

100
SMA
NE
2
D

fn.
3058

POLITECNICO DI TORINO
INVENTARIO N. 34651
BIBLIOTECA CENTRALE

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

1970

FIAT
TORINO

Per. 0034
3058

SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTI

MARCHINO
& C.

CASALE
MONFERRATO

NUOVA SERIE . ANNO XXIV . N. 1 . GENNAIO 1970

SOMMARIO

ATTI DELLA SOCIETÀ

Saluto ad Augusto Cavallari-Murat	pag. 1
1969: riassunto delle principali manifestazioni	» 3
1970: programma di massima	» 4

RASSEGNA TECNICA

G. PEROTTI, ZOMPI - Considerazioni sul profilo d'imbocco di un rullo per laminatoio a passo di pellegrino	» 5
U. F. DE FALCO - Gravity vacuum transit	» 7
E. PELLEGRINI - Bernardo Vittone, rilevato	» 13
M. PASSANTI - Riflessioni sulla crisi e riforma dell'abitazione	» 14

PROBLEMI

E. PELLEGRINI - Esperienza zero nella progettazione	» 15
---	------

INFORMAZIONI

E. P. - 1970 ore 0.00	» 18
E. A. - Novità dall'Inghilterra - Novità dagli Stati Uniti	» 19
E. P. - Dalla Cecoslovacchia	» 19

LEGISLAZIONE

E. P. - Il nuovo ordinamento delle Facoltà d'Architettura	» 20
---	------

NUOVE METODOLOGIE

G. GUERRA - Un centro studi per la Metodologia della Progetta- zione a Napoli	» 21
--	------

MOSTRE	» 23
------------------	------

CONVEGNI E CONGRESSI

D. BUELLI - La LXX riunione annuale dell'Associazione Elet- trotecnica Italiana (AEI)	» 24
G. C. - Convegno sui comandi sequenziali nell'industria	» 26

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI TORINO - Estratto N. 5-B.

Direttore: Enrico Pellegrini.

Comitato di redazione: Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Mario Federico Roggero, Rinaldo Sartori, Paolo Verzzone, Vittorio Zignoli.

Comitato esecutivo: Anna E. Amour, Giovanni Bernocco, Mario Brunetti, Dante Buelli, Jacopo Candeo-Cicogna, Piero Carmagnola, Loris Garda, Elvio Nizzi, Ugo Piero Rossetti, Secondo Zabert.

REDAZIONE: Torino - Corso Montevecchio, 38 - telefono 55.50.00.

SEGRETERIA: Torino - Corso Siracusa, 37 - telefono 36.90.36/37/38.

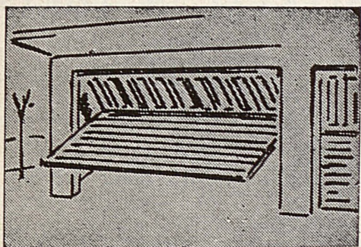
AMMINISTRAZIONE: Torino - Via Giolitti, 1 - telefono 53.74.12.

Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 6.000. - Estero L. 8.000.

Prezzo del presente fascicolo L. 600. Arretrato L. 1.000.

La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti, 1.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III/70



SERRANDE DI SICUREZZA

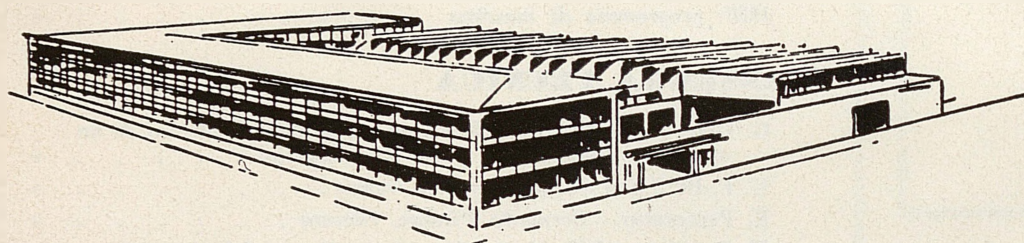
BENEDETTO PASTORE

S.p.A.

Capitale Sociale L. 425.000.000

ESPORTAZIONE

TUTTI I TIPI DI CHIUSURE DI SICUREZZA, AVVOLGIBILI "CORAZZATA" RIDUCIBILI, RIPIEGABILI, SCORREVOLI A BILICO PER ABITAZIONI, NEGOZI, GARAGES, STABILIMENTI



SEDE E STABIL.: 10152 TORINO - C. NOVARA, 112 - TEL. 233.933 (5 linee)



RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI, TOPOGRAFICI, GEODETICI, MOSAICATURE E AGGIORNAMENTI FOGLI DI MAPPA PER PIANI REGOLATORI, DETERMINAZIONI ANALITICHE PROFILI E SEZIONI, FOTOINTERPRETAZIONI

SOC.

S.R.L.

alifoto

10143 TORINO - CORSO TASSONI 4 - TEL. 75.33.62 - 77.31.70

Eredi Traschetti

INDUSTRIA SPECIALIZZATA INSTALLAZIONE GRANDI IMPIANTI

Anno di fondazione 1898

IMPIANTI TERMICI - RADIAZIONE - AEROMECCANICI - CONDIZIONAMENTO IDRO-SANITARI - LAVANDERIE - CUCINE - GESTIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Sede: **TORINO** - Via P. Baiardi, 31 - Telefono 67.54.44 (4 linee)

SALUTO AD AUGUSTO CAVALLARI-MURAT

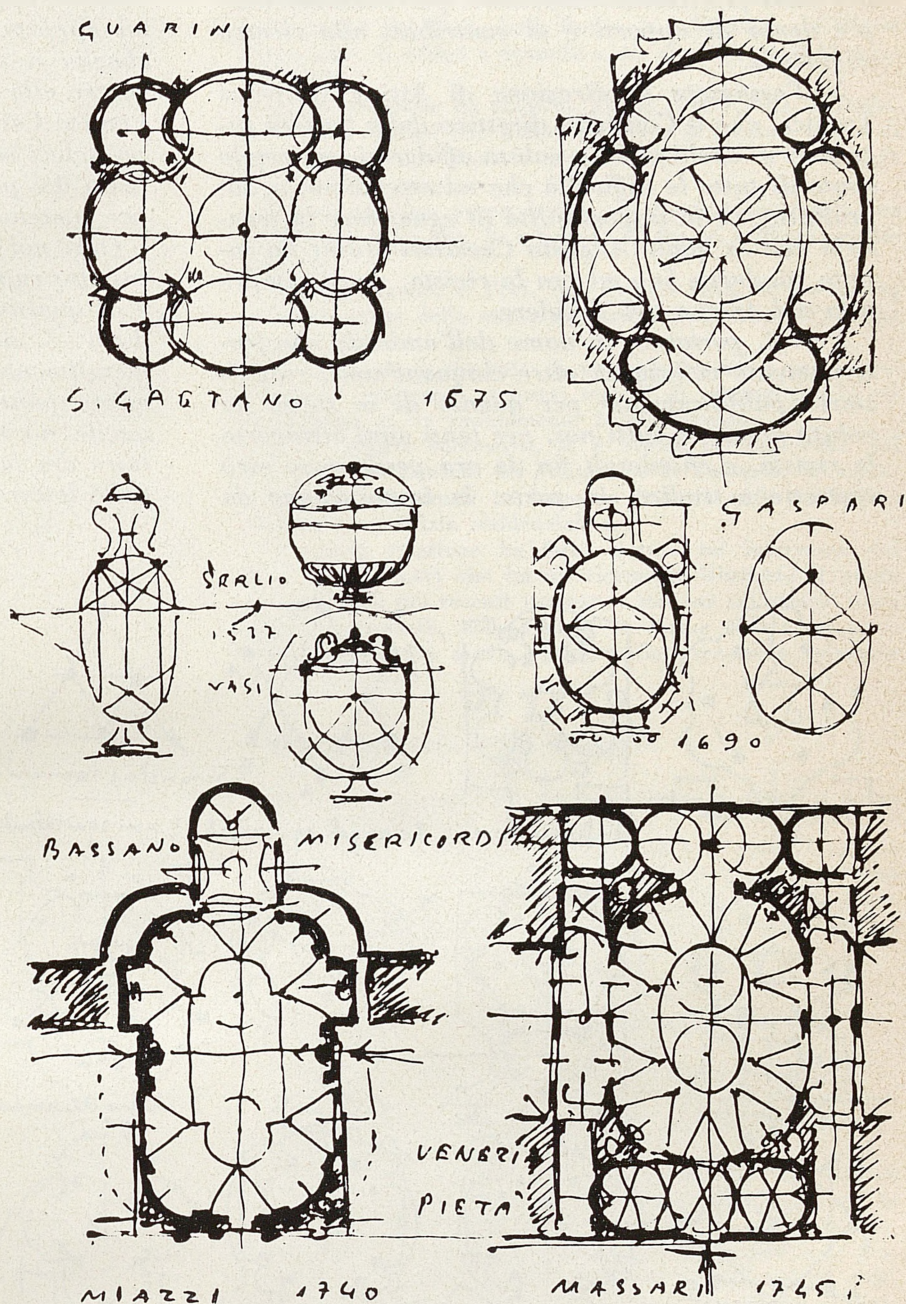


Tavola interpretativa di coperture a volta e cupola in architetture di Guarino Guarini per Vicenza (1675), del Miazzi per Bassano e del Massari per Venezia. La loro geometria compositiva è derivata dal metodo serliano di giocare col compasso per trovare forme piacevoli di vasi (1537).

Illustrazione tratta dal volume: « Forma urbana ed Architettura nella Torino barocca », redatto a cura dell'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di Torino e pubblicato dall'Unione Tipografico-Editrice Torinese nel 1968.

Dopo ventitré anni Augusto Cavallari-Murat lascia la direzione di Atti e Rassegna Tecnica. Non sono valse le affettuose insistenze degli amici a farlo recedere da tale decisione, che dobbiamo accettare, conservandogli tutta la nostra gratitudine per quanto ha saputo fare, durante quel periodo, per la cultura piemontese e per la Società Ingegneri e Architetti.

Atti e Rassegna Tecnica è stata infatti rifondata nel primo dopoguerra per merito di Augusto Cavallari-Murat; erano tempi, quelli, durissimi. La

rivista ha saputo sopravvivere alle prime avversità e ai tempi più facili, quando l'entusiasmo della comunione spirituale fra professionisti, scienziati e intellettuali, stabilitasi nel clima della ritrovata pace, poco alla volta andava spegnendosi nella consuetudine e nella usura delle preoccupazioni quotidiane.

Ricordiamo ancora alcuni prestigiosi numeri di Atti e Rassegna Tecnica, con articoli fondamentali per la cultura, con le recensioni di convegni e di congressi molto importanti, monografici nelle com-

memorazioni, nella puntualizzazione di norme o di piani regolatori o, ancora, antologici per la diffusione della conoscenza dell'architettura barocca piemontese.

Per ventitre anni la rivista è stata infatti retta con rigore scientifico e con serietà ineccepibili, conservando intatto il suo prestigio anche nelle ultime annate, nelle quali, per ragioni economiche, si è fatta più smilza nella veste, pur restando sempre densa di apporti e di contributi alla ricerca scientifica.

Nell'assumere la direzione di Atti e Rassegna Tecnica, che il Consiglio direttivo della Società Ingegneri e Architetti ha voluto affidarmi, mi rendo conto di tutte le difficoltà che mi attendono, e, soprattutto, della impossibilità di eguagliare la maestria con la quale Augusto Cavallari-Murat ha saputo condurre fino ad ora la rivista, quasi sempre solo nel fare e nel decidere.

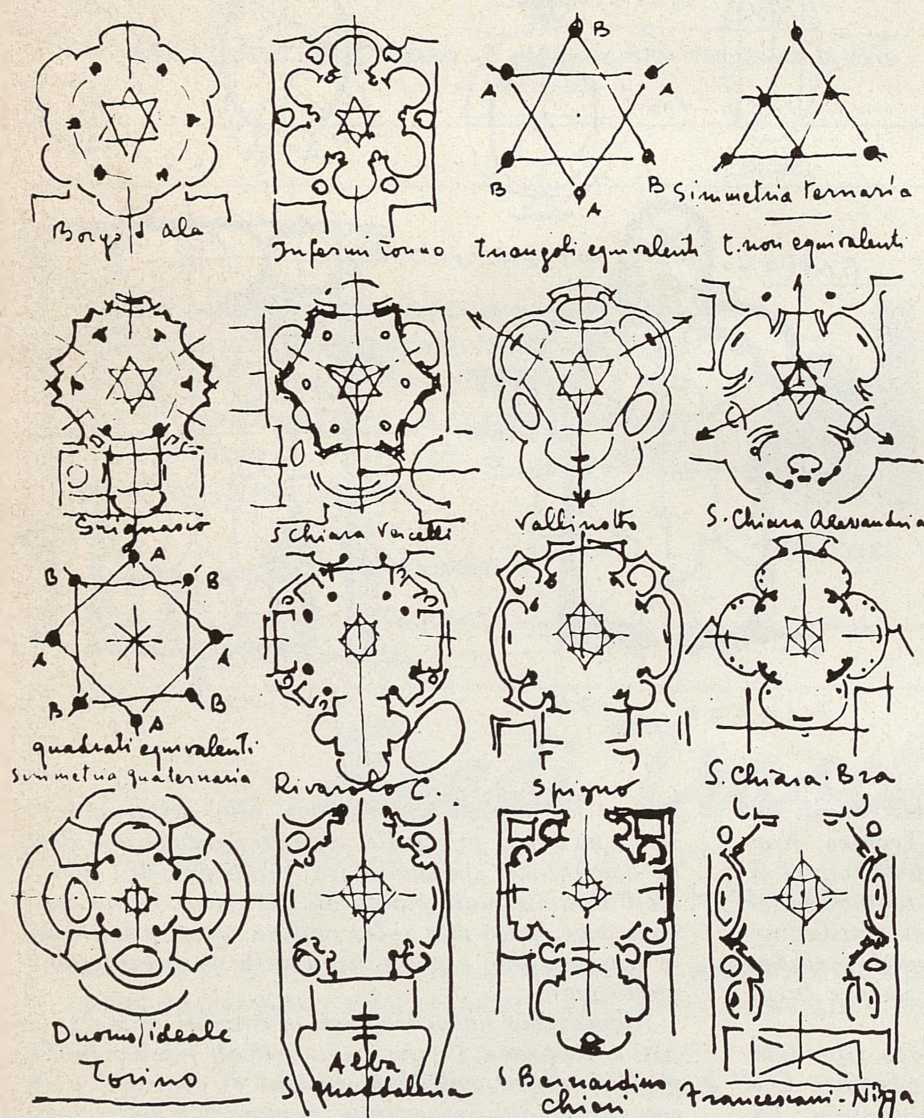
Vorrei, pertanto, in nome dell'amicizia che fraternamente ci lega da oltre cinquant'anni, ringraziarlo pubblicamente per quanto di se stesso ha voluto donare a tutti noi, per tanti anni attraverso la rivista, e chiedergli fin da ora perdono se sarò costretto a tradire, in parte, la impostazione da

lui data ad Atti e Rassegna Tecnica. Essa è infatti troppo personale e perfetta per essere conservata tale e quale nella tecnica e negli indirizzi, come sinceramente vorrei fare, senza rischiare il suo decadimento nella veste e nel contenuto.

Con questo proposito mi rivolgo anche ai Colleghi lettori, chiedendo loro innanzi tutto una cordiale e attiva collaborazione, poi di non disapprovarmi troppo per le modifiche che sarò costretto ad apportare — ognuno di noi sbaglia meno se sbaglia a modo suo — anche se esse andranno contro alla lunga e gloriosa tradizione voluta dall'amico Cavallari, e, infine, di non rimanere troppo delusi se i primi numeri — spero si tratti soltanto dei primi — non saranno allo stesso livello, per contenuto e forma, dei precedenti.

Oggi noi partiamo infatti dal nulla, cioè da un cassetto vuoto, completamente vuoto di manoscritti e di qualsiasi materiale d'informazione — è bene dirlo —, dobbiamo fare fronte alle esigenze che mensilmente ci premono — perchè desideriamo essere puntuali nel nostro impegno — e creare quelle necessarie scorte che consentono di costituire dei fascicoli equilibrati nel testo e attraenti nella lettura.

Enrico Pellegrini



Annotazioni di geometrie latenti che comandano una classificazione sistematica delle architetture sacre del Vittone. A destra, in alto, l'intreccio di due triangoli equilateri, uno dei quali ingrandendosi o impicciolendosi provoca l'incremento oppure il decremento volumetrico degli spazi che hanno i vertici di detto triangolo come ideali baricentri. A sinistra, in basso, è l'indicazione di altra possibile casistica partendo dall'intreccio di due quadrati.

Illustrazione tratta dal volume: « Forma urbana ed Architettura nella Torino barocca », redatto a cura dell'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di Torino e pubblicato dall'Unione Tipografico-Editrice Torinese nel 1968.

Riassumiamo in ordine cronologico le principali manifestazioni che la nostra Società ha promosso ed organizzato nel corso dell'anno 1969.

Viaggio in Grecia, Libano e Iran

Tra il 28 dicembre 1968 e il 7 gennaio 1969 ha avuto luogo l'abituale «viaggio sociale» che, in questa occasione si proponeva di visitare la Grecia, il Libano e l'Iran.

Vi hanno partecipato una quarantina di Soci e loro familiari; il viaggio si è iniziato con un soggiorno ad Atene, che ha consentito ai partecipanti di visitare le più significative opere della Civiltà Ellenica, nonché il Museo Nazionale di Atene.

Durante la successiva trasferta in Libano, si è avuto modo di apprezzare il contrasto fra l'urbanistica odierna di Beirut e la vita del mondo arabo nella Città vecchia.

Il viaggio ha proseguito, con una visita a Baalbeck, l'ornamento più bello dell'antica civiltà post-augustea, e quindi a Biblos.

Le tappe successive vennero dedicate all'Iran, con visita a Teheran, Shiraz (Persepoli), ed Isfahan; con sopralluoghi molto interessanti alle vestigia architettoniche delle capitali antiche dei Re di Persia.

Ed infine, una documentata visita alla capitale Teheran che ha consentito un attento studio sia della parte moderna, sia dello sviluppo evolutivo di quella metropoli, oggi di oltre due milioni di abitanti, mentre era poco più di un villaggio due secoli addietro.

Conferenza su «Elettronica Biomedica»

Il 20 gennaio 1969, in collaborazione con l'Associazione Elettrotecnica Italiana, si è svolta una conferenza — relatore il Prof. Ing. Giuseppe Francini — sulla «Elettronica Biomedica».

Questa conferenza, ha illustrato, in una efficace sintesi panoramica, l'apporto che, la tecnica elettronica, può oggi offrire alla medicina. Ha messo in particolare evidenza, l'importanza che oggi ha assunto in tutto il mondo l'applicazione dei pace-makers, o pulsatori elettronici, per l'attivazione delle pulsazioni cardiache.

Visita al nuovo Auditorium e laboratori RAI

Il 21 marzo 1969, si è svolta la visita al nuovo Auditorium della RAI di Torino, che ha consentito ai Soci di prendere visione, ed apprezzare l'importanza di questo grandioso impianto (attualmente il più grande d'Italia), nonché di tutte le tecniche, oggi usate per la scenografia; il fotomontaggio, ecc., nel campo delle applicazioni televisive.

Conferenza su «La Valle Strona dopo il 2 novembre '68»

Il 29 marzo 1969, relatore il Prof. Carlo Mortarino, si è svolto un dibattito, preceduto da una interessantissima esposizione fotografica, sull'argomento: «La Valle Strona dopo il 2 novembre 1968».

A questa conferenza-dibattito, hanno partecipato, insieme ai nostri Soci, Autorità comunali, sindacali e industriali, delle zone interessate dall'alluvione. Detta conferenza ha suscitato, con il dibattito che ne è seguito, un aperto scambio di idee sulle cause di questo disastro, sulle sue conseguenze; sui provvedimenti auspicabili per l'avvenire.

Conferenza sul «Salvataggio dei Templi di Abu Simbel»

Il 17 aprile 1969, il Dott. Ing. Francesco Pennacchioni, ha illustrato, con rara competenza, lo sviluppo dei lavori per il «salvataggio dei templi di Abu Simbel».

La conferenza è stata preceduta da un magnifico filmato a colori, che ha dato una chiara visione del grandioso apporto della tecnica e del lavoro italiano, in questa opera di salvataggio di monumenti, la cui importanza storica è determinante.

Ciclo conferenze sulla Prefabbricazione

In collaborazione con il Centro Nazionale Studi sulla Prefabbricazione, si è sviluppato un ciclo di due conferenze.

La prima del Dott. Jack Rodin su «Verifica a Collasso Progressivo di edifici a pannelli», ha avuto luogo il 12 maggio 1969.

Questa relazione ha chiarito, per la prima volta in Italia, le fondate ragioni che hanno motivato il parziale crollo di un grattacielo in elementi prefabbricati sorto a Londra in questi ultimi tempi.

Il caso specifico aveva destato nei tecnici competenti una giustificata ansia che, la relazione Rodin ha sufficientemente chiarito.

Successivamente, il Prof. Ing. Franco Levi, ha parlato su «Orientamento della nuova normativa italiana per l'edilizia a pannelli».

La relazione è risultata di notevole interesse per i professionisti interessati ai nuovi metodi di costruzione, la cui importanza si va rapidamente incrementando.

Il 16 giugno successivo, si è svolta la conferenza del Prof. Bohdan Lewicki del Politecnico di Varsavia, sul tema: «Ricerche ed attuali tendenze in Polonia nella prefabbricazione per edilizia residenziale».

A questa relazione ha fatto seguito un intervento del Prof. Franco Levi che ha ulteriormente illustrato il punto di vista della più recente normativa italiana sul calcolo degli edifici a pannelli, completando in forma chiara ed esauriente quanto già aveva esposto nella precedente relazione del 12 maggio.

Visita al giornale «La Stampa»

In data 21 maggio 1969, ha avuto luogo la visita ai nuovi impianti del Giornale «La Stampa».

La visita è risultata molto interessante, e particolarmente gradita ai Soci, poichè ha consentito di prendere diretta visione delle più recenti tecniche di ricezione delle informazioni, composizione e foto-composizione, unitamente ai più progrediti impianti di tipografia giornalistica.

Conferenza su «l'Automobile Elettrica»

In data 27 maggio 1969, in collaborazione con l'A.E.I. — Associazione Elettrotecnica Italiana — relatore l'Ing. Giampiero Brusaglino, ha avuto luogo una conferenza illustrante: «Problemi dell'Automobile Elettrica».

La relazione, di viva attualità, ha esaminato i vari aspetti relativi alla trazione elettrica negli autoveicoli, con tutte le implicazioni riguardanti gli accumulatori, le pile a combustibile, la trazione elettromeccanica ed elettronica, e le possibilità di un efficace veicolo elettrico per gli usi di città, per combattere il crescente inquinamento atmosferico urbano.

Visita all'Autostrada dei Vini

Il 7 giugno 1969 si è svolto un interessante sopralluogo alle opere, in parte realizzate ed in parte in corso di ultimazione, della nuova autostrada Torino-Piacenza.

Le visite ai vari cantieri sono state guidate ed illustrate dai dirigenti delle varie imprese, che hanno risposto esaurientemente ai vari quesiti posti dai nostri Soci su argomenti di ordine tecnico ed organizzativo.

Di particolare interesse costruttivo si è dimostrato il ponte in curva sul Bormida, realizzato con strutture scatolate pre-compresse.

La visita si è conclusa con una lieta riunione conviviale a Santena.

Premi Torino 1968

Il 16 giugno 1969 ha avuto luogo la cerimonia del conferimento Premi Torino 1968, manifestazione di importanza nazionale, che la nostra Società ha visto ormai realizzata nella sua quarta edizione.

La cerimonia alla quale hanno partecipato alte rappresentanze del Governo; S. E. il Prefetto, S. E. il Primo Presidente della Corte d'Appello, Autorità Militari e Civili, è stata ampiamente illustrata nel fascicolo di giugno della nostra Rivista Sociale.

Si ricorda brevemente che gli assegnatari dei Premi Torino 1968 sono risultati:

il Prof. Placido Cicala

il Prof. Augusto Cavallari Murat

la Società «UTET».

Coordinamento dell'attività, fra le Associazioni Culturali che interessano Ingegneri e Architetti

La nostra Società si è resa promotrice di una riunione fra responsabili delle varie Associazioni Culturali operanti a livello cittadino e piemontese, allo scopo di concordare un programma di manifestazioni per quanto possibile organico.

A questa riunione che si è svolta il 23 luglio 1969, hanno partecipato:

- Arch. Nino Rosani, Presidente della Società Ingegneri e Architetti;
- Arch. Aldo Rizzotti, Presidente sezione Piemontese dell'I.N.U.;
- Ing. Vincenzo Borasi, Delegato della Associazione Piemontese di Archeologia;
- Arch. Attilio Brunetti, Delegato per le manifestazioni culturali della Città di Torino;
- Ing. Giovanni Cenere, Presidente A.I.C.I.;
- Prof. Luigi Goffi, Presidente del Centredil;
- Arch. Riccardo Grassi, Consigliere della Società Ingegneri e Architetti;
- Ing. Aristide Micco, Presidente dell'Associazione Ex-Allievi del Valentino;
- Ing. Luigi Richieri, Presidente dell'IN-ARCH.;
- Ing. Pietro Rossi, Presidente dell'A.E.I.

Dopo una esauriente discussione i partecipanti hanno riconosciuto l'opportunità di coordinare i propri programmi, allo scopo di ovviare agli inconvenienti, comuni a tutte le manifestazioni indette dalle varie associazioni, e che si possono puntualizzare in:

- 1) la contemporaneità di manifestazioni fissate per la stessa data o comunque in date troppo ravvicinate;
- 2) la difficoltà di reperire un pubblico adeguato all'importanza delle manifestazioni.

Tecniche di programmazione e controllo grandi progetti edilizi

Il 16 ottobre 1969 l'Ing. Lucio Peronace dell'A.I.S.L. — Associazione Italiana Studi sul Lavoro — ha tenuto, presso la nostra Sede Sociale, una interessante conferenza sui «metodi di programmazione», applicabili nello studio e realizzazione lavori dei grandi cantieri di costruzione.

In particolare, si è soffermato sui diagrammi a configurazione reticolare (PERT), che consentono di individuare e prevedere i percorsi critici nella programmazione di una determinata opera.

Programmazione economica e regioni

Il 12 novembre 1969, il Prof. Arch. Nello Renacco, Presidente del Comitato Programmazione Economica del Piemonte, ha intrattenuto i Soci con una interessante relazione sulla «Programmazione Economica», in vista dei prossimi ordinamenti regionali.

Illustrazione comprensorio FIAT di Rivalta

Il 3 dicembre 1969, si è svolta una conferenza illustrativa sul nuovo Centro Industriale FIAT di Rivalta.

La manifestazione venne articolata in una serie di successive relazioni tenute rispettivamente dai dirigenti dei vari settori interessati:

- Ing. Sergio Di Piramo; Impostazione generale e organizzazione dei cantieri;
- Ing. Alberto Giordano; Progettazione e caratteristiche dei fabbricati;
- Ing. Aurelio Vaccaneo; Centrale termica e impianti termici;
- Ing. Bruno Missio; Impianti idrici, aria, tecnologie varie;
- Ing. Mario Gaidano; Impianti elettrici.

Queste relazioni rappresentano la introduzione ad una visita al comprensorio FIAT di Rivalta, che verrà effettuata dalla nostra Società nei primi mesi del 1970.

Tutte le conferenze e relazioni qui sopra brevemente menzionate, hanno avuto un brillante risultato di partecipazione e di interessamento.

Ad ogni relazione ha fatto seguito un ampio e libero dibattito, in cui i Soci hanno potuto porre ai relatori, domande, o richieste di ulteriori precisazioni.

La maggior parte delle conferenze è stata riportata, per intero o in estratto, sui fascicoli della nostra Rivista Sociale, dove i Soci potranno trovare un più ampio resoconto di quanto sopra accennato.

1970

PROGRAMMA DI MASSIMA

Ciclo di conferenze sui seguenti argomenti:

- A) Viabilità urbana e di traffico veloce periferico.
- B) Metropolitana di Torino.
- C) Inquinamento atmosferico e dell'acqua.
- D) Rifornimento idrico della Città.
- E) Nel 2° Centenario della morte di Bernardino Vittone, si svolgerà un convegno di studi con la partecipazione dei maggiori specialisti e studiosi dell'opera del Vittone.

Visite e sopralluoghi

- A) Al nuovo Mattatoio Comunale.
- B) Al comprensorio FIAT di Rivalta, illustrato nella conferenza svoltasi presso la sede Sociale il 3 dicembre 1969.
- C) Visita ai castelli delle Langhe.

Viaggi

- A) Viaggio sociale all'Esposizione di Osaka, con visita ai centri più interessanti della Cambogia, e ad Hong Kong.
 - B) Week-end a Padova e Venezia sul canale di Brenta, con tragitto a bordo del «Burchiello», e visita alle più importanti ville venete.
 - C) Week-end all'autostrada dei fiori, con visite guidate ai cantieri più interessanti;
- Visita ad alcuni monumenti medioevali dell'entroterra ligure.

NINO ROSANI

RASSEGNA TECNICA

La « Rassegna tecnica » vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Considerazioni sul profilo d'imbocco di un rullo per laminatoio a passo di pellegrino

GIOVANNI PEROTTI e ANTONIO ZOMPI esaminano i metodi empirici ed analitici che si usano per tracciare il profilo della gola di imbocco dei rulli di laminatoi a passo di pellegrino. Successivamente essi propongono una modificazione del metodo analitico di Prohaszka, con la quale si ottiene un miglior adattamento del profilo alle condizioni operative del laminatoio.

SIMBOLI

S_0 ,	sezione iniziale del tubo (mm^2)
S_x ,	sezione corrente del tubo (mm^2)
S_s ,	sezione della spina interna (mm^2)
N ,	S_0/S_x
dL ,	lavoro specifico di deformazione (kg mm/mm^3)
k_w ,	resistenza reale alla deformazione (kg/mm^2)
R ,	distanza fra asse del rullo ed asse del tubo (mm)
ω ,	velocità angolare del rullo (s^{-1})
φ ,	deformazione logaritmica

1. Tracciamento del profilo d'imbocco.

Il processo di laminazione a caldo del laminatoio a passo di pellegrino consiste nella progressiva riduzione di sezione dal forato grezzo di sezione S_0 al tubo finito di sezione S_1 con contemporaneo allungamento.

L'individuazione dell'andamento del profilo d'imbocco, parte principale del profilo di gola dei rulli di laminazione (fig. 1), si può realizzare su base prevalentemente empirica, cioè utilizzando le conoscenze acquisite attraverso la pratica del lavoro stesso.

Per il tracciamento di tale profilo ci si ispira al criterio di ottenere:

- una curva regolare del profilo d'imbocco;
- una riduzione di spessore progressiva e decrescente, che eviti alla fine dell'imbocco la formazione di un'ondulazione troppo pronunciata;
- un profilo in base al quale la riduzione di ciascuna sezione del tubo non superi in alcun punto durante la laminazione un certo valore percentuale, in genere prossimo al 38%.

È così possibile, utilizzando tabelle e grafici elaborati su dati pratici, tracciare il profilo empirico d'imbocco, come si vede in fig. 2 (linea a tratto), esempio reale di applicazione.

È anche possibile prefissare in via analitica l'andamento del profilo d'imbocco. Studi in tale senso [1] erano già stati avviati dal GRAHL [2] e dal LOBKOVITZ [3] fra le due guerre; il primo, sulla base di considerazioni di carattere cinematico, aveva assegnato al tratto di imbocco un andamento parabolico, il secondo, operando analogamente, aveva concluso per un profilo iperbolico. Il profilo d'imbocco resta comunque geometricamente definito quando sia noto analiticamente il valore della sezione corrente per ciascuna posizione individuata

da un'ascissa lungo l'asse del tubo. PROHASZKA [4] nel 1964 giunse ad un notevole risultato in tale senso. Egli pose inizialmente

$$dL = k_w \cdot dN \quad (1)$$

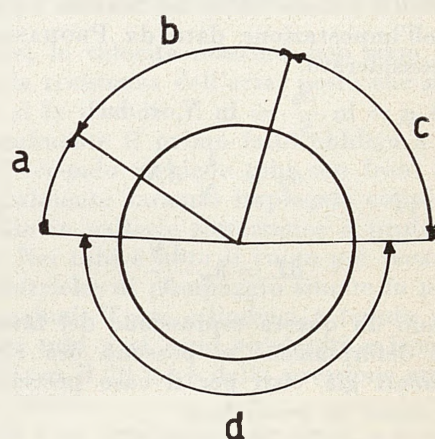


Fig. 1 - Ripartizione delle zone di lavoro di un rullo di laminatoio a passo di pellegrino.

a	zona di scarico	18 %	} parte attiva 100 %
b	zona lisciante	40 %	
c	imbocco	42 %	
d	parte inattiva		

ed ipotizzò, condizione fondamentale, la costanza nel tempo della potenza specifica di deformazione:

$$\frac{dL}{dt} = C \quad (2)$$

Ne conseguì

$$k_w \frac{dN}{dt} = k_w \cdot \frac{dN}{dS_x} \cdot \frac{dS_x}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = C \quad (3)$$

in cui $\frac{dx}{dt}$, velocità orizzontale di formatura, vale

$$\frac{dx}{dt} = \omega \left(R - \sqrt{\frac{S_x - S_s}{\pi}} \right) \left(1 - \frac{S_x}{S_0} \right) \quad (4)$$

$$e \quad \frac{dN}{dS_x} = \frac{S_0}{S_x^2} \quad (5)$$

Sostituendo le (4) e (5) nella (3) ed integrando quest'ultima, ne risultò un'equazione esprimente x in funzione di N :

$$\frac{C_x}{\omega k_w} = A (N - 1) - (A + B) \ln N + B \frac{N - 1}{N} \quad (6)$$

per $A = R - \sqrt{S_s/\pi}$ e $B = S_0/2 \sqrt{\pi S_s}$.

La (6) fu ancora modificata introducendo in luogo di N la quantità $N + a$, in cui il valore numerico di a è determinato con l'esperienza, e ponendo $k_w/C = K$ costante. In definitiva si ottiene:

$$x = K \left\{ A [(N + a) - 1] - (A + B) \ln (N + a) + B \frac{N + a - 1}{N + a} \right\} \quad (7)$$

La (7) risolve dunque il problema dato, a patto di accettare l'impostazione formulata con la (1). Il profilo d'imbocco che si ottiene in questo caso, riferito allo stesso esempio considerato per tracciare il profilo su base empirica, è rappresentato in fig. 2 (linea a tratto e punto).

È tuttavia possibile scendere ad un'impostazione più precisa del problema se, invece della (1), si considera per il lavoro specifico, la formulazione

$$dL \times k_w d\varphi \quad (8)$$

La (8) corrisponde in modo più rigoroso della (1) alla definizione di lavoro di deformazione plastica; in essa infatti si tiene conto del termine logaritmico φ che nell'impostazione data da PROHASZKA non veniva considerato.

Poichè $\varphi = \ln \frac{S_0}{S_x} = \ln N$, si ha:

$$d\varphi = \frac{1}{N} dN$$

da cui

$$dL = k_w \frac{dN}{N} \quad (9)$$

Partendo da questa espressione del lavoro specifico di deformazione si possono ora ripetere i ragionamenti già visti per il caso precedente; si impone perciò la condizione

$$\frac{dL}{dt} = C'$$

ottenendo l'equazione

$$\frac{1}{S_x} \left(R - \sqrt{\frac{S_x + S_s}{\pi}} \right) \left(\frac{S_x}{S_0} - 1 \right) \frac{dS_x}{dx} = \frac{C'}{k_w} \quad (10)$$

che integrata fornisce

$$x = K' \left\{ A \left[\ln (N + a) + \frac{1}{N + a} - 1 \right] + \frac{B}{2} \left[\frac{2}{N + a} - \frac{1}{(N + a)^2} - 1 \right] \right\} \quad (11)$$

in cui le costanti A e B sono le stesse del caso precedente.

Anche il profilo ottenuto applicando questo metodo al caso reale già considerato è rappresentato in fig. 2.

2. Confronto fra i profili.

Dal confronto dei profili di gola dei rulli nella zona di imbocco (fig. 2) si osserva che il profilo ottenuto con il metodo di PROHASZKA presenta nel primo tratto di lavoro un andamento molto ripido che produce forti variazioni di sezione concentrate in questa zona.

Il profilo secondo il 3° metodo invece si accorda bene con l'andamento del profilo empirico nel

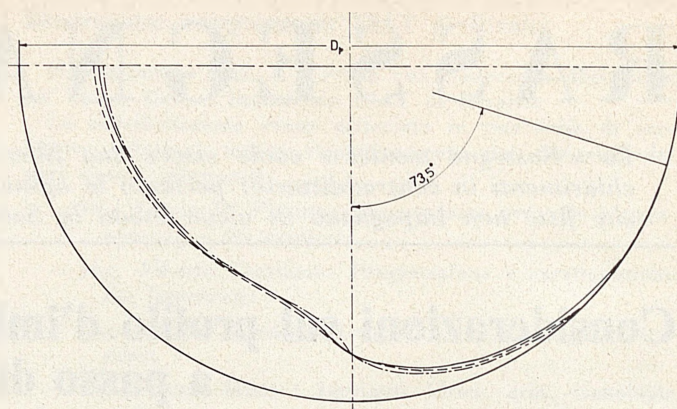


Fig. 2 - Confronto fra i profili d'imbocco.

Linea a tratto: profilo empirico.

Linea a tratto e punto: profilo secondo Prohaszka.

Linea continua: profilo secondo il terzo metodo.

D_p diametro della circonferenza di nocciolo.

primo tratto di lavoro: se ne discosta poi successivamente in quanto produce una riduzione di sezione più uniformemente distribuita lungo tutto l'arco di imbocco, mentre il profilo empirico presenta verso la fine dell'imbocco una variazione di sezione piccolissima.

È perciò da ritenere che la 3ª curva sia quella che realizza meglio la condizione ipotetica di costanza della potenza di deformazione, assicurando così una migliore utilizzazione del motore.

L'adozione del terzo metodo ai fini della determinazione del profilo non può, in realtà, portare a sensibili diminuzioni di potenza assorbita; il vantaggio della miglior dolcezza di funzionamento può invece tradursi in minori logoramenti nel tempo dei rulli ed in conseguenti risparmi nei tempi di sostituzione e di ripristino.

Il calcolo della potenza assorbita dal laminatoio con i rulli profilati secondo il terzo metodo e per il caso concreto considerato, ha consentito di stabilire che la sola potenza di deformazione varia, col variare della sezione di rullo considerata, di un buon 100%. Se tuttavia si considerano gli effetti dei momenti dovuti alla spinta assiale agente sul tubo ad opera dei comandi di avanzamento, e del momento delle forze d'inerzia dovute alle accelerazioni impresse al tubo durante la laminazione (il passo del pellegrino appunto) e si tien conto delle relative potenze necessarie, si conclude che ad ogni giro dei rulli la variazione di potenza, calcolata in questi termini, è del 70% circa.

Giovanni Perotti - Antonio Zompi

BIBLIOGRAFIA

- [1] SCHEURER W., GRUNER P., POMP A., *Verformungsvorgang, Kalibrierungseinfluss und Walzplattieren in Pilgerschrittverfahren*, « Stahl und Eisen », 71, 1951, n. 15, pp. 760-768.
- [2] GRAHL G. DE, *Das Pilgerschritt-Rohrwalzenverfahren*, « Fortschritte der Technik », Berlin, 1918, n. 12.
- [3] LOBKOVITZ G. B., « Stahl und Eisen », 47, 1927, pp. 1277-83.
- [4] PROHASZKA M., *Procedimento di laminazione a passo di pellegrino* (traduz.), « Kohaszati Lapok », Budapest, 1964, n. 4.
- [5] *Laminatoio per tubi a passo di pellegrino*, Tesi di laurea, Politecnico di Torino, 1968-69. Candidato: A. ZOMPI. Relatori: G. PEROTTI, A. BURDESE.

GRAVITY VACUUM TRANSIT

UGO FRANCESCO DE FALCO ha presentato una relazione, qui riprodotta nella sua veste quasi integrale, al Convegno Internazionale sui Trasporti Ferroviari tenutosi a Torino durante il settembre scorso, nell'ambito del Salone della Tecnica. In essa viene prospettato un sistema di trasporti con treni percorrenti tubi, collocati fino a grande profondità nel terreno, per usufruire della forza di gravità, e governati, nella loro propulsione pneumatica, da batterie di pompe. Le grandi velocità, che possono essere raggiunte, e la semplicità dei dispositivi adottati rendono attraente il sistema.

Il sistema di trazione GVT si basa su forze di trazione ottenute dalla gravità e dal vuoto fatto davanti ad un veicolo che si muove a tenuta in un tubo e che posteriormente ha la pressione atmosferica.

Entrambi i modi sono da tempo noti: Kearney, inglese, nel 1910 aveva descritto le possibilità insite nello sfruttamento della gravità ai fini del moto.

Nelle metropolitane si può dare al profilo altimetrico, tra una stazione e l'altra, un andamento «a culla» (*hump* = gobba) in modo da avere il contributo della gravità sia in trazione che in frenatura. A Londra infatti vi è una linea così costruita nella quale si realizza un risparmio di energia elettrica di trazione.

Guidovie «atmosferiche» (con un tubo nel quale si fa il vuoto davanti al veicolo o a un pistone propulsore ad esso collegato) furono proposte fino dal 1812 (George Medhurst, inglese). Nel 1843 un treno a trazione atmosferica a pistone funzionò in Irlanda con pubblico e nel 1846 fu inaugurato il Servizio Forest Hill - Croydon in Inghilterra.

Lo stesso Brunel patrocinò l'applicazione dei brevetti Samuda per ferrovie atmosferiche, oltre che per l'Inghilterra, anche per la Genova-Torino.

Una ferrovia postale atmosferica in tubo di circa 130 cm di diametro portò dei tecnici nei propri vagoncini, non costruiti per questo scopo (*The Illustrated London News*, 18 novembre 1865): ma la più importante realizzazione è del 1870 a New York.

Alfred Ely Beach costruì su propri brevetti in Broadway tra Warren Street e Murray Street, un tunnel di 95 m di lunghezza e, con una vettura a propulsione pneumatica, fece regolare servizio passeggeri.

Su principi già proposti e sperimentati è dunque nato il GVT, in una visione aggiornata del tra-

sporto, soprattutto per quanto concerne la velocità massima e le accelerazioni impiegate per raggiungerle.

Il merito di Lawrence K. Edwards, inventore di provenienza e preparazione aeronautica, è quello di avere individuato nei due modi di trazione la possibilità di ottenere velocità commerciali terrestri elevatissime. In effetti, nel GVT, che segue un profilo a culla, è possibile applicare al veicolo valori di accelerazione superiore ai limiti normalmente imposti dalla tolleranza del passeggero senza che l'accelerazione «sensibile» li superi (lo stesso vale per l'accelerazione negativa di frenatura).

Inoltre, le velocità massime non sono più limitate dalla resistenza dell'aria, posto che davanti al veicolo si fa il vuoto.

Naturalmente il primo fatto obbliga a fare gallerie, il secondo richiede tubi con freni a tenuta.

Generalmente saranno impiegate coppie di tubi di acciaio in gallerie sotterranee a profondità variabile. Nei tubi è fatto il vuoto per mezzo di stazioni elettriche di pompaggio situate in prossimità delle stazioni. Treni cilindrici a tenuta viaggiano in questi tubi e vi sono accelerati e frenati dalla gravità (per il 70 %) e dalla pressione atmosferica (per il 30 %).

I treni sono appoggiati con ruote a binari interni ai tubi.

Caratteristiche fondamentali proprie del sistema:

— La trazione e la frenatura sono ottenuti in un modo che non ha possibilità di confronto con alcun altro sistema.

— Nessun equipaggiamento di trazione e frenatura a bordo dei treni.

— Con l'accelerazione dovuta alla gravità, non percepita dal passeggero, le velocità commerciali sono praticamente a valori doppi di quelle ottenibili con altri sistemi convenzionali e comunque superiori ai limiti teorici dei sistemi di trasporto orizzontali.

Caratteristiche in comune con altri sistemi:

— Nessun inquinamento, nessuna interferenza o disturbo all'ambiente, nessun vincolo urbanistico.

— Treni estremamente confortevoli con sezioni ridotte di galleria (possibili grazie alla mancanza dell'equipaggiamento di trazione e frenatura).

Le stazioni sono previste a 12 ÷ 30 m di profondità a seconda delle esigenze locali.

Tra le stazioni le gallerie scendono a grande profondità in modo che il 70 % della energia necessaria per raggiungere grandi velocità è ottenuta dalla gravità, la quale non costa niente.

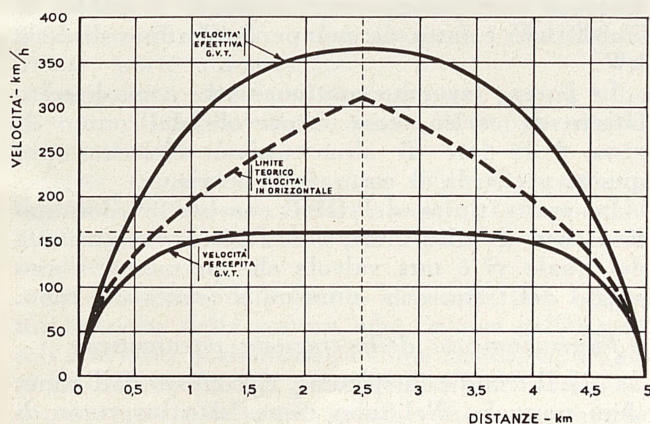


Fig. 1 - Velocità effettiva e percepita per un tratto di km 5.

Trascurando per un momento le resistenze al moto, le velocità massime raggiungibili per gravità dipendono solo dalla profondità fra le stazioni, misurata rispetto alle stesse, quale che sia la pendenza.

Nel moto per gravità lungo una traiettoria, vei-

incrementa soprattutto la forza accelerante o rispettivamente frenante fornita dalla gravità.

Su una sezione di poco superiore ai 7 m^2 , quale è quella prevista per il veicolo GVT, si può disporre di una spinta di circa 70 tonnellate a velocità intorno ai 150 km/h.

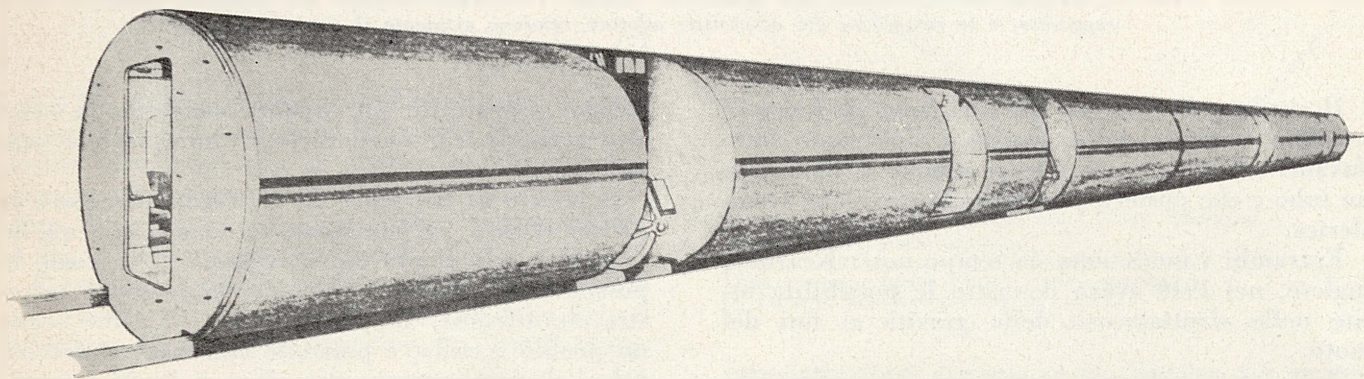


Fig. 2.

colo e passeggero sono assoggettati alle stesse componenti tangenziali e radiali della gravità. In realtà la forza che accelera il passeggero è data dalla componente della gravità tangente alla sua traiettoria, mentre il veicolo è accelerato dalla stessa componente, diminuita però dalla forza corrispondente alle resistenze al moto. Ciò significa che in discesa il passeggero percepisce una modestissima accelerazione nel senso del moto. Per semplicità, la resistenza al moto viene trascurata.

Un limite è segnato tuttavia dalla curvatura del profilo verticale, necessaria per rendere questo idoneo a far percorrere al veicolo la distanza fra due stazioni.

Accelerazioni radiali (nel caso del GVT, praticamente verticali) inferiori a quelle ammesse negli ascensori ($\pm 0,25 \text{ g}$), consentono componenti tangenziali (e quindi praticamente orizzontali) dell'ordine di oltre $3,5 \text{ m/s}^2$. Di queste circa il 70 % può essere fornito dalla gravità e la restante parte dal sistema pneumatico.

Nella parte discendente del profilo si ha accelerazione, frenatura in quello ascendente. Il veicolo non ha bisogno di organi frenanti, nè occorre trasformare in calore la sua energia cinetica per fermarlo.

Per un buon rendimento tecnico del moto ad alte velocità occorre aria rarefatta. D'altra parte, salita e discesa dei passeggeri richiedono che il veicolo sia circondato da pressione atmosferica normale.

A soddisfare queste due condizioni il treno viaggia in un tubo in cui è fatto il vuoto tra due stazioni per trovarsi in atmosfera normale quando è fermo. La resistenza al moto, dovuta all'aria, è ridotta al minimo perchè non riguarda lo spostamento in testa al veicolo, cioè la perforazione dell'atmosfera, ma lo spostamento nel tubo della colonna d'aria posteriore al treno.

Anche la colonna anteriore si deve spostare, ma in fase accelerante, essa ha una densità di $1/40$ di atmosfera.

Il vuoto, che si fa davanti o dietro al treno,

Le pompe che provvedono a vuotare il tubo forniscono dunque potenza motrice che può essere graduata con opportune valvole per la trazione e frenatura.

L'impianto di trazione e frenatura, costituito dalle pompe si trova a terra, con tutti i vantaggi, quali:

- disponibilità di spazio;
- non indispensabile alleggerimento delle macchine (tecnologia convenzionale);
- facile accessibilità per controllo e manutenzione;
- assenza di equipaggiamenti a bordo dei veicoli con relativo peso e ingombro;
- assenza di pericoli derivanti dal propulsore (vuoi per l'energia immagazzinata sotto forma di combustibile o per quella addotta come energia elettrica);
- assenza di controllo e manutenzione sui veicoli.

Quando il treno GVT si avvicina a una stazione, si provvede a chiudere le valvole a monte, per cui nella parte di tubo dietro al treno si abbassa la pressione. Si ha un parziale recupero di energia pneumatica.

Le cose stanno in modo che un lavoro equivalente ad una potenza convenzionale installata di 75.000 kW è fatto da pompe dell'ordine di 5000 kW.

Le pompe lavorano continuamente a un discreto fattore di carico, cosa favorevole dal punto di vista della rete di alimentazione elettrica, per quanto riguarda il costo dell'energia.

La tratta tipica del GVT consiste in due stazioni con il tubo interposto a ciascuna estremità del quale vi è una valvola che permette il passaggio del treno e la chiusura a tenuta del tubo.

Funzionamento della trazione pneumatica:

1) Il treno è in stazione, circondato dall'atmosfera normale. Nel tubo viene fatto un vuoto di circa $1/40$ di atmosfera.

2) La valvola di stazione viene aperta sotto il controllo del calcolatore. La pressione atmosferica accelera il treno nel tubo.

3) La valvola di stazione viene chiusa sotto il controllo del calcolatore. L'aria dietro al treno si espande, quella davanti si comprime progressivamente.

4) La valvola della stazione successiva si apre automaticamente quando l'aria nel tubo raggiunge la pressione atmosferica, il treno raggiunge per inerzia la stazione.

5) Il treno si ferma nella stazione dopo essere passato attraverso la valvola. La pressione atmosferica circonda di nuovo il treno.

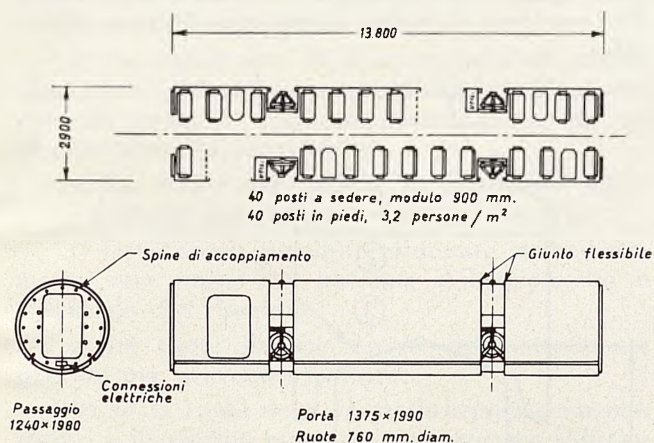


Fig. 3.

Le valvole sono controllate da un calcolatore centrale al quale sono riferite le coordinate e le caratteristiche cinematiche del moto.

Dopo l'arresto del treno nella stazione, vi è nel tubo, tra A e B una pressione valutabile a 1/20 di atmosfera. Il tubo è praticamente già pronto per il successivo treno, bastando aspirare aria in misura sufficiente per ritornare al quarantesimo di atmosfera originale.

Rispetto alla trazione convenzionale, il veicolo è ridotto all'essenziale: non solo non porta a bordo l'energia e la potenza per il proprio moto, ma neanche deve portare la potenza necessaria a utilizzarla.

Praticamente nel veicolo vi sono le ruote e quanto occorre a contenere i passeggeri. Come equipaggiamento di bordo: illuminazione, condizionamento, porte automatiche.

La sezione circolare risponde, sia per il tubo che per il treno, alla necessità di sopportare la pressione atmosferica.

Come supporto del treno: ruote di acciaio a doppio bordinio, su rotaie di acciaio. Un appoggio simile viene classificato, tra i passivi, ancora il migliore.

La posizione delle ruote consente una buona utilizzazione della vettura, che, in una galleria di soli 3 m circa di diametro, ha una larghezza, all'altezza delle spalle dei passeggeri seduti, corrispondente a quella delle più grandi vetture per metropolitana.

La lunghezza del treno di tipo più piccolo è di circa 330 metri con una portata di 1000 posti a sedere più 1000 posti in piedi. Questa lunghezza è da considerare accettabile, posto che il GVT, per sua natura esige una distanza tra le fermate più alta dei consueti sistemi ferroviari suburbani. Le enormi velocità commerciali renderanno meno sensibile la perdita di tempo per l'accesso dei passeggeri ai treni.

L'interno delle vetture si presenta simile a quella di un aereo di linea, con maggiore larghezza del corridoio. L'aria è rinnovata ad ogni fermata. Tra una stazione e la successiva essa è fatta circolare in appositi condotti dove se ne abbassa la temperatura per ovviare al riscaldamento dovuto alle persone.

Gli studi fatti mostrano che non è necessario riossigenare od evacuare il CO₂, dato che la massima durata del viaggio tra due stazioni (nel caso urbano), è inferiore ai 3 minuti.

I passeggeri avranno notizia dell'avanzamento del treno da tabelle luminose e in prossimità dell'arresto riceveranno un discreto conto alla rovescia audiovisivo in modo da potersi preparare alla discesa.

Le singole vetture sono a quattro ruote, ciascuna a doppio bordinio di particolare disegno. Dalle ruote viene presa energia per gli ausiliari di bordo (aria condizionata, illuminazione, ecc.).

I supporti delle ruote sono snodati in modo da consentire la perfetta iscrizione in curve anche di 1500 m di raggio.

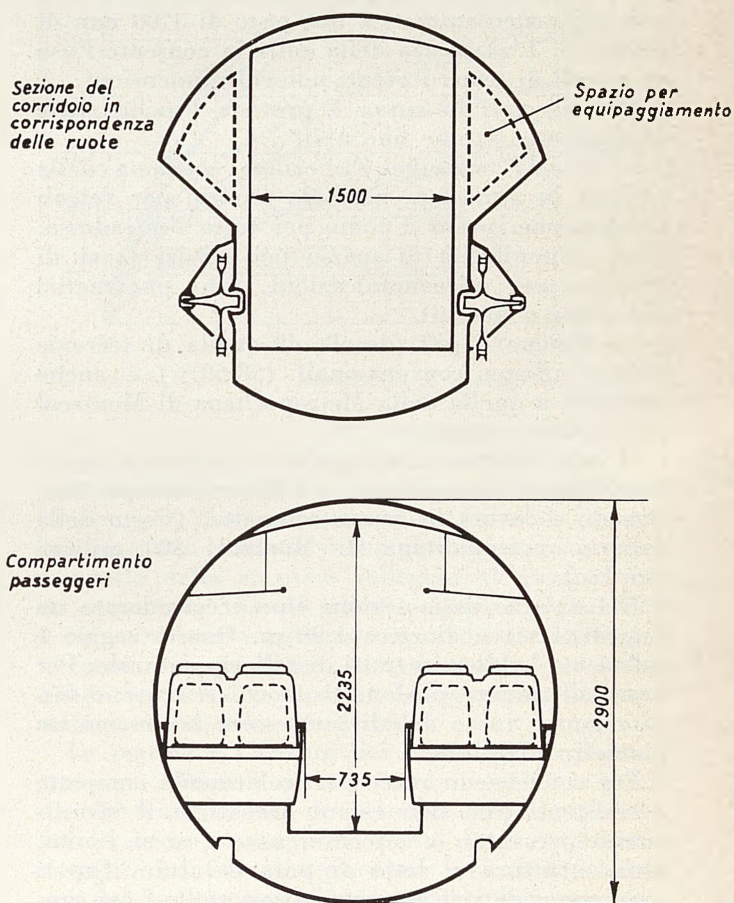


Fig. 4.

Le ruote sono anche retrattili sia in normale esercizio, sia per causa di difetto e il treno può fermarsi anche con tutte le ruote alzate pattinando su apposite slitte situate in prossimità delle ruote stesse.

La galleria del GVT contiene una coppia di tubi posti uno accanto all'altro, sospesi ad acconcie molle che distribuiscono il carico ai supporti, assicurano un moto confortevole e smorzano urti e vibrazioni verso le fondazioni. Esse permettono il corretto allineamento dei tubi e danno anche protezione contro sismi di moderata o media intensità.

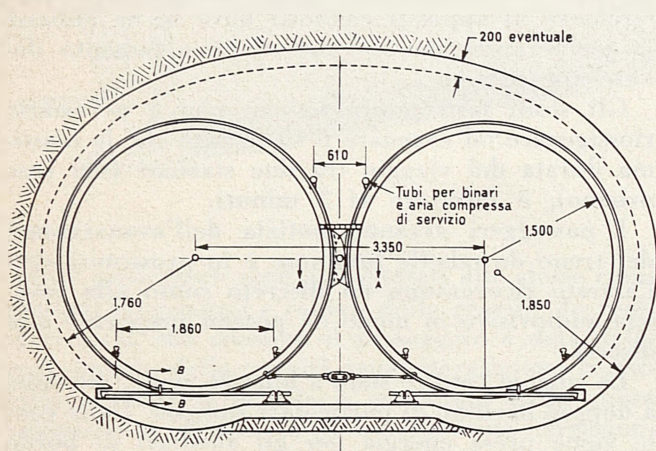


Fig. 5 - Sezione galleria G.V.T.

La sezione della galleria si presenta buona per scavo tradizionale e sarà possibile anche procedere con scudi meccanizzati a due teste di 3700 mm di diametro. L'ampiezza della galleria consente l'uso di veicoli di scarico aventi notevoli dimensioni.

Per tracciati in curva è prevista l'inclinazione della intera sezione fino a 10°.

Il sistema consente l'ispezione continua della galleria in atmosfera normale (spazio per veicoli di ispezione, passo d'uomo per tutto l'intradosso. Vi è disponibilità di spazio per servizi (cavi di energia, per telecomunicazioni, tubi pneumatici per posta e pacchi).

La sezione è più piccola di quella di ferrovie rapide urbane convenzionali (58-60 %) e anche inferiore a quella della Metropolitana di Montreal (75 % della superficie).

Il costo di una simile galleria attrezzata con i tubi viene stimato intorno a 1.300 milioni per km, quando si lavora in roccia compatta. (Costo della galleria metropolitana di Montreal 500 milioni per km).

Nel disegno della sezione tipo è considerato un raggio di scavo di circa 1,90 m. Questo raggio è sufficiente laddove si tratti di galleria naturale. Per i casi di minore profondità in cui si trovano fessurazioni o rocce deboli può essere necessario un diametro maggiore.

Per converso in rocce particolarmente compatte e resistenti può non essere necessario il rivestimento per tutta la circonferenza, e ci si limita, come struttura al letto di posa dei tubi. Questi sono appoggiati al letto stesso con molle i cui supporti aggiustabili permettono il corretto allinea-

mento dei tubi (previsti in sezioni di 12 m circa di lunghezza).

Il montaggio dei tubi, fatto in questo modo, è preferibile all'appoggio diretto sul calcestruzzo, per evitare che infiltrazioni d'acqua tra cemento e tubo producano zone di pressione anormale, e per permettere una migliore distribuzione del carico in ragione del montaggio caratteristico impiegato per le rotaie.

Un tubo rigidamente fissato al letto lungo la generatrice delle rotaie darebbe luogo a delle concentrazioni considerevoli di carico rispetto a quello continuo, dovuto al peso del tubo. Viceversa una rotaia fissata rigidamente al tubo chiama questo a collaborare alla rigidità della guida e i carichi sulle molle sono minori al passaggio delle ruote. Per converso si hanno maggiori sollecitazioni nel tubo.

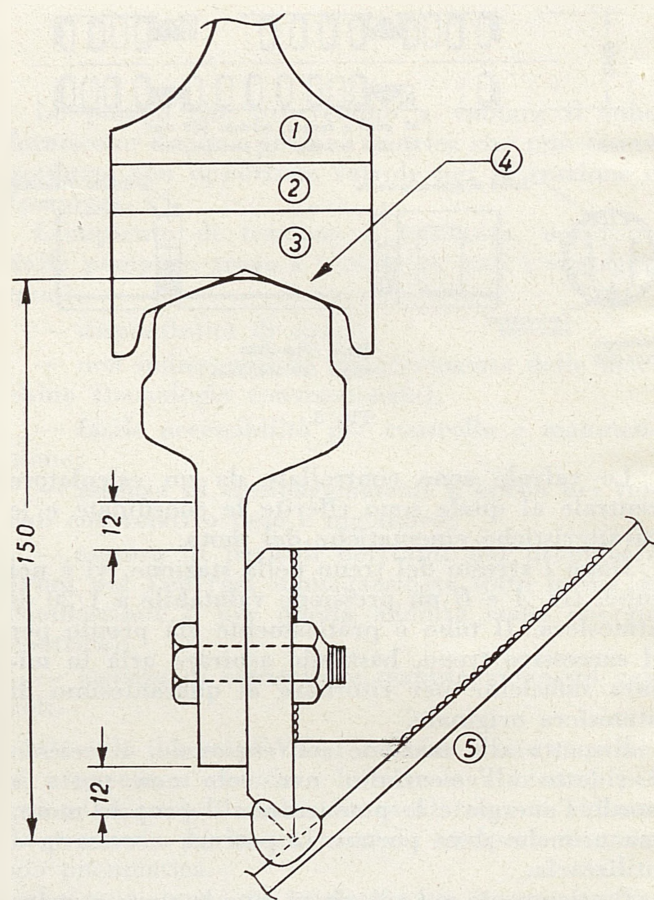


Fig. 6 - Accoppiamento ruota-rotaia.

1. Lega di alluminio - 2. Elasmoro - 3. Acciaio ad alta resistenza - 4. Soprametallo per piallatura finale dopo il fissaggio della rotaia - 5. Intradosso del tubo.

Gli studi condotti finora hanno dimostrato che questa impostazione è corretta.

I limiti di velocità della ruota di acciaio su rotaia di acciaio sono considerevolmente alti purché si rispettino alcune condizioni:

a) La ruota deve essere di materiale di alta qualità e perfettamente bilanciata.

b) La ruota non deve essere associata a fatiche di aderenza, quindi non deve essere usata per trazione e frenatura.

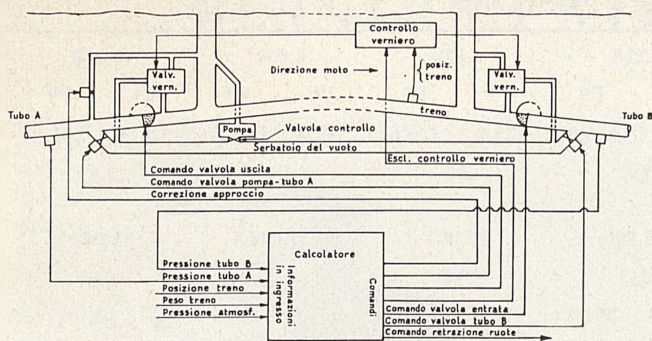


Fig. 7.

c) La ruota non deve percorrere ad alta velocità e molto frequentemente discontinuità della rotaia (scambi, incroci et similia).

d) La ruota non deve avere moti di scorrimento o meglio strisciamento trasversi all'asse del binario, quali si verificano normalmente in un comune carrello ferroviario.

e) La rotaia deve essere di precisione superiore a quella normalmente usata in ferrovia.

f) Deve essere possibile eliminare immediatamente una ruota che presenti sbilanciamento o cuscinetto che riscaldi.

g) Le ruote devono essere sistematicamente provate per prevenire fratture.

h) Se la ruota deve avere incorporato un elemento a flessibilità maggiore per ottenere riduzione di urti e assorbimento di rumori, deve essere «scaricata» (praticamente sollevata) durante le soste lunghe del veicolo per evitare eccentricità e sbilanciamenti.

Le stazioni devono essere lunghe in relazione alla lunghezza dei treni.

L'utilizzazione del GVT non è del tipo metropolitano (fermate molto ravvicinate a distanze inferiori al km) perciò è chiaro che le sue stazioni dovranno essere anche zone di parcheggio, di fermata di altri mezzi di trasporto, come autobus, tramvie, o auto private (kiss and ride).

Da varie entrate, corrispondenti ai mezzi usati per venire alla stazione, si accederà a un mezzanino di pedaggio dal quale scale mobili condurranno a tre o quattro sbocchi in faccia al treno.

Sarà possibile indicare ai passeggeri la zona del treno di più conveniente imbarco.

Le stazioni avranno una banchina di uscita dai treni, comune alle due linee, e, separata da quella

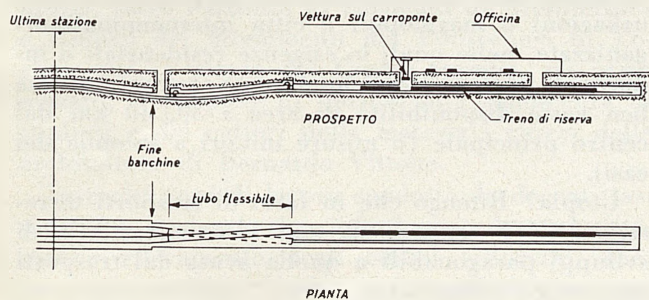


Fig. 8.

di partenza in modo da accorciare i tempi di fermata, dato anche che vi sarà una porta ogni 14 metri circa di treno.

La banchina di stazione, con il treno invisibile, ha il vantaggio di non presentare pericoli per i passeggeri, rispetto ai sistemi convenzionali.

Ampi condotti alle estremità della stazione assicurano l'entrata d'aria e la pressione atmosferica normale nelle stazioni.

I tubi di corsa (nei quali si fa il vuoto) sono separati dalle stazioni per mezzo di grandi valvole. Queste si aprono a comando pneumatico per consentire l'ingresso del treno nel tubo di corsa e si chiudono subito dopo il suo passaggio. Nella stazione di arrivo la valvola si apre automaticamente, non appena l'aria davanti al treno ha raggiunto la pressione atmosferica e si richiude automaticamente appena il treno è in stazione.

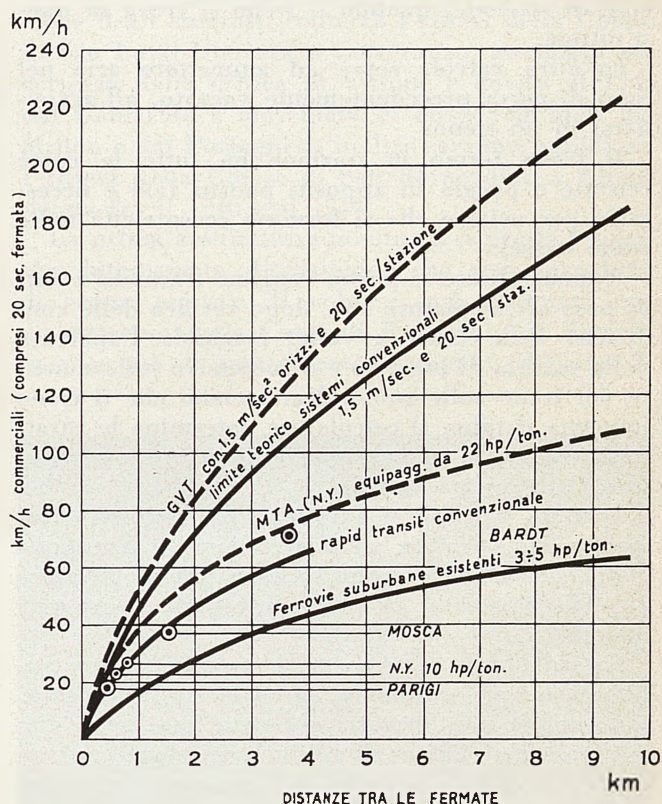


Fig. 9.

A stazioni alternate è sistemato l'impianto di pompaggio. Lo svuotamento è ottenuto tramite una normale condotta di lunghezza poco superiore a quella della stazione collegata ai quattro tubi da opportune valvole le cui sequenze di apertura e chiusura sono scaglionate in modo da livellare le variazioni di pressione, temperatura e portata all'ingresso della pompa e conseguentemente ottimizzarne il fattore di carico.

La marcia e l'arresto dei treni GVT è necessariamente affidato a un calcolatore centrale in grado di elaborare i dati di peso, posizione, velocità, accelerazione, ecc., provenienti da ciascun treno e quelli relativi alla pressione nei vari condotti per emettere i comandi ai vari enti di governo.

Una valvola verniero è in grado di regolare fi-

TEMPI DI PERCORRENZA E PRESTAZIONI

Distanza fra le stazioni (m)	800		1.609		3.218		4.828		8.047		16.090	
Peso treno (kp)	V*	P*	V*	P*	V*	P*	V*	P*	V*	P*	V*	P*
Velocità comm. (km/h)	59,5	45	88,5	70,8	141,6	115,8	179,2	149,6	249,6	207,5	328,3	289
Intervallo minimo (min)	1,2		1,4		2,8		2,0		2,4		3,4	
Portata max teorica passeggