi opere. La disciplina non è ancora pienamente assodata. Un contributo a rendere obbiettiva l'analisi dell'impatto è dato da questi strumenti, che consentono una immagine quanto possibile aderente alla realtà della nuova opera nel suo specifico contesto ambientale.

Per la ingegneria impiantistica, di grande interesse è la rappresentazione in un unico disegno delle strutture civili e del complesso delle macchine, fasci tubieri, canali di condizionamento e altro

ancora, per verificare eventuali interferenze, studiare la accessibilità alle macchine, e la possibilità pratica di installazione e di manutenzione.

Con gli stessi scopi è un nuovo strumento, ancor poco conosciuto, la stampante tridimensionale. È necessario un modello dell'oggetto nel formato di un CAD tridimensionale. La macchina realizza un modello fisico mediante una tecnica molto ingegnosa, sulla quale non mi soffermo. È il salto di qualità che negli anni '70 è stato costituito dalle fotocopiatrici. Le figure seguenti mostrano una semplice parte di impianto, ed un gruppo di edifici di modeste dimensioni, per illustrare pratiche applicazioni. Realizzano quanto un tempo sapevano fare i "modellisti", una professione rimasta a livello artigianale ed oggi scomparsa.

La risoluzione che offrono è attorno al decimo di mm, ma è soggetta a possibili sviluppi. Il materiale con il quale sono realizzati i campioni ha una elasticità ed una durezza superficiale controllabile, entro limiti soddisfacenti per una ampia categoria di applicazioni. L'impiego principale è oggi costituito dalla concretizzazione di pezzi meccanici dalle applicazioni più disparate, ma la fantasia non vede limiti alle possibili applicazioni. Il costo di

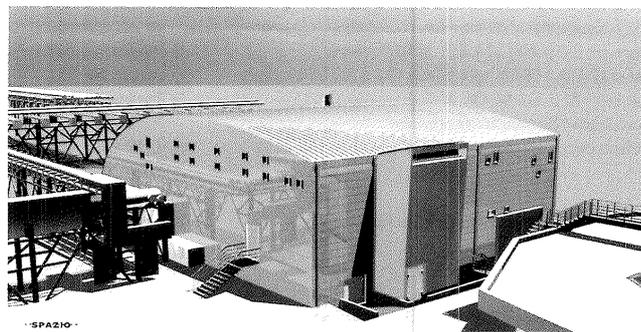


Figura 1: Immagine CAD 3 D di una Sala controllo, (per gentile concessione di Spazio Srl).

modelli del tipo illustrato, a parte il modello CAD di origine, è attorno a poche decine di Euro. In Italia funziona già qualche centro servizi, che offre la stampa tridimensionale a partire dal modello CAD.

Sono gli strumenti attorno ai quali sta formandosi la nuova facoltà di Disegno industriale. Per quanto riguarda gli ambiti di ingegneria civile, i CAD a due dimensioni sono uno strumento di uso corrente in tutti gli studi professionali di Ingegneria e di Architettura. Ma non sono segmenti del curriculum degli studi universitari, in parte per la difficoltà di disporre di aule attrezzate, in parte per la difficoltà di reperire docenti educati all'uopo. La presenza sul mercato di CAD 3D e di stampanti 3D mostra appunto che la distanza tra Università e professione è destinata in questo ambito ad aumentare. Con questo breve appunto, lo scrivente intende richiamare l'attenzione sul fatto che un allievo, dopo 5 anni di duri e costosi studi deve spendere ulteriore tempo e soldi per mettersi nelle mani di società di formazione, che inse-

* Relazione Generale presentata nell'ambito della 1ª sessione delle Giornate AICAP 2002

** Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Strutturale.

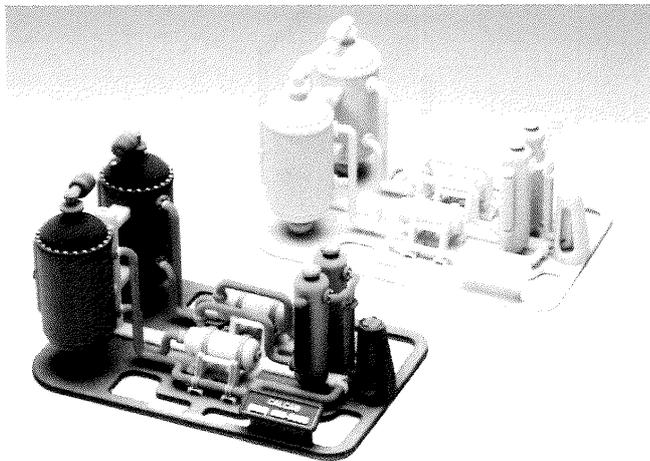


Figura 2: Stampante 3D. La realizzazione richiede una decina di minuti, a partire da un disegno CAD. Il costo è compreso tra 10 e 20 Euro.

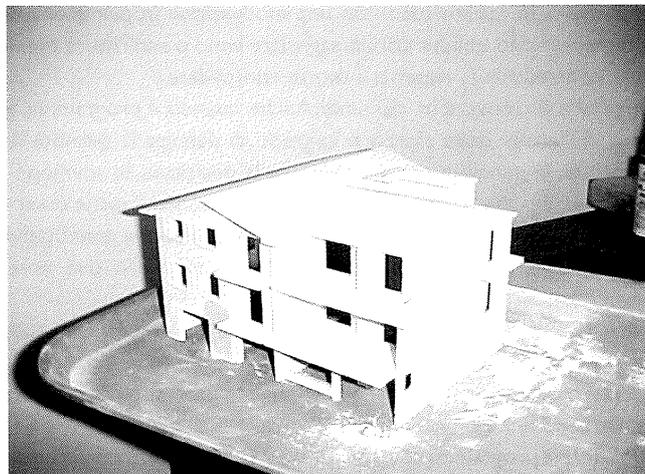


Figura 4: diversi gradi di finitura, realizzati dalla stessa stampante. Modelli dell'impegno di quelli di figura 2.



Figura 3: La stampante 3D sostituisce i "modellisti", la cui scuola è oggi praticamente estinta.



Figura 5: (Per gentile concessione dell'ing. S. Pieri).

gnino gli strumenti che l'Università non è in grado di insegnare. Trattasi di strumenti commerciali. Una difficoltà al loro inserimento nel curriculum di studi è data dal fatto che l'Università dovrebbe munirsi del software per interi gruppi di allievi, con problemi di costi e di scelta del produttore: l'Università insegna teorie e procedure e non può disporre di procedure coperte da brevetti e proprietà commerciali. Tuttavia oggi tale difficoltà è superata, almeno in parte. I principali produttori di software offrono gratuitamente versioni "educational", che consentono la presentazione della procedura e la applicazione a modelli di estensione limitata. Quanto basta per gli scopi formativi. Il Politecnico di Milano ad esempio sta attrezzandosi su tale strada. Vincoli ancora resistenti sono, per assurdo, la mancanza di docenti educati a tali insegnamenti.

Elaborazione elettronica nel dimensionamento delle strutture in c.a.

Per le strutture in acciaio, esiste un software apposito che sviluppa tutte le fasi del progetto, dalle verifiche di resistenza ai disegni di officina. Sulla base di una descrizione della geometria, dei materiali e dei carichi fornisce l'analisi dello stato di sforzo, integrata con progetto delle sezioni e disegno dei dettagli costruttivi, fino ai disegni di officina. Esegue infine il computo metrico. È ricorrente l'osservazione che l'analogo software per le strutture in c.a. sia ancora insoddisfacente¹. Tuttavia, nello stesso spirito con il quale abbiamo accennato ai programmi CAD, è auspicabile che questi software siano ammessi nel nostro curriculum, a livello

¹ B. O. Aalami, "Software for the design of concrete buildings", Concrete International, December 2001, pp. 29-35.

applicativo. In questo caso con una motivazione in più: quella di indicare un loro utilizzo critico, segnalare limiti o addirittura eventuali contraddizioni rispetto a teorie consolidate.

In genere il software ha dei limiti. Anche quando il programma, a valle dell'analisi dello sforzo, è in grado di definire la quantità di armatura, in generale non ne definisce la posizione, le sovrapposizioni ed il taglio dei ferri. Ma sono state presentate anche osservazioni tipiche in fase di stress analisi e di calcolo dei quantitativi di armatura, come si cercherà di evidenziare nelle due note seguenti.

Nella fase di discretizzazione della struttura in elementi finiti sussistono problematiche, di rilevanza nulla dal punto di vista teorico, che tuttavia impediscono la gestione in automatico della mesh di elementi finiti. Un esempio lo illustra.

In genere, i programmi di calcolo recenti consentono un automatic meshing, ovvero la creazione di una mesh, sulla base degli assi delle colonne, delle travi e delle dimensioni di pareti e solette. La figura 6 mostra una porzione di edificio, caratterizzato da un sistema di pareti di taglio sulla parete esterna. La difficoltà sorge appunto quando sono presenti nello stesso modello elementi bidimensionali (pareti e solette), ed elementi monodimensionali, (travi e colonne). Il problema è la densità della mesh. Un automatic meshing giunge spesso a dimensioni abnormi per la pratica progettazione. Un programma automatizzato tende a fornire la mesh di figura 7a, caratterizzata da 900 nodi nella porzione in esame. Il programma addensa gli elementi attorno all'appoggio rappresentato dalla colonna, appoggio che risulta puntiforme nel modello, essendo la colonna ridotta all'asse.

Agli effetti pratici occorre essenzialmente valutare i momenti flettenti M_{yy} lungo i fili da 1 a 4, perché il solaio è tessuto nella direzione dell'asse delle x, inoltre non interessa definire il momento in asse alla colonna, ma solo sul filo esterno. Può quindi essere proponibile la mesh di figura 7b, (255 nodi). Usando le due mesh si ottengono i risultati di figura 8a o di fig. 8b. La distribuzione del momento flettente appare sensibilmente differente, ma i quantitativi di armatura indicati dai due modelli sono essenzialmente gli stessi. Anche la distribuzione degli spostamenti ha qualche differenza nei due modelli, ma la differenza non ha alcun impatto sulla progettazione. La mesh di figura 7b nasce da una regola pratica, valida per strutture in c.a., ed in contrasto con i criteri di automatic meshing: disporre lungo la direzione x, lungo la quale è tessuto il solaio, almeno 8 elementi nella luce tra supporti consecutivi, nella fattispecie tra la parete esterna e l'asse della colonna. Bastano invece 4 elementi nella direzione ortogonale. Questa regola è appunto rispettata nella mesh di figura 7b, qui proposta come mesh ottimale. È ottimale perché conduce ad un modello di calcolo che per l'edificio in esempio ha qualche migliaio di elementi ed è quindi ancora gestibile, mentre la composizione di mesh come in figura 8a conduce a una mesh difficilmente gestibile.

Per quanto riguarda il calcolo delle armature, un problema tipico è quello della trave con soletta collaborante. Supponiamo che la

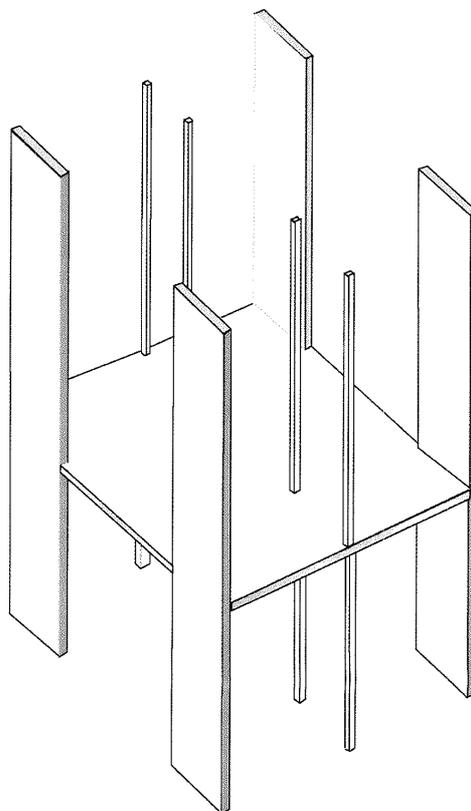


Figura 6

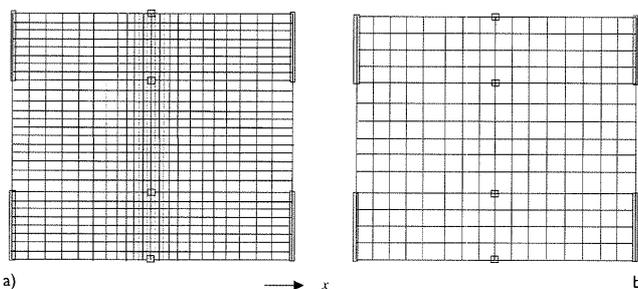


Figura 7: Solaio tessuto in direzione dell'asse x. E' sostenuto da quattro pareti disposte lungo il bordo, e da 4 colonne sul filo centrale. Nella fig. 7a, a sinistra, mesh di 900 punti nodali, prodotta da un programma di "automatic mesh". A destra mesh di 255 punti nodali.

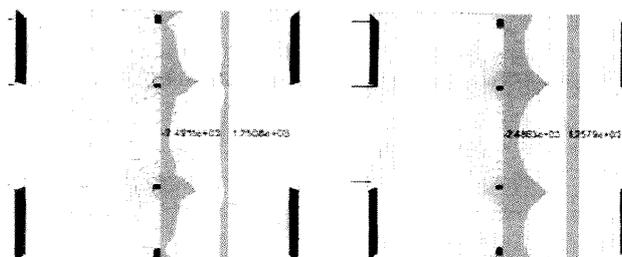


Fig. 8a: Mesh di 900 punti

Fig. 8b: Mesh di 255 punti

Figura 8: "contour lines" del diagramma del momento M_{yy} , nelle due mesh di fig 7a, e 7b.

suddivisione in elementi finiti sia tale che gli elementi 1 e 2 del solaio siano corrispondenti alla dimensione dell'ala che può essere assunta collaborare con la trave. La trave è rappresentata come beam element, quindi le azioni risultanti sono M e P come è indicato nella figura 9. Tra beam e shell deve essere inserito l'elemento offset, ovvero un elemento rigido, del quale non interessa lo stato di sforzo. Interessa solo rispettare che la deformata della sezione rimanga piana.

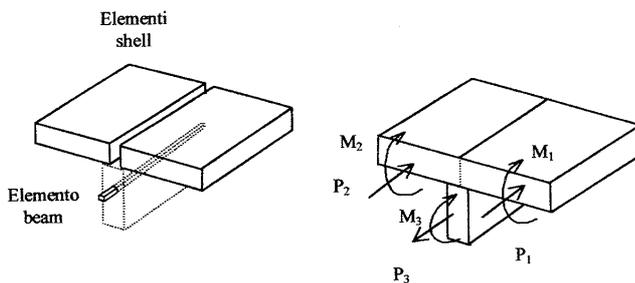


Figura 9: Elementi shell ed elementi beam nella mesh, e risultati dell'analisi. Agli effetti del dimensionamento interessa la risultante sulla sezione composta.

Il problema consiste nel rielaborare i risultati utili per il progetto delle armature della sezione composta da trave e soletta collaborante. Per questa non interessano le terne delle azioni assiali e dei momenti flettenti. Interessa la azione assiale risultante, P , somma delle tre azioni P_1 , P_2 e P_3 , ed il momento risultante, somma di M_1 , M_2 , ed M_3 , e dei contributi delle azioni assiali conteggiati con il loro braccio di trasporto.

Una difficoltà nel rendere automatica questa elaborazione, è dovuta alla larghezza della soletta collaborante. È sovente una scelta di circostanza, e dipende anche dalle azioni. Ad esempio, per azioni sismiche l'Eurocodice 8 definisce larghezze ridotte rispetto a quelle valide per azioni gravitazionali. Già questo motivo rende difficilmente automatizzabile la mesh.

Le difficoltà segnalate sono di natura pratica. È auspicabile quindi che possano essere superate, in modo che strumenti più completi consentano di alleviare la progettazione dagli oneri manuali, e consentano all'ingegnere di concentrare gli sforzi sulle scelte più propriamente progettuali.

Queste considerazioni sono apparentemente in contrasto con quanto si è predicato da tempo, contro la dipendenza dal computer, e da programmi preconfezionati. La diffidenza verso la progettazione assistita dal computer ha una sua ragionevole motiva-

zione, tuttavia lo scrivente sostiene che sia forse più facile sbagliare nella applicazione di una formula, o nell'utilizzo di un manuale, che non nel ricorso ad un buon programma di calcolo se di questo programma si conosce a fondo la base teorica e si ha sufficiente pratica. Le nuove generazioni vivono in simbiosi con l'elaboratore, e deve loro essere fornito un software affidabile. Devono poi essere incoraggiati a ricorrere a strumenti rigorosi, sgravandoli quanto possibile dalla routine del calcolo e del disegno manuale.

Considerazioni a margine del gap tra Università e professione

L'industria dell'ingegneria civile in Italia ha mostrato nel convegno AICAP 2002 tendenze di sviluppo favorevoli. Eppure esistono indici di carattere generale non favorevoli. Indicazioni generiche fanno paventare che la nostra industria stia perdendo competitività a livello internazionale. E ci sono timori che la direttiva sugli appalti comunitari possa penalizzarci nelle realizzazioni sul territorio nazionale. Non dispongo di elementi concreti, se non la constatazione, di attualità quotidiana, di una preoccupazione per la Industria delle costruzioni, e di una certa apprensione per i giovani laureati in ingegneria civile.

Si fa sentire da qualche tempo la concorrenza dei Paesi in via di sviluppo. Le grandi società di ingegneria, almeno in ambito milanese, si sono già adattate alle regole del global marketing. Ove possibile impegnano ingegneri progettisti di Paesi emergenti, in particolare di aree di cultura anglosassone, o che hanno saputo assorbire la cultura anglosassone, il Sud est asiatico, la Corea, la Turchia. Hanno costituito succursali, alle quali demandano tutta la ingegneria che può essere di routine. La ingegneria civile è stato il primo campo nel quale si demandano a Paesi emergenti progetti di interi impianti. Nella casa madre si sviluppa un "basic" essenziale. Batterie di ingegneri nelle succursali sviluppano il progetto fino ai disegni costruttivi. La concorrenza di tali Paesi si fa sentire nel nostro interno.

Per rivalutare il lavoro dei nostri ingegneri è vitale che la Università sia almeno al passo, ma negli auspici sia centro di agglomerazione per il potenziamento degli strumenti professionali. Dobbiamo poter sgravare dal lavoro di manovalanza i nostri ingegneri, e renderli in grado di produrre meglio e di più. Questo richiede un ulteriore rafforzamento della preparazione teorica di base, e la capacità di utilizzare (coscientemente) strumenti sempre più efficienti.

Evoluzione della normativa tecnica nazionale. L'aggiornamento della normativa italiana sulla sicurezza delle costruzioni di c.a. e di c.a.p.**

Marcello Mauro*

PREMESSA

Il tema assegnatomi è così vasto da richiedere necessariamente drastiche scelte espositive, quindi, illustrerò molto sinteticamente l'insieme delle nuove norme tecniche che, come sapete, riguarderanno le costruzioni in c.a., in c.a.p. e le costruzioni metalliche, i criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni metalliche, i criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, le costruzioni in zona sismica, le strutture prefabbricate.

L'insieme di queste norme verrà pubblicato in un'unica Gazzetta, formando in tal modo un vero e proprio testo unico.

Non posso però esimermi dal premettere un brevissimo preambolo di carattere metodologico, che nasce dall'esperienza maturata nel corso di questi anni al Consiglio Superiore, sia nell'esame dei progetti che dallo svolgimento delle attività normative in sede europea nel settore della regolamentazione sui prodotti da costruzione.

Le considerazioni di questo preambolo costituiscono il motivo ispiratore di questa revisione della normativa.

La qualità della progettazione corrente, intesa nel senso comune di capacità di ideazione e di giustificazione tecnica delle opere di ingegneria, non risulta progredire; anzi.

Nonostante l'enfasi posta dalla legge quadro sui LL.PP. sulla centralità del progetto che si spinge fino alla minuziosa elencazione dei documenti tecnici richiesti, per sostanziare quello che noi intendiamo per progetto, molto spesso il risultato non soddisfa appieno le aspettative al punto che si ha la sensazione che si vada radicando un difetto di base: cioè che il processo progettuale non scaturisca da una unitaria concezione dell'opera, che successivamente venga ad articolarsi nell'approfondimento delle diverse parti, componenti, ma piuttosto che il progetto dell'opera sia inteso, ed in effetti è, come il risultato meccanicamente conseguibile dall'assemblaggio di diversi distinti progetti: il progetto architettonico, il progetto strutturale, impiantistico, e così via, ciascun progetto parziale, a sua volta, inteso come sommatoria degli elaborati indicati dal Regolamento.

La normativa, quindi, intesa non come criterio per indirizzare e verificare le prestazioni necessariamente richieste all'opera (i 6 requisiti essenziali: resistenza meccanica e stabilità; sicurezza in caso di incendio; igiene, salute, ambiente; sicurezza all'impiego; protezione contro il rumore; risparmio energetico e ritenzione di calore), ma come schema da percorrere per la compilazione del progetto dell'opera.

Nello specifico settore della normativa tecnica concernente le strutture tale tendenza, almeno a livello europeo, sembra alimentata ed accentuata dalla stessa proliferazione e specializzazione delle norme.

In particolare, in sede europea, come è già stato osservato, si manifesta la tendenza ad intrecciare la normativa tecnica sulle opere di ingegneria civile con quella sui prodotti da costruzione.

Vengono distinte, infatti, norme di categoria A, concernenti la progettazione e l'esecuzione di edifici e di opere di ingegneria civile, dalle norme di categoria B, che riguardano specificazioni tecniche ed orientamenti per il benessere tecnico europeo, concernenti esclusivamente i prodotti da costruzione.

Le norme di categoria A, quelle sulle opere, in tale contesto, vengono esplicitamente interpretate come strumenti per facilitare lo sviluppo di norme di prodotto armonizzate. Nell'impostazione europea l'intreccio fra le due tipologie di norme è scaturito anche dall'espressa prescrizione che "le ipotesi fatte nelle norme A e B devono essere compatibili tra loro".

Questa impostazione, per un verso, presenta il rischio di potenzialmente esporre la normativa generale sulle opere ad improprie problematiche specifiche delle normative di prodotti, per altro verso, si discosta dalla nostra tradizione normativa, che è di tipo prestazionale, che pone cioè l'accento sulla validità scientifica dei principi e sulla sintesi, piuttosto che sull'analitica esposizione dei procedimenti di verifica e dei relativi algoritmi.

Tale rischio è tanto più forte se si tiene presente che oggi, nell'attività dell'ingegnere, intervengono sottosistemi o prodotti ad alto contenuto tecnologico, obbedienti a regole e condizionamenti tipici del processo produttivo, che spesso il progettista è portato a dover accettare come sono, senza pratica possibilità di mutarne od adattarne la fisionomia.

Dal momento che si tratta di sottosistemi che perseguono finalità ed economie limitate alla loro orbita specifica, solo una consapevole ed elevata capacità di coordinamento progettuale, unitamente all'ausilio flessibile di una normativa tecnica generalista e sintetica, può consentire di gestire con efficacia il controllo dei requisiti prestazionali richiesti a sistemi complessi quali sono le opere di ingegneria civile, ed in particolare le loro strutture portanti. I dettagli dei procedimenti di verifica devono, invece, far parte del corredo tecnico-scientifico del professionista acquisito nell'ambito della formazione universitaria e di quella, permanente, successiva.

E qui s'innesta l'ulteriore problematica della recente riforma universitaria che necessariamente implica un nuovo sistema formativo caratterizzato dall'inversione dell'impostazione didattica incentrata sul metodo deduttivo – propria della nostra cultura e tradizione – per sostituirlo con il pragmatico metodo induttivo, tipico di altre culture e tradizioni, funzionale alla formazione di "un quadro specialistico" intermedio, figura peraltro richiesta dal sistema produttivo industriale, ma diversa dall'ingegnere civile progettista.

Ebbene, proprio nella piena consapevolezza del ruolo e del significato di una normativa tecnica cogente e della complessità di un mondo professionale così complesso, variegato al suo interno (ingegneri, geometri, architetti, ingegneri junior) investito di vaste e profonde trasformazioni, si è optato per la formazione di un pacchetto normativo, aggiornato nei contenuti tecnico-scientifici, unitario ed organico, ma articolato nelle diverse possibili modalità di verifica, alla portata ed alla misura delle diverse esigenze e realtà professionali degli utilizzatori ed operatori, ma comunque idoneo a garantire alle costruzioni adeguati ed equivalenti livelli di sicurezza e di efficienza funzionali.

* Presidente 1ª Sezione Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

** Testo tratto dalla Relazione su invito presentata alle Giornate AICAP, Bologna 6-8 Giugno 2002.

In tale contesto, particolare attenzione è stata posta alle caratteristiche e alla qualificazione dei materiali di base, acciai e calcestruzzi, ai manufatti speciali ed ai prefabbricati, nell'intento di promuovere e di accelerare nella vita tecnica del nostro Paese la piena operatività di prassi e procedimenti di qualificazione già in uso in altri Paesi e di prossima generalizzazione a livello europeo.

In tal senso si conferma il ruolo tradizionale del Consiglio Superiore quale sede istituzionale di riferimento, di raccordo e di indirizzo delle varie istanze connesse all'attività progettuale e realizzativa delle opere di ingegneria civile; e, quindi, dell'attività di normazione tecnica strettamente correlata alla fondamentale finalità della salvaguardia della sicurezza strutturale e della tutela della pubblica incolumità.

IL QUADRO NORMATIVO

La normativa italiana sulla sicurezza delle costruzioni è basata su due documenti: la **Legge 5 Novembre 1971, n. 1086** "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e la **Legge 2 Febbraio 1974, n. 64** "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Il primo documento è accompagnato da un decreto ministeriale di applicazione, che viene aggiornato periodicamente. Nella realtà il D.M. vigente, **D.M. 9 Gennaio 1996** (metodo agli stati limite ed Eurocodici) "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche", contiene soltanto le norme di calcolo relative all'impiego del metodo agli stati limite e degli Eurocodici 2 e 3, mentre limitatamente all'impiego, peraltro molto diffuso nella pratica professionale, del metodo alle tensioni ammissibili, continua a valere il precedente DM, emanato il 14 febbraio 1992.

La legge n. 64 del 1974 oltre a disciplinare la progettazione delle costruzioni in zona sismica, che è regolata attualmente dal **D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche", ha costituito anche un'occasione di razionalizzazione del corpus normativo sulle costruzioni, prevedendo l'emanazione di specifici DM relativi ai carichi e ai sovraccarichi (**D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996** Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"), alle costruzioni prefabbricate (**D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987** "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"), e a specifiche tipologie costruttive, quali, ad esempio, i ponti, le costruzioni in muratura, ecc...

A rendere ancora più complesso il quadro normativo, ciascuno dei DM sopra ricordati è stato nel tempo affiancato da una specifica circolare esplicativa, contenente informazioni aggiuntive rispetto al testo del DM. In questo quadro di riferimento il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha iniziato nel 1999 lo studio degli aggiornamenti alle normative sopra ricordate.

A tale scopo è stata istituita una commissione ministeriale, che si è avvalsa anche del contributo di esperti esterni. La commissione ha completato i propri lavori a metà del 2001.

CRITERI ADOTTATI PER L'AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA

L'attività di aggiornamento della normativa è stata sviluppata essenzialmente sulla base di due criteri generali: innanzitutto quello di pervenire ad una razionalizzazione e semplificazione dei testi normativi e di procedere all'aggiornamento dei contenuti sulla base delle più recenti conoscenze tecnico-scientifiche.

Per quanto riguarda il primo aspetto ciascuna bozza di norma risulta autosufficiente ai fini della concreta applicazione rispetto alle eventuali circolari esplicative in quanto conclusa riguardo ai contenuti che attengono alla operatività della norma stessa. Inoltre il metodo di calcolo alle tensioni ammissibili e quello agli stati limite sono stati trattati nello stesso documento.

Sono state eliminate parti delle norme rese obsolete dall'avanzamento scientifico e tecnologico e gli inevitabili refusi riscontrati nel corso della applicazione.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi all'aggiornamento dei contenuti, le novità più rilevanti sono consistite nella possibilità di migliorare la specificazione dei carichi dovuti alle azioni del vento ed alla neve, sulla base dei risultati di ricerche specifiche e di nuovi dati disponibili.

Tali dati perfezionati hanno consentito anche di semplificare considerevolmente la procedura di valutazione dei carichi ambientali, in particolar modo, di quelli del vento.

Norme sui carichi

Sovraccarichi variabili

Per quanto riguarda la definizione dei sovraccarichi variabili, l'unica variante significativa è costituita dalla introduzione nella norma della regola della riduzione dei sovraccarichi con l'altezza degli edifici, che ora è riportata nella Circolare esplicativa. Inoltre la regola vigente è stata modificata, riportandola, in sostanza, alla formulazione presente nella normativa precedente al 1996.

Azioni del vento

Per quanto riguarda le azioni del vento, sulla base di diffuse segnalazioni di inconvenienti riscontrati nella applicazione della norma in siti in alta quota, l'attenzione è stata focalizzata sulla formulazione della legge di variazione della velocità di riferimento con la quota sul livello del mare. Sulla base della più recente documentazione tecnica disponibile circa la misura in quota, è stato mantenuto il criterio di adottare legge di incremento della velocità di tipo lineare, ma i coefficienti, che specificano tale

tendenza per le varie zone in cui è suddivisa l'Italia sono stati rimodulati nel senso di una riduzione.

Inoltre, per consentire anche una armonizzazione con la normativa relativa al carico della neve, le leggi di variazione sono state specificate limitatamente alle quote non superiori a 1500 m. Per quote superiori potranno essere adottati valori di velocità frutto di sperimentazioni fisiche specifiche e comunque non inferiori a quelli corrispondenti a 1500 m. Una semplificazione significativa è stata apportata alla procedura di determinazione dei carichi dovuti alle azioni del vento. In sostanza è stata mantenuta l'impostazione attuale di far dipendere la pressione del vento dalla rugosità del sito, ma tale parametro è stato reso dipendente dalla distanza dal mare, conseguendo così anche il risultato di rendere obiettiva la determinazione della pressione, sottraendola al giudizio del progettista circa la natura dell'ambiente in cui si inserisce la costruzione interessata, giudizio, in molti casi non facile da esprimere ed affetto spesso da errori ed imprecisioni.

In Fig. 1, è rappresentato il valore medio della pressione del vento calcolata in corrispondenza di tutti i Comuni italiani, ponendo a confronto le prescrizioni della nuova normativa con quella della norma vigente e con quelle della precedente norma, del 1982.

Nel caso della norma vigente sono riportati i valori di pressione per le quattro categorie di rugosità.

Come si può vedere, i valori della pressione del vento, calcolati sulla base della bozza della nuova norma, sono allineati con quelli della normativa vigente nei Comuni siti a quote inferiori a 1000 m.

Per i Comuni a quota superiore si osserva una progressiva riduzione con la quota della pressione prevista dalla nuova normativa.

Tale andamento risulta confermato dall'esame dei risultati ai siti in alta quota (Fig. 2), nei quali la pressione del vento si riduce considerevolmente, attestandosi su valori superiori di circa il 50% rispetto a quelli della norma del 1982.

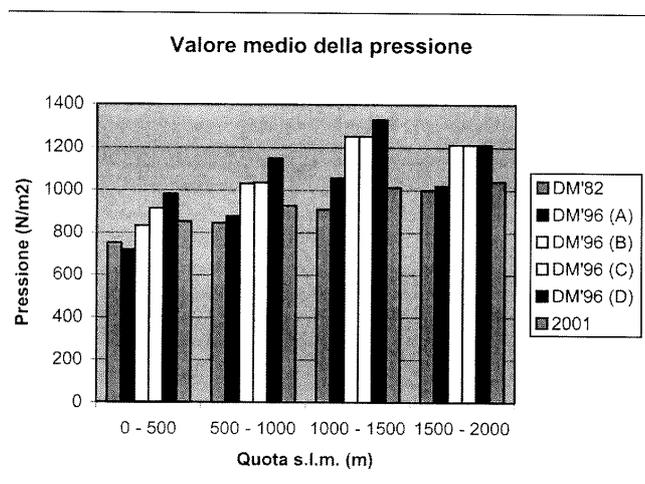


Figura 1 - Valore medio della pressione del vento in tutti i Comuni italiani, suddivisi per fasce di quota sul livello del mare.

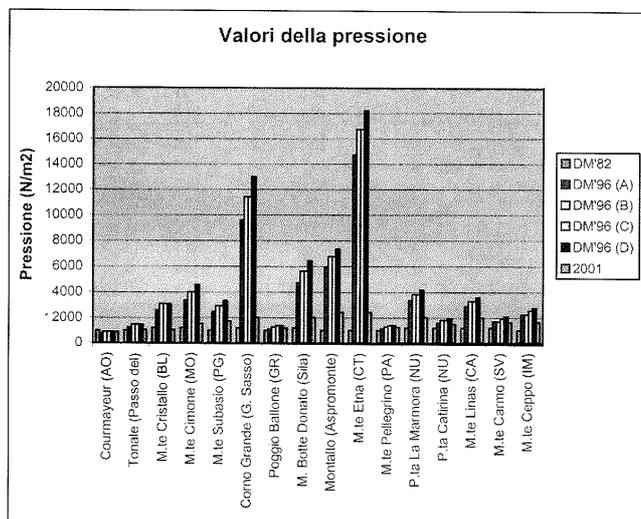


Figura 2 - Valore medio della pressione del vento in alcuni siti significativi in alta quota.

Per le costruzioni di altezza non superiore a 10 m è stata introdotta la possibilità di utilizzare un valore di pressione $p_{0,10}$ costante sull'altezza e pari al 90% della pressione agente alla quota di 10 m.

I coefficienti di pressione, specificati attualmente nella circolare di applicazione, sono stati inseriti nel corpo della norma. In aggiunta ad una generale revisione delle illustrazioni e dei disegni, volti a facilitare l'uso del documento, sono stati meglio specificati i valori dei coefficienti di pressione da utilizzare nelle zone di discontinuità delle coperture, come si può vedere in Fig. 3.

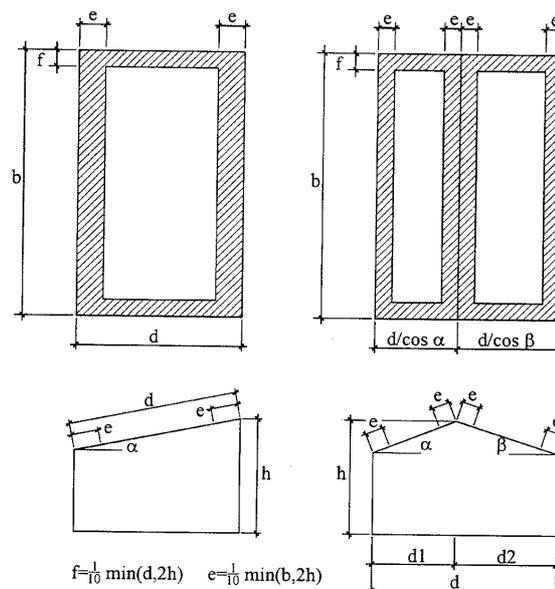


Figura 3 - Individuazione delle zone di bordo delle coperture nelle quali applicare il coefficiente di pressione $c = -1,8$.

Azioni della neve

La revisione della norma sulle azioni della neve è stata basata sui risultati di un'ampia campagna di sperimentazione che ha consentito l'acquisizione di nuovi dati sull'altezza del manto nevoso.

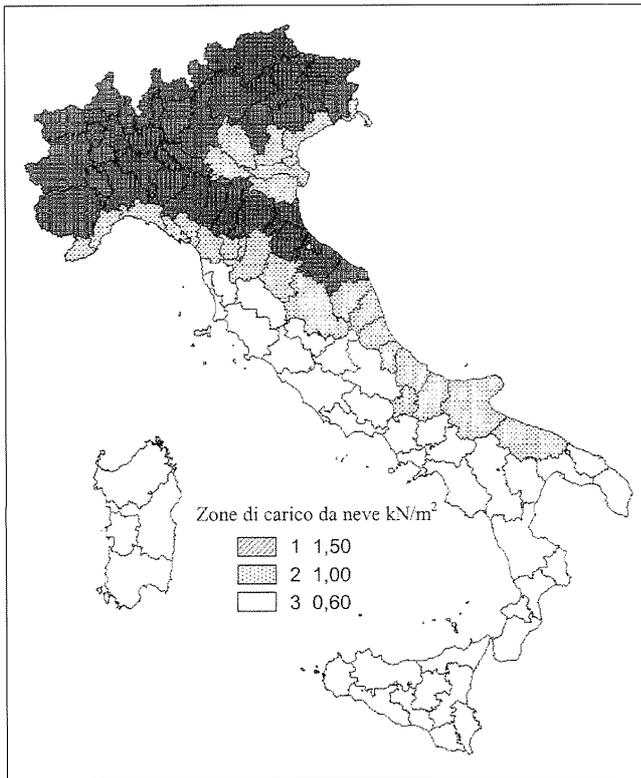


Figura 4 - Zone in cui il territorio nazionale è suddiviso ai fini del carico da neve.

Ciò ha reso necessaria la ridefinizione delle zone in cui il territorio nazionale è suddiviso ai fini del carico da neve, pur se il loro numero complessivo è rimasto di tre, come nelle norme vigenti (vedi Fig. 4). Il periodo di ritorno delle azioni di progetto è stato allineato a quello delle altre azioni. Sono state anche riviste in modo completo le leggi di variazione del carico di neve al suolo in funzione della quota. Sulla base delle nuove leggi il carico da neve cresce più lentamente con la quota rispetto alla normativa vigente. A scopo di confronto nelle Figg. 5 e 6 è riportato il valore del carico da neve al suolo nelle varie zone relativamente alla normativa vigente (Fig. 5) ed in quella aggiornata (Fig. 6).

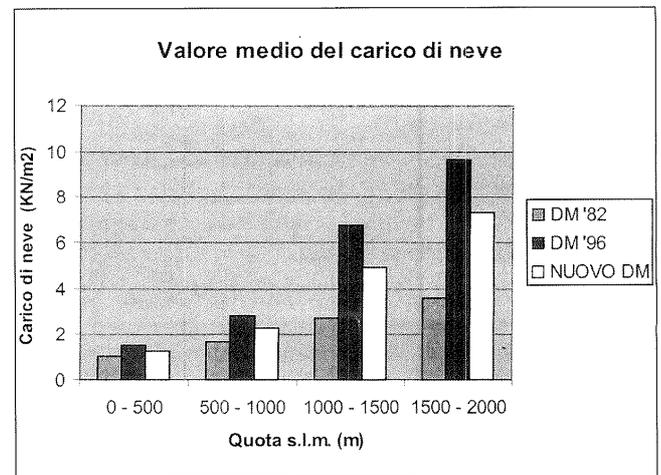


Figura 7 - Valore medio del carico di neve al suolo in tutti i Comuni italiani, suddivisi per fasce di quota sul livello del mare

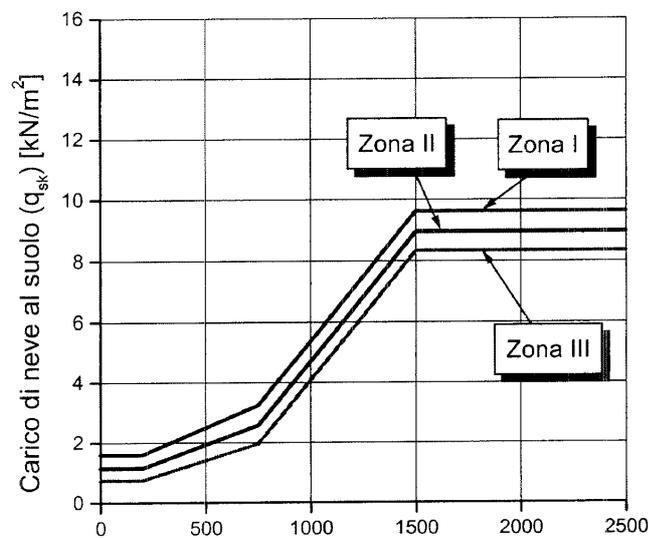


Figura 5 - Carico di neve al suolo secondo la normativa vigente.

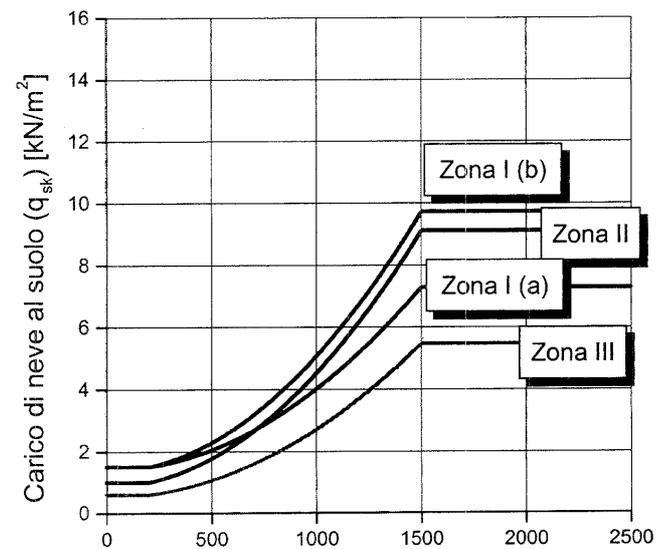


Figura 6 - Carico di neve al suolo secondo la nuova normativa.

In Fig. 7 è rappresentato il valore medio del carico di neve al suolo calcolato in corrispondenza di tutti i Comuni italiani, ponendo a confronto le prescrizioni della nuova normativa con quelle della norma vigente e con quelle della precedente norma del 1982.

I valori medi del carico di neve al suolo sono inferiori a quelli della normativa vigente, mediamente del 18-20%.

Tale andamento si osserva anche nei Comuni siti a quote inferiori a 500 m.

A quote superiori il carico di neve, sulla base della bozza di nuova norma, risulta ancora inferiore a quello oggi previsto, fino a raggiungere il -28% nei Comuni siti a quote comprese fra i 1500 e i 2000 m.

Solo in alcuni siti dell'Italia settentrionale il carico è rimasto invariato. Semplificazioni sono state apportate alle condizioni di carico sulle coperture.

Azioni sismiche

Le principali varianti sono state apportate alle azioni da utilizzare nella progettazione condotta con il metodo agli stati limite.

È stato definito infatti uno spettro di risposta elastico (vedi Fig. 8), dal quale è possibile dedurre, utilizzando appropriati valori di fattori di struttura, rappresentativi delle caratteristiche di duttilità delle strutture, il corrispondente spettro di progetto.

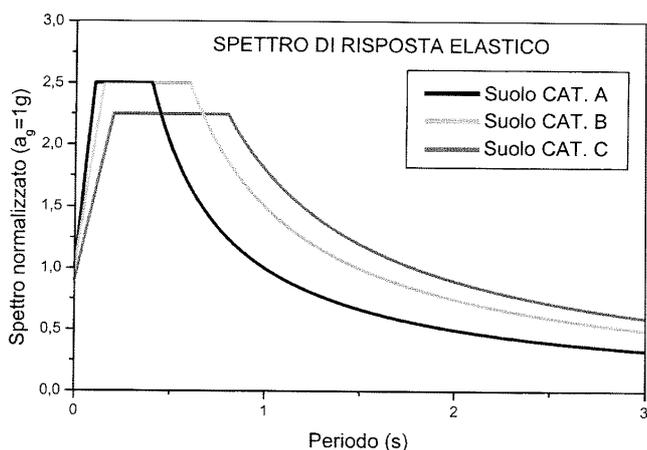


Figura 8 - Andamento dello spettro di risposta elastico (metodo agli stati limite).

Sono state inoltre inserite nella normativa le prescrizioni sui particolari costruttivi, attualmente contenuti nella circolare di applicazione. In tal modo quindi esse divengono ora cogenti.

Allegato a "l'industria italiana del Cemento" • 6/2003

NORME TECNICHE SU C.A., C.A.P. E COSTRUZIONI METALLICHE

Innanzitutto la nuova normativa contiene le prescrizioni necessarie per la esecuzione delle verifiche sia con il metodo alle tensioni ammissibili, che con quello agli stati limite, che con gli Eurocodici.

Per il calcestruzzo il valore massimo della resistenza caratteristica che può essere utilizzato nelle verifiche sale a 65 N/mm². Inoltre viene inserita una tabella di corrispondenza tra i valori di resistenza cubica e cilindrica, venendo così a decadere la relazione attualmente vigente che fissa in 0,83 il rapporto tra resistenza cilindrica e cubica.

Per quanto riguarda l'acciaio da c.a. è ammesso l'impiego di un solo tipo di materiale e solo di barre ad aderenza migliorata, avente una tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450$ N/mm².

Gli acciai da cemento armato devono rispettare precise limitazioni per quanto riguarda la tensione di snervamento e quella di rottura, come indicato in Tab. I.

Tab. I - Caratteristiche meccaniche degli acciai da cemento armato

| | | Diametro delle barre | |
|--|------------------------|--|----------------|
| | | $\phi \leq 12$ mm | $\phi > 12$ mm |
| Tensione caratteristica di snervamento | f_{yk} | $\geq f_{y\ nom}$ (N/mm ²) | |
| Tensione caratteristica di rottura | f_{tk} | $\geq f_{t\ nom}$ (N/mm ²) | |
| $(f_t/f_{tk})_k$ | | $\geq 1,10$ | $\geq 1,13$ |
| $(f_y/f_{ynom})_k$ | | $\leq 1,35$ | $\leq 1,35$ |
| Allungamento | | | |
| | A_{S_1} | $\geq 10\%$ | $\geq 15\%$ |
| oppure, in alternativa: | | | |
| | A_{gt} | $\geq 3\%$ | $\geq 7\%$ |
| Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: | | | |
| per | $\phi \leq 12$ mm | 4 ϕ | — |
| per | $12 < \phi \leq 16$ mm | — | 6 ϕ |
| per | $16 < \phi \leq 25$ mm | — | 8 ϕ |
| per | $25 < \phi \leq 40$ mm | — | 10 ϕ |

È ammesso inoltre l'impiego di acciai inossidabili e di acciai zincati, purché le loro caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali.

L'impiego di acciai rivestiti può essere, inoltre, autorizzato dal Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Una attenzione particolare è stata prestata alle prescrizioni volte a garantire la durabilità delle costruzioni in cemento armato, normale e precompresso. I copriferri minimi e quelli di progetto (che comprendono anche una tolleranza di posizionamento di 5 mm) da adottare a tale scopo per travi e pilastri sono riportati in Tab. II.

Per le solette dei solai è consentito derogare dai valori sopra riportati, fermo restando un valore minimo di progetto di 15 mm.

Tab. II - Valori minimi e valori di progetto dei copriferri per travi e pilastri

| Condizioni ambientali | cmin (mm) | cprog (mm) |
|---|-----------|------------|
| Ambiente non aggressivo o debolmente aggressivo | 20 | 25 |
| Ambiente aggressivo | 30 | 35 |
| Ambiente fortemente aggressivo | 40 | 45 |

Per quanto riguarda le procedure di calcolo occorre segnalare che, con riferimento al metodo di calcolo alle tensioni ammissibili, i fenomeni di instabilità dei pilastri devono ora essere presi in considerazione per snellezze λ maggiori di 40, anziché 50 come nella norma vigente. Il campo di validità della procedura di verifica, nella quale sono stati rimodulati i coefficienti di amplificazione ω , è ora compreso tra $\lambda = 40$ e $\lambda = 80$. Sono inoltre fornite in un apposito capitolo prescrizioni operative per il calcolo delle strutture miste acciaio-calcestruzzo, eliminando i rimandi ad altri documenti presenti nella norma vigente ed, inoltre, è stata prevista la possibilità di impiegare colonne esposte, anziché solo travi e solai.

NORME TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, ESECUZIONE E COLLAUDO DELLE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

Anche nel nuovo documento è prevista la realizzazione di costruzioni prefabbricate secondo tre categorie di produzione: in serie dichiarata, in serie controllata ed occasionale.

In particolare viene meglio precisata la definizione di produzione occasionale, intendendo come tale la produzione di elementi prefabbricati realizzati in stabilimenti permanenti, ovvero a piè d'opera o anche in impianti temporanei, senza il presupposto della ripetitività tipologica e/o della continuità della produzione e destinati in modo specifico ad una determinata opera, per questa progettati e definiti di volta in volta in dimensioni ed armature.

Vengono poi indicati i requisiti minimi degli impianti di produzione, che devono possedere le seguenti caratteristiche:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente;

- organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo;
 - organizzazione di un sistema permanente di controllo della produzione;
 - rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.
- Anche per le costruzioni prefabbricate vengono indicate prescrizioni volte a garantire la durabilità delle opere, indicando per travi e pilastri gli stessi valori adottati per il caso delle costruzioni di c.a. e c.a.p. Vengono infine specificate prescrizioni più dettagliate e più stringenti relativamente alle tolleranze di produzione e di montaggio.

CONCLUSIONI

Gli obiettivi dichiarati all'inizio relativamente all'aggiornamento della Normativa sono stati perseguiti mediante la:

- 1) Realizzazione di un Testo Unico normativo concernente le:
 - Azioni sulle costruzioni;
 - Costruzioni in cemento armato normale e precompresso;
 - Costruzioni in acciaio-calcestruzzo;
 - Costruzioni in acciaio;
 - Costruzioni prefabbricate;
 - Costruzioni in zona sismica.
- 2) Trattazione nello stesso Testo Unico del metodo alle tensioni ammissibili e del metodo agli stati limite (in versione nazionale ed europea).
- 3) Sostanziale autosufficienza dei documenti normativi rispetto alla loro applicazione pratica. Ciò ovviamente non esclude l'opportunità di eventuali circolari esplicative.
- 4) Integrazione della Normativa cogente di cui al Testo Unico con una serie di Linee Guida tecniche a carattere monografico in ordine all'utilizzazione di tecnologie innovative ovvero alla rivisitazione aggiornata di tecnologie tradizionali, per le quali si constata la perdita della buona pratica:
 - Linee guida sui calcestruzzi strutturali (1994);
 - Linee guida sull'isolamento sismico (1ª edizione 1996, 2ª edizione 1998, prossima edizione 2003);
 - Linee guida sul calcestruzzo ad alta resistenza (Marzo 2002);
 - Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato (Ottobre 2002).

ASSEMBLEA GENERALE DEI SOCI

Bologna, 6 giugno 2002

In occasione delle Giornate A.I.C.A.P. 2002, svoltesi a Bologna nei giorni 6-8 giugno 2002, nella stessa sede del Palazzo dei Congressi che ha ospitato i lavori congressuali, ha avuto luogo nel pomeriggio del giovedì 6 giugno, dopo la conclusione della sessione scientifica, l'Assemblea Generale dei Soci. Ne pubblichiamo qui di seguito un resoconto, riportando integralmente i principali interventi.

L'Assemblea aveva all'ordine del giorno i seguenti argomenti:

- Relazione del Presidente
- Relazione del Consigliere Segretario
- Relazione del Consigliere Tesoriere
- Consegna di una targa di benemerita al Prof. Andrea Chiarugi
- Dibattito sulle attività future dell'Associazione
- Varie ed eventuali

L'Assemblea ha avuto inizio con il saluto e la relazione del Presidente, Prof. E.F. Radogna

Relazione del Presidente: Prof. Ing. Emanuele Filiberto Radogna

Cari Amici e Colleghi,

dopo il precedente Convegno, tenuto a Torino nel novembre 1999, si sono verificati due eventi di rilievo per la nostra Associazione:

- L'approvazione, mediante referendum postale, delle modifiche allo Statuto dell'A.I.C.A.P., risultata dallo spoglio delle schede di votazione il 3 ottobre 2000;
- Le elezioni per il rinnovo del Consiglio direttivo per il quadriennio 2001-2004, le cui operazioni di scrutinio si sono svolte il 12 marzo 2001.

Per quanto riguarda le modifiche allo Statuto, ricordo l'arricchimento dell'art.2, che definisce gli scopi dell'Associazione, con ripetuti riferimenti alla divulgazione di studi su problemi specifici delle costruzioni esistenti: programmi di manutenzione, metodi di sperimentazione in situ, valutazione delle capacità prestazionali residue, metodi di riabilitazione delle strutture degradate.

Tenuto conto del naturale incremento nel tempo di tali problemi, in relazione all'aumento dell'età delle costruzioni, le modifiche suddette tendono ad orientare i corsi di aggiornamento, organizzati dall'AICAP, verso le tematiche predette. In questo modo risulta valorizzato il ruolo dei Tecnici italiani, che operano nel settore delle costruzioni realizzate in calcestruzzo strutturale, mettendo a frutto tanto gli avanzamenti scientifici e le innovazioni tecnologiche, quanto la interpretazione critica dei fenomeni osservati nelle costruzioni esistenti. Ciò corrisponde, in sostanza, alla visione unitaria del processo, che, per ogni costruzione, comprende le fasi creativa, realizzativa e gestionale e che fa riferimento all'intero ciclo della vita della costruzione stessa. Assai utile, questo, anche per la strategia realizzativa delle costruzioni ex-novo.

Nell'ambito del nostro compito statutario di promuovere adeguate iniziative di informazione e di aggiornamento professionale, per conosce-

re al meglio le specifiche esigenze locali è risultato opportuno predisporre la attivazione di una ulteriore forma di collegamento tra i Soci e il Consiglio Direttivo: la figura di "Socio Corrispondente", prevista dall'art.11 del Nuovo Statuto tende, appunto, ad evidenziare le esigenze culturali dei Soci ed a favorire la trasmissione di proposte, di suggerimenti, di segnalazioni di nuove realizzazioni, di osservazioni sul comportamento delle opere esistenti. E' prevista la limitazione numerica di non più di tre Soci corrispondenti per provincia, ed è precisato che nelle Sedi delle Delegazioni Territoriali gli eventuali Soci corrispondenti collaborano con il Delegato Territoriale nelle sue funzioni promozionali.

Altra modifica degna di menzione è quella relativa al numero ed alla definizione delle categorie, che individuano il campo di attività dei Soci a cui è dedicato l'art.8. In base alla modifica il numero delle categorie è passato da 4 a 5 e la nuova quinta categoria, designata con la lettera E, comprende tipi di Istituzioni, che, nel passato, erano incluse in alcune delle 4 categorie, allora esistenti, e precisamente: Istituzioni e Associazioni culturali, Associazioni di categoria, Fondazioni ed Enti morali. Questa modifica garantisce la presenza nel Consiglio direttivo di una più completa rappresentanza dei vari settori in cui operano i nostri Soci, ciò che consente di approfondire le problematiche specifiche e di conoscerne gli interessi e le aspettative culturali.

Per quanto riguarda le elezioni per il rinnovo del Consiglio, esse sono avvenute dopo l'approvazione del nuovo Statuto e quindi la ripartizione dei consiglieri neo-eletti è risultata la seguente:

- Categoria A: Professionisti, Studi tecnici, Società di Ingegneria: 2
- Categoria B: Dipartimenti ed Istituti universitari, Centri e Laboratori di ricerca, di controllo, di certificazione: 5
- Categoria C: Pubbliche Amministrazioni, Enti di Diritto Pubblico: 2
- Categoria D: Industrie di produzione, di costruzione, di gestione: 3
- Categoria E: Istituzioni e Associazioni culturali, Associazioni di categoria, Fondazioni ed Enti morali: 3

Risulta soddisfatta la prescrizione dell'art.15 che stabilisce che nella composizione del Consiglio dovranno figurare non meno di due appartenenti ad ognuna delle categorie A,B,C,D, ed E previste nell'art. 8.

Ricordo che sono entrati a far parte per la prima volta nel Consiglio gli Amici Ingegneri Agostino Marioni (Cat.D), Cesare Prevedini e Michele Valente (Cat.E), ai quali desidero rivolgere un doveroso ringraziamento per la loro collaborazione, esperta ed efficace.

Il nuovo Consiglio, nella sua attività, ha considerato sempre con attenzione le modificazioni che si verificano nei vari settori dell'ingegneria civile. Ciò allo scopo di interpretarne con realismo i riflessi sui modi di operare nelle fasi di progettazione e di costruzione delle strutture di calcestruzzo strutturale, sulle modalità di utilizzazione delle opere in servizio ed, in generale, sul loro comportamento. In questo modo si può pervenire ad un quadro realistico dei campi di attività dei Soci e si possono adeguare le iniziative culturali alle nuove esigenze.

Un esempio di applicazione della suddetta metodologia adattativa si è avuto in occasione di un corso di aggiornamento sulle costruzioni esistenti, organizzato tra i mesi di febbraio e marzo dell'anno scorso, dall'AICAP in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, per approfondire le tematiche della sicurezza strutturale, con-

esse con la redazione del "Fascicolo del Fabbriato". In tale occasione si è cercato di favorire il coinvolgimento immediato dei colleghi frequentatori del Corso, adottando una tecnica espositiva "dialettica", resa possibile dalla partecipazione coordinata di due esperti su ciascun argomento.

I risultati ottenuti sono stati incoraggianti, tanto da suggerire di replicare la tecnica suddetta nei prossimi corsi di aggiornamento.

Per quanto riguarda iniziative culturali, svolte in collaborazione fra l'AICAP ed altre Associazioni – in armonia con quanto recita l'art.2 dello Statuto modificato, per favorire azioni sinergiche nel campo dell'aggiornamento culturale professionale – una riuscita testimonianza di tale impostazione si è avuta con la "Giornata di Studio sulle prove non distruttive per la sicurezza delle opere in c.a. e c.a.p.", organizzata insieme dall'AICAP e dalla Associazione Italiana Prove non Distruttive (AIPnD). Tale Giornata si è svolta il 22 novembre 2001 nell'Aula del Chiostro della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza" ed il programma dei lavori ha suscitato un vivo interesse fra gli intervenuti, così da incoraggiare la replica della Giornata in altre città a partire dal prossimo settembre.

In questo modo si estende il numero dei Colleghi che vengono aggiornati sulle metodologie e sulle applicazioni delle prove non distruttive nei problemi, sempre più frequenti, delle indagini conoscitive sul comportamento e sulla affidabilità delle costruzioni. L'attualità di tali problemi è confermata dal II sottotema di questo Convegno: "Il comportamento delle strutture in calcestruzzo nella fase di servizio".

Per lo studio e la definizione del programma organico di incontri di studio, da realizzare su tutto il territorio nazionale, il Consiglio Direttivo ha costituito il "Comitato per le attività seminariali", affidandone il coordinamento ad uno dei vicePresidenti, il carissimo Prof. Sanpaolesi.

Sempre nell'ambito della nostra collaborazione con altre Associazioni del nostro settore, mi è gradito ricordare di essere stato invitato, quale Presidente dell'AICAP, a tenere una conferenza dal titolo "L'eredità del XX secolo e le prospettive" nel Convegno organizzato a Bologna il 20 ottobre 2001 dalle Associazioni AITEC, ASSOBETON, ATECAP, in occasione della presentazione del "Progetto Ulisse". Successivamente le tre Associazioni hanno promosso la costituzione della "Commissione c.a. e c.a.p. – calcestruzzi e manufatti", proponendo di affidarla all'AICAP.

La proposta è in fase di attuazione e sono lieto di constatare la fiducia e l'apprezzamento che sono stati rivolti all'AICAP, per la funzione culturale "super partes", svolta con coerenza sin dalla sua costituzione. Il ruolo di coordinamento, affidato all'AICAP, assume una particolare rilevanza, tenuto conto che dal 1999 non è stata rinnovata dal CNR la "Commissione per lo studio del c.a. e c.a.p."

Desidero ora ricordare il lavoro svolto dalla Commissione di studio "Calcestruzzi speciali", che, sotto la direzione dell'Ing. Giuseppe Calcerano, ha portato a termine un interessante ed approfondito studio sulle pavimentazioni industriali in calcestruzzo.

All'Ing. Calcerano ed a tutti i membri della Commissione di studio va rivolto un caloroso ringraziamento, con le espressioni di vivo apprezzamento per il rigoroso contributo scientifico, sempre presente nei suoi documenti.

Concludo questa relazione con il riferimento ad un'iniziativa, che riteniamo di grande importanza per l'attuazione delle nostre finalità statutarie: si tratta della attivazione di un sito WEB, che permetterà il collegamento diretto con l'AICAP dei Tecnici interessati ai problemi dell'impiego del calcestruzzo strutturale.

E' facile immaginare che tale collegamento richiederà un potenziamento, da parte dell'Associazione, dei servizi di informazione e di documentazione tecnica e la disponibilità ad interloquire a turno con i Soci in rete da parte di un certo numero di Colleghi esperti.

Dovrà essere studiato il coordinamento con le iniziative culturali delle delegazioni territoriali, favorendone la conoscenza ed il confronto. Tale coordinamento potrà avere inizio in concomitanza con l'assegnazione degli incarichi ai Delegati da parte del nuovo Consiglio.

Notizie più dettagliate saranno fornite dal Consigliere Segretario, Ing. Tremi Proietti, che, insieme al Consigliere Tesoriere, Ing. Nati, ha trattato sin dall'inizio l'attuazione della iniziativa.

A nome dell'Associazione tutta desidero esprimere ad entrambi sentimenti di viva gratitudine e di apprezzamento per il loro lavoro, come sempre accurato e costruttivo.

Un ulteriore ringraziamento, doveroso e cordiale, va rivolto al personale della nostra Segreteria, che assicura la continuità del collegamento con i Soci e che è sempre presente nella attuazione di ogni iniziativa statutaria, fra cui, di particolare impegno, è quella della organizzazione dei nostri convegni nazionali.

Termino questa mia esposizione volgendo uno sguardo ottimistico al futuro, basato sulla esperienza del passato e sulla collaborazione efficace ed entusiasta di tanti Amici e Colleghi, e Vi ringrazio sin d'ora per la Vostra partecipazione ai lavori di questa Assemblea, partecipazione che sarà certamente ricca di spunti interessanti e di proposte concrete, che permetteranno all'AICAP di svolgere un ruolo sempre più incisivo per il progresso della cultura tecnica e scientifica e della qualità delle realizzazioni nei campi specifici delle nostre attività. Questo non solo per quanto si andrà a realizzare in Italia nel prossimo decennio, ma anche per quanto l'Italia potrà partecipare alla realizzazione delle grandi opere che l'Unione Europea si attende, anche in vista dell'allargamento ai Paesi del sud-est.

Relazione del Consigliere Segretario: Dott. Ing. Sergio Tremi Proietti

Signor Presidente, Signori Soci, questo 22° Convegno dell'AICAP è stato promosso dal nuovo Consiglio Direttivo, che è entrato in carica dopo le elezioni del 3 aprile 2001, confermando alla presidenza il Prof. Emanuele Filiberto Radogna.

Le elezioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo si sono tenute dopo l'approvazione tramite referendum postale da parte dei Soci delle modifiche dello Statuto (con 158 sì e 2 no), come risulta dal verbale della riunione per lo spoglio delle schede pubblicato nel n° 1/2000 del Giornale AICAP.

Nello Statuto, pubblicato nel n° 2/2001 del Giornale, sono state intro-



dotte una serie di modifiche con le quali si è cercato di valorizzare il ruolo dei Tecnici italiani che operano nel settore delle costruzioni realizzate in calcestruzzo strutturale, favorendo anche il collegamento tra i Soci ed il Consiglio Direttivo attraverso i "Soci Corrispondenti" – una nuova figura prevista dall'art. 11 – con la limitazione di non più di tre Soci individuali per Provincia, che ne facciano domanda.

Nelle sedi delle Delegazioni Territoriali, i Soci Corrispondenti collaborano con il Delegato Territoriale nelle sue funzioni promozionali.

Il nuovo Consiglio Direttivo ha dato nuovo impulso all'Associazione proseguendo nell'azione promozionale di iniziative orientate sia alla divulgazione ed all'approfondimento dei temi di maggiore interesse nel campo delle costruzioni di calcestruzzo strutturale, sia alla ricerca di un collegamento permanente con i Soci.

E proprio per favorire il dialogo con i Soci, il Consiglio Direttivo ha approvato con immediatezza la proposta di realizzazione del sito Internet dell'Associazione, con indirizzo www.associazioneaicap.it, dotandosi così di uno strumento interattivo con tutto il mondo.

Per questa importante iniziativa è doveroso segnalare il particolare contributo offerto dall'Ing. Michele Valente e dall'Ing. Gabriele Nati, che hanno messo a disposizione le competenze necessarie per il progetto del sito, che verrà sviluppato per fasi successive, anche in funzione della risposta dei Tecnici che operano nel settore delle costruzioni di calcestruzzo strutturale.

Passando in rassegna le principali attività culturali dell'Associazione, si deve ricordare innanzi tutto il successo del Convegno di Torino sul tema "Lo sviluppo del cemento armato e del precompresso in Italia e la lezione di questo secolo", tenutosi nel 1999 nella Sala dei Cinquecento del Centro Congressi dell'Unione Industriale di Torino, che ha fatto registrare la partecipazione di 159 iscritti, 36 accompagnatori e 16 espositori.

Successivamente, nel periodo tra il 19 febbraio ed il 17 marzo 2001, è stato organizzato un Corso di aggiornamento sulle costruzioni in cemento armato, reiterato nel periodo tra il 12 gennaio ed il 5 febbraio 2002, in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, sulle tematiche inerenti alla redazione del "Fascicolo del Fabbricato" (vedi recensione nel numero 3/2001 del Giornale AICAP). Hanno collaborato allo svolgimento dei corsi i Soci dell'AICAP Ing. Giorgio Belloni, Prof. Enzo Cartapati, Prof. Marco Menegotto, Prof. Emanuele F. Radogna, Ing. Sergio Tremi Proietti.

Il programma del Corso è stato messo a punto con l'obiettivo di conferire un carattere di uniformità ai corsi di aggiornamento organizzati dall'AICAP, direttamente od in collaborazione con Ordini Professionali e con altre Istituzioni, e di essere replicato in sedi diverse e con relatori diversi.

E' da segnalare la metodologia espositiva, ideata dal nostro Presidente e adottata sistematicamente in questi Corsi, che si è avvalsa della partecipazione contemporanea di due relatori, che hanno alternato esposizioni individuali con fasi dialogiche, favorendo la partecipazione alla discussione dei presenti con osservazioni e con la testimonianza di esperienze professionali attinenti all'argomento presentato.

Il 22 novembre 2001 si è svolta, poi, una Giornata di studio sulle "Prove

non Distruttive per la sicurezza delle opere in c.a. e c.a.p.", presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" organizzata in collaborazione dall'AICAP e dall'AIPnD (Associazione Italiana Prove non Distruttive).

L'iniziativa ha suscitato un vivo interesse, testimoniato dalla numerosa partecipazione di Tecnici e dall'ampio coinvolgimento al dibattito che ha concluso il programma dei lavori, con l'auspicio di repliche della manifestazione in altre sedi.

Hanno presieduto i lavori il Prof. E.F. Radogna, presidente dell'AICAP, e il Sig. G. Nardoni, Presidente dell'AIPnD.

Sempre nell'ambito delle manifestazioni culturali, va ricordato il Convegno "Dal mondo del Pressappoco all'Universo della Precisione. Il tema del collegamento stabile tra il Continente europeo e la Sicilia: il Ponte di Messina", svoltosi a Roma il 19 dicembre 2001 nell'Aula Magna dell'Università di Roma "La Sapienza", patrocinato dall'Ordine degli Ingegneri di Roma, dall'Ordine degli Architetti di Roma, dal CNI, da C.3. International, dall'OICE, dall'ANCE e dall'AICAP.

Il maggiore impegno dell'Associazione è stato, comunque, rivolto all'organizzazione delle Giornate AICAP 2002, in pieno svolgimento qui a Bologna "Le moderne strategie a garanzia del servizio delle opere di c.a. e c.a.p.", dedicate a tematiche di grande attualità, con riferimento tanto alle nuove costruzioni quanto a quelle esistenti.

Altre attività culturali, che tradizionalmente impegnano l'AICAP, sono quelle svolte nell'ambito delle Commissioni di Studio.

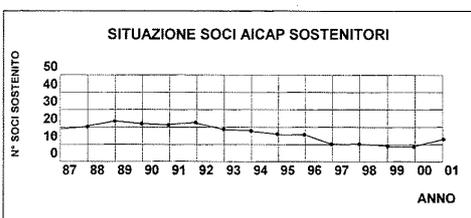
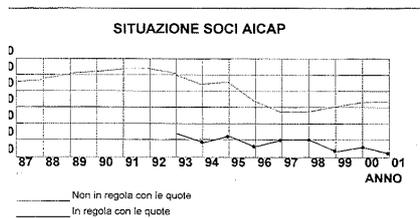
La Commissione di Studio "Calcestruzzi Speciali", presieduta dall'Ing. Giuseppe Calcerano, ha concluso i lavori, fornendo un ottimo contributo allo studio del calcestruzzo a ritiro compensato e delle pavimentazioni industriali.

Attualmente è in via di costituzione una nuova Commissione denominata "Commissione c.a. e c.a.p. Calcestruzzo e manufatti" promossa dalle Associazioni AITEC, ASSOBETON e ATECAP, nell'ambito di un programma di promozione e sostegno di iniziative tecniche e scientifiche mirato a consolidare e diffondere gli impieghi del calcestruzzo e del c.a.

La Commissione si propone come punto di incontro permanente tra Università, Organismi di ricerca e Industrie che operano nel comparto delle costruzioni di c.a., con un ruolo che assume particolare importanza dopo che il Consiglio Nazionale delle Ricerche dal 1999 non ha più rinnovato la preesistente "Commissione per lo studio del c.a. e del c.a.p."

Come è già avvenuto nelle ultime tre edizioni, in occasione di queste Giornate sono stati assegnati con il patrocinio dell'AICAP, due premi di laurea istituiti dalla famiglia Sarno, in onore dell'Ing. Brunello Sarno, Socio e Consigliere AICAP.

Per quanto riguarda la situazione Soci, negli ultimi anni si registra un andamento pressochè costante degli iscritti in regola con le quote sociali, che si colloca al di sopra delle quattrocento unità, mentre per il numero dei Soci Sostenitori si osserva una leggera ripresa che, però, dovrà essere confermata nei prossimi anni per capire se si tratta di una effettiva tendenza positiva.



CONSIGLIO DIRETTIVO

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Emanuele Filiberto RADOGNA | presidente |
| Antonio MIGLIACCI | vice presidente |
| Luca SANPAOLESI | vice presidente |
| Sergio TREMI PROIETTI | consigliere - segretario |
| Gabriele NATI | consigliere - tesoriere |
| Giorgio BELLONI | consigliere |
| Domenico BURATTINI | consigliere |
| Agostino MARIONI | consigliere |
| Piero MARRO | consigliere |
| Marcello MAURO | consigliere |
| Marco MENEGOTTO | consigliere |
| Piero POZZATI | consigliere |
| Cesare PREVEDINI | consigliere |
| Eugenio ROSSI | consigliere |
| Michele VALENTE | consigliere |

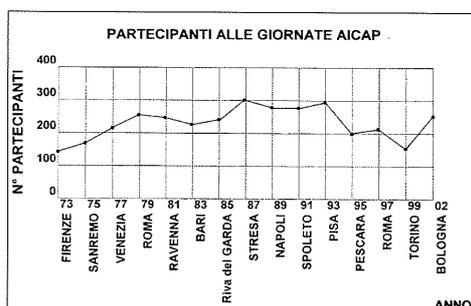
REVISORI DEI CONTI

Raffaello BARTELLETTI
Carlo SOLA
Paolo SPINELLI

COMITATO ESECUTIVO

Emanuele Filiberto RADOGNA
Sergio TREMI PROIETTI
Giovanni ANGOTTI
Claudio CECCOLI
Cesare PREVEDINI
Michele VALENTE
Roberta MASIELLO

Segretario Tecnico



PREMI DI LAUREA ING. BRUNELLO SARNO
ISTITUITI DA INORIA PEPE SARNO E MARIA TERESA SARNO
CON IL PATROCINIO DELL'AICAP
PER LAUREATI IN INGEGNERIA
NEL PERIODO 1° SETTEMBRE 1999 - 30 NOVEMBRE 2001
DA ASSEGNARE A TESI SU TEMI DI INGEGNERIA STRUTTURALE

IV CICLO

TESI DI LAUREA CONCORRENTI N° 10

COMMISSIONE AGGIUDICATRICE

| | |
|--------------------------|--|
| Prof. Ing. E. F. RADOGNA | Presidente AICAP |
| Dot. Ing. D. BURATTINI | Consigliere AICAP |
| Prof. Ing. F. BONTEMPI | Professori del raggruppamento di Scienza e Tecnica delle costruzioni |
| Prof. Ing. C. CECCOLI | |
| Prof. Ing. G. REGA | |

ASSEGNAZIONE DEI PREMI DI € 3.000 CIASCUNO

TESI "STUDIO TEORICO E SPERIMENTALE DI PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO"

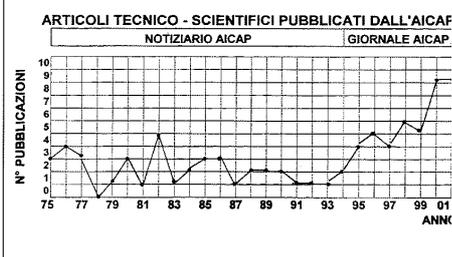
AUTORE "Ing. Alberta GARUSI laureata con 110/110 presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Brescia

RELATORE Prof. Ing. Giovanni PLIZZARI

TESI "ANALISI IN CAMPO NON LINEARE DI STRUTTURE IN C.A. E C.A.P. MEDIANTE ALGORITMI GENETICI DI OTTIMIZZAZIONE"

AUTORE "Ing. Luciano CATALLO laureato con 110/110 presso la facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

RELATORE Prof. Ing. Franco BONTEMPI



Un forte impulso ha ricevuto, invece, il Giornale AICAP, che ha visto raddoppiare il numero degli articoli scientifici pubblicati, grazie soprattutto al continuo e costante impegno del Presidente, al quale tutti i Soci sono chiamati a rispondere con contributi tecnico-scientifici che possano valorizzare sempre di più il nostro Giornale.

E' da segnalare anche il notevole miglioramento della veste grafica del Giornale che ha cambiato formato ed è stampato a colori, seguendo l'evoluzione dell'eccellente Rivista "L'Industria italiana del Cemento", pubblicata dall'AITEC, di cui è supplemento.

Per quanto riguarda il "Servizio Pubblicazioni", prosegue con continuità la richiesta da parte dei Soci degli Atti dei Congressi, dei Corsi e dei Seminari organizzati dall'AICAP e delle Raccomandazioni.

Nel concludere, ringrazio la Segreteria dell'AICAP per l'aiuto fornitomi nel predisporre questa relazione e tutti i Soci per la partecipazione al Convegno e all'Assemblea.

Adesso per l'impossibilità dell'Ing. Nati che è il Consigliere Tesoriere a partecipare a questa manifestazione io leggerò la relazione che lui ha predisposto sui rendiconti finanziari relativi agli anni 1999-2001.

Relazione del Consigliere Tesoriere Dott. Ing. Gabriele Nati sui rendiconti finanziari relativi agli anni 1999-2001 letta dal Consigliere Segretario

Gentili Soci,

l'analisi dei rendiconti finanziari relativi agli esercizi 1999-2001, che Vi sottoponiamo per l'approvazione, mette in evidenza un utile di circa Lit.49 milioni per l'anno 1999 e delle perdite per gli anni seguenti. Ciò non deve sorprendere: infatti nel 1999 si sono svolte le Giornate di Torino ed il risultato è stato positivo, come per ogni anno in cui si tengono le nostre Giornate. Per gli altri due anni invece il risultato non è certamente stato positivo, con una perdita di Lit.30 milioni circa complessivamente. Come si vede il totale delle perdite del periodo esaminato è tuttavia inferiore a quello degli utili.

Non si possono fare dei raffronti percentuali tra la relazione precedente sui rendiconti finanziari '97 e '98 e quella attuale, per il fatto che quella era relativa a due anni, mentre questa è relativa a tre anni. E' opportuno poi mettere in evidenza che il rendiconto dell'anno 2001

Bilancio AICAP al 31/12/2001

| ATTIVITÀ | PASSIVITÀ |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Crediti c/clienti 88.100 | C/c postale 5.171.089 |
| Mcb., Macch. e arredi 73.216.246 | Fondo Ammort. Mobili 66.737.753 |
| Macch. elettron. 2001 10.716.767 | Quote soc. da rest. 75.000 |
| Rim. Magazzino 18.105.968 | Fondo amm.to 2001 1.089.000 |
| Debiti Soci 00 40.500.000 | F/Patrimoniale 192.400.758 |
| Debiti Soci 99 33.605.000 | |
| Debiti Soci 98 31.220.000 | |
| Debiti Iscr. Conv.TO 99 600.000 | |
| Deb. Contr. G.a. 97 5.000.000 | |
| Depositi cauzionali 9.000.000 | |
| Iva ns. credito 4.815.769 | |
| Cassa 10.716.767 | |
| Banca 2.604.193 | |
| Manif. Aicap 2002 2.474.600 | |
| Perdita esercizio 2000 20.040.574 | |
| 262.703.984 | 265.473.600 |
| Perdita d'esercizio 4.497.407 | |
| 267.201.391 | |

| PERDITE | PROFITTI |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Spese Gen. associazione 92.551.061 | Quote sociali 111.980.000 |
| Spese Notiziaro 17.168.050 | Pubblicazioni 1.584.500 |
| Spese Cons. Direttivo 2.735.600 | Rimborsi 700.800 |
| Corso 682.800 | |
| Sopravv. Passive 1.379.000 | |
| Ammort. Mobili 3.157.196 | |
| Ammort. Elettronico 1.089.000 | |
| Totale perdite 118.762.707 | Totale profitti 114.265.300 |
| | Perdita d'esercizio 4.497.407 |
| Totale a pareggio 118.762.707 | Totale a pareggio 118.762.707 |

Bilancio AICAP al 31/12/2000

| ATTIVITÀ | PASSIVITÀ |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Crediti c/clienti 88.100 | Debito / fornitori 1.646.056 |
| Mob., Macch. e arredi 73.216.246 | F/ammort. mobili e arredi 63.580.557 |
| Rim. Magazzino 18.105.968 | Quote sociali da restituire 75.000 |
| Debiti Soci 00 40.500.000 | F/patrimoniale 192.400.758 |
| Debiti Soci 99 33.605.000 | Risconti passivi 16.265.000 |
| Debiti Soci 98 31.220.000 | |
| Debiti Iscr. Conv.TO 99 600.000 | |
| Deb. Contr. G.a. 97 5.000.000 | |
| Depositi cauzionali 9.000.000 | |
| Iva ns. credito 4.815.769 | |
| Cassa 1.628.443 | |
| Banca 5.677.776 | |
| c/c postale 30.469.495 | |
| Totale attività 253.926.797 | |
| Perdita d'esercizio 20.040.574 | |
| Totale a pareggio 273.967.371 | Totale passività 273.967.371 |

| PERDITE | PROFITTI |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Sp. gen.li associazione 125.060.969 | Quote sociali 131.850.000 |
| Sp. gen.li Roma '97 120.000 | Entrate per manifestazioni 10.000.000 |
| Sp. Torino '99 4.868.160 | Proventi pubblicazioni 2.331.344 |
| Sp. Notiziaro 15.299.400 | Rimb. sp. postali 262.700 |
| Sp. Cons. Direttivo 4.725.960 | Interessi attivi 548.374 |
| Premi di Laurea 251.000 | Sopra.Attive 148.799 |
| Costo pubblicazioni 518.273 | Arrotondamenti 2.218 |
| Amm.to Mobili e arredi 3.157.196 | |
| Sopravv. passive 11.035.000 | |
| Interessi passivi 148.051 | |
| Totale perdite 165.184.009 | Totale profitti 146.143.435 |
| | Perdita d'esercizio 20.040.574 |
| | Totale a pareggio 165.184.009 |

è il primo calcolato per cassa e non per competenza. L'analisi viene quindi effettuata ricavando gli elementi salienti nel complessivo.

Nell'attuale conto dei profitti si registra un calo nei Soci Individuali (*) che, da circa 400 nel 1998, sono passati a 337 nel 2001. Questo può essere certamente imputato al ritardo con cui si sono tenute le Giornate, che sono sempre un momento di forte impulso per l'incremento delle quote individuali.

Per quanto attiene invece il complessivo dei Soci Collettivi e Sostenitori il numero rimane sostanzialmente inalterato. Va sottolineato però che tutte le Società del gruppo APPI – ALGA S.p.A., DYWIT S.p.A., FREYSINET TERRA ARMATA S.r.l., TENSACCAI S.p.A. – e l'APPI stessa tornano ad essere Soci Sostenitori da Soci Collettivi, determinando un aumento dell'importo relativo alle quote.

Il calo dei Soci Individuali ha reso in parte vano lo sforzo fatto per recuperare Soci Sostenitori, tuttavia il dato annuale reale delle entrate delle quote per l'anno 2001 è in recupero arrivando a 98.6 milioni da 95.4 milioni dell'anno 2000 e 88.6 milioni dell'anno 1999. Si può notare come il 1998, anno successivo al Convegno di Roma, incassa quote sociali pressoché uguali al 2000, anno successivo al Convegno di Torino.

(*) In regola con le quote sociali.

Si può quindi sostenere che i rendiconti finanziari che si vanno ad approvare risentono del ritardo delle nostre Giornate.

Nel periodo considerato il Consiglio Direttivo è intervenuto principalmente su due fronti. Il primo che ha visto la costituzione del sito Internet www.associazioneaicap.it per una maggiore penetrazione e diffusione dell'Associazione stessa ed un continuo colloquio con gli utenti. A tal fine si sono operati investimenti in hardware e software per una maggiore efficienza tecnologica. Il secondo fronte è stato quello del contenimento dei costi dell'Associazione. L'ottimizzazione delle risorse è un obiettivo che ormai da alcuni anni il Consiglio Direttivo cerca di perseguire: nel risultato economico dell'anno 2001 si può notare come il complessivo delle spese sia diminuito di un ulteriore 12%, essendo intervenuti sulle spese per le collaborazioni, su quelle telefoniche e su quelle del Consiglio Direttivo stesso.

Le azioni intraprese sembrano condurre ad una maggiore diffusione della nostra Associazione, ma anche importante è divenire un valido supporto e riferimento per i nostri Soci attraverso una partecipazione più stretta ed uno scambio continuo di sinergie.

Conclusa la lettura delle Relazioni del Consigliere Segretario e del Consigliere Tesoriere, accolte da applausi, il Presidente le ha

Bilancio AICAP al 31/12/1999

| ATTIVITÀ | | PASSIVITÀ | |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| Mobili, macchin., arredi | 72.521.346 | Debiti v/fornitori | 51.952.710 |
| Rim. magazzino | 18.624.241 | F/amm.to mobili e arredi | 60.423.361 |
| Debiti Soci '99 | 45.825.000 | Q/sociali da restituire | 75.000 |
| Debiti Soci '98 | 32.015.000 | Debiti c/ritenute | 1.005.418 |
| Debiti Soci '97 | 7.430.000 | Fondo patrimoniale | 143.587.486 |
| Debit. Iscriz. Conv. TO '99 | 4.200.000 | Risconti passivi | 10.330.000 |
| Depositi contr. g.a. '97 | 5.000.000 | | |
| Depositi cauzionali | 9.000.000 | | |
| I.V.A. ns. credito | 4.905.425 | | |
| Cassa | 7.375.540 | | |
| Banca | 92.093.052 | | |
| c/c postale | 17.197.643 | | |
| Totale attività | | Totale passività | 267.373.975 |
| Perdita d'esercizio | | Utile a pareggio | 48.813.272 |
| Totale a pareggio | 316.187.247 | Totale passività | 316.187.247 |

| PERDITE | | PROFITTI | |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Sp. gen.li associazione | 71.179.612 | Quote sociali | 134.125.000 |
| Sp. gen.li Roma '97 | 944.400 | Entrate per manifestazioni | 52.000.000 |
| Sp. Torino '99 | 149.910.201 | Proventi pubblicazioni | 2.262.017 |
| Sp. Seminari | 43.875.780 | Iscriz. Conv. Torino '99 | 98.900.000 |
| Sp. Notiziario | 11.950.140 | Iscr. Accom. Torino '99 | 5.250.000 |
| Sp. Cons. Direttivo | 5.606.275 | Mostra Fotografica | 27.000.000 |
| Premi di Laurea | 1.199.500 | Contributo Torino '99 | 33.000.000 |
| Costo pubblicazioni | 810.843 | Rimb. Sp. varie | 10.000 |
| Amm.to Mobili e arredi | 3.018.936 | Rimb. Sp. postali | 199.300 |
| Sopravv. Passive | 15.355.079 | Interessi attivi | 133.160 |
| Interessi passivi | 215.439 | | |
| Totale perdite | 304.066.205 | | |
| Utile | 48.813.272 | | |
| Totale a pareggio | 352.879.477 | Totale profitti | 352.879.477 |

sottoposte al giudizio dell'Assemblea dei Soci, proponendone l'approvazione. L'Assemblea ha approvato le Relazioni all'unanimità separatamente.

Consegna di una targa di benemerita al Prof. Andrea Chiarugi

Si è quindi svolta la cerimonia della consegna della targa di benemerita che il Consiglio Direttivo dell'AICAP ha inteso conferire al Prof. Ing. Andrea Chiarugi. La targa è stata consegnata dal Presidente alla Signora Chiarugi, in quanto il marito non è potuto intervenire alle Giornate per motivi di salute. Il Prof. Radogna, dopo avere ricordato le parole del Prof. Pozzati il quale aveva concluso la propria relazione di apertura al Convegno con un esplicito riferimento alle capacità e alle doti personali del Prof. Andrea Chiarugi nello svolgere la Sua attività nel pieno rispetto di un'etica profondamente sentita e vissuta, ha dato lettura della motivazione del riconoscimento: **"Nell'occasione delle Giornate A.I.C.A.P. svolte a Bologna, il Consiglio Direttivo dell'Associazione è lieto di conferire un riconoscimento al**

Prof. Ing. Andrea Chiarugi per sottolineare le Sue radici di tuttora amato "scolaro" bolognese, nonché la preziosa attività prodigata con il Suo impegno e il Suo ingegno per il progresso dell'Associazione e per la valorizzazione del mondo dell'Ingegneria Civile".

Dibattito sulle attività future della Associazione

Prima di dare il via al dibattito, il Presidente ha passato la parola al **Prof. Giorgio Macchi**, il quale ha da comunicare una importante iniziativa in ambito *fib*, organizzazione nata dalla fusione di FIP e CEB, di cui il Prof. Macchi è membro autorevole, unitamente al Prof. Mancini e al Prof. Menegotto.

Il Prof. Macchi ha dapprima sottolineato che la fusione delle due Associazioni FIP e CEB nella *fib*, avvenuta 5 anni fa, è stata un successo e che la *fib* si è confermata una Associazione internazionale di grande livello. Ha quindi ricordato che la *fib* organizza un Congresso ogni 4 anni; che il prossimo si svolgerà ad Osaka nel mese di ottobre e si spera in una più nutrita partecipazione italiana; che nel 2006 il Congresso si terrà in Italia, e precisamente a Napoli. Quindi, dopo aver ricordato che la *fib* assegna periodicamente alcune onorificenze, come la medaglia Freyssinet, ha comunicato che due anni or sono è nata in Portogallo ad opera di amici ed ammiratori di Ferry Borges – uno dei personaggi principali del CEB scomparso anni fa – una nuova iniziativa per premiare due giovani ingegneri, distinti l'uno nell'attività di ricerca e l'altro nell'attività di progettazione. I premi, dedicati alla memoria di Ferry Borges, sono stati assegnati in occasione del Congresso di Berlino nel 2001. L'iniziativa verrà rinnovata per l'anno prossimo, con la premiazione di altri due giovani ed il Prof. Mancini, assieme al Prof. Menegotto ed allo stesso Prof. Macchi, hanno proposto che tali premi vengano dedicati al ricordo del Prof. Carlo Cestelli Guidi. Il Consiglio della *fib* ha accettato con entusiasmo ed i premi dedicati a Carlo Cestelli Guidi saranno conferiti ad Atene nel 2003. Il Prof. Macchi ha concluso il suo intervento auspicando che in occasione del Convegno di Atene o, se possibile, già al Convegno di Osaka, possa essere diffusa una monografia sulla figura del Prof. Cestelli Guidi.

L'iniziativa ha trovato piena adesione ed apprezzamento da parte dell'Assemblea dei Soci A.I.C.A.P. ed il Prof. Radogna, nel sottolineare l'importanza di un riconoscimento che premia giovani meritevoli all'inizio della carriera, ricorda come il Prof. Cestelli Guidi abbia creato generazioni di giovani tecnici, attraverso l'insegnamento nelle Facoltà di Ingegneria e di Architettura di Roma. Il Presidente ha dato quindi inizio al dibattito sulle attività della Associazione, passando la parola al **Prof. Migliacci**, il quale ha proposto la istituzione di una Commissione di studio AICAP, finalizzata a scopi prenormativi, sul problema della misura della sicurezza a fatica, aggiungendo che, a suo parere, le Scuole di Roma, Milano, Perugia, Pisa, ed alcuni Enti come le Autostrade, le Ferrovie, la MM, sarebbero interessate a tale iniziativa. Ha ricor-

dato il precedente delle Raccomandazioni sugli Ancoraggi nei terreni e nelle rocce, le quali Raccomandazioni andarono a riempire un vuoto normativo e sono diventate un punto di riferimento per gli operatori del settore. Un'altra attività indispensabile per l'Associazione è, secondo il Prof. Migliacci, l'organizzazione di corsi brevi, una giornata o anche mezza giornata, nelle diverse sedi periferiche, in collaborazione con gli Ordini ed i Collegi professionali. I Delegati territoriali ed i Soci corrispondenti che li affiancano dovrebbero farsi carico di interpretare le richieste, le necessità e le aspettative delle sedi locali. Attraverso questa strada si possono riconoscere gli spunti per dar vita ad attività pre-normativa, che vada incontro alle reali necessità degli ingegneri. Ha preso quindi la parola **l'Ing. Prevedini**. Riferendosi all'intervento del Prof. Macchi e alla partecipazione italiana al Convegno *fib*, l'Ing. Prevedini ha ricordato con rammarico che il nostro Paese ancora una volta non sarà in grado di presentare il volume sulle opere di c.a.p. realizzate nell'ultimo quadriennio in Italia. Ha auspicato, poi, una sempre maggiore attiva presenza dell'AICAP nelle Commissioni internazionali. Ha rilevato inoltre che la *fib* nel nostro Paese è rappresentata dal Gruppo italiano e non dall'AICAP, che pur associa il mondo professionale italiano. Esiste tuttavia, a suo parere, un problema di definizione degli ambiti. A proposito di Commissioni internazionali, l'Ing. Prevedini ha lamentato il voto negativo espresso dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LLPP, membro dell'EOTA, sul documento riguardante i sistemi di precompressione in sede europea, nonostante il parere positivo espresso dall'AICAP sullo stesso documento. Il **Prof. Sanpaolesi** ha preso la parola per chiarire alcune questioni sollevate dall'Ing. Prevedini. Nel campo degli Eurocodici l'Italia è ben presente: c'è una Commissione Ingegneria Strutturale presieduta dal Prof. Macchi, che segue attraverso 9 sottocommissioni italiane le questioni in Europa. Riguardo al voto contrario sul documento sui sistemi di precompressione, questo è stato legittimamente espresso dal Ministero dei LLPP, che è membro dell'EOTA; né l'AICAP aveva titolo per esprimere in quella sede il proprio parere, qualunque esso fosse. Circa la rappresentanza *fib* in Italia e gli eventuali rispettivi ambiti di competenza dell'AICAP e del Gruppo Italiano *fib*, anche il Prof. Sanpaolesi è del parere che la questione andrebbe discussa e definitivamente chiarita, anche in vista del Convegno *fib* di Napoli. Ritornando alle Giornate AICAP, di Bologna, il **Prof. Migliacci**, nel sottolineare che la organizzazione delle Sessioni scientifiche è stata in parte modificata rispetto al passato – relazioni generali come stati dell'arte, pochi interventi su invito di Autori di memorie, largo spazio al dibattito, sessioni poster – ha proposto l'invio ai partecipanti al Convegno di un questionario per sondare il gradimento delle innovazioni e raccogliere impressioni e suggerimenti.

Il **Prof. Macchi**, ricollegandosi all'intervento dell'Ing. Prevedini, ha voluto chiarire che il ruolo dell'AICAP e quello del Gruppo italiano CEB, oggi *fib*, sono ben distinti. Il Gruppo italiano *fib* non ha altro scopo istituzionale che quello di costituire la delegazione italiana, cioè la partecipazione alle Commissioni internazionali, in cui per altro il nostro Paese è secondo come presenze e importanza, e lo dimostra il fatto che il Prof. Mancini sarà il prossimo Presidente; all'AICAP spettano tutte le iniziative, tutte le attività che riguardano il settore del c.a. e del c.a.p., da sviluppare all'interno del Paese. Tra i ruoli delle due organizzazioni, quindi, non c'è contraddizione.

Il **Prof. Menegotto**, ricollegandosi alla vicenda del voto negativo espresso dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LLPP sul documento riguardante i sistemi di precompressione in sede europea, auspica che l'AICAP possa arrivare ad avere un maggior peso nella formulazione di pareri di merito sulle problematiche riguardanti le norme tecniche nel c.a. e c.a.p.

L'Ing. Almesberger ha presentato all'Assemblea una proposta per il tema e la sede delle prossime Giornate AICAP. Il tema è quello degli "Impianti sportivi", la sede è Trieste, che ospiterà i prossimi Giochi del Mediterraneo, mentre le prossime Universiadi si svolgeranno a Tarvisio.

Ha preso quindi la parola il **Prof. Pozzati**, il quale, a proposito di Eurocodici e della loro evoluzione, ha ricordato con rammarico come, nonostante l'impegno dei nostri rappresentanti e la raccomandazione di rimanere fedeli all'impostazione statutaria che prevedeva che fossero apportate solo piccole modificazioni, se ne sono invece poi avute, nello scenario delle revisioni, di importanti e fondamentali. Le proteste italiane portate con molto merito dal Prof. Macchi e dal Prof. Menegotto sono cadute nel vuoto. Il Prof. Pozzati tuttavia ha spronato l'AICAP ed i rappresentanti italiani, soprattutto Macchi e Menegotto che sono coloro che maggiormente si prodigano nei contatti, a ribadire con decisione la posizione dell'Italia.

A conclusione del suo intervento, il Prof. Pozzati ha voluto cogliere l'occasione per ringraziare il Prof. Macchi ed esprimere la propria commozione per l'onore che è stato fatto all'Italia, riconoscendo il Prof. Carlo Cestelli Guidi come una immagine che ci rappresenta, dedicando i premi *fib* al Suo ricordo.

Il **Prof. Macchi** è nuovamente intervenuto per chiarire, riguardo al problema delle modificazioni sopravvenute al testo degli Eurocodici, che nell'ultimo anno è stato fatto molto ad opera specialmente di Angotti, Menegotto e Marro, ottenendo di poter modificare nel senso desiderato il documento nazionale, anche se quello che si auspica è un documento armonizzato comune. Con l'intervento del Prof. Macchi ed i ringraziamenti del Presidente ai presenti si è chiusa la Assemblea Generale dei Soci.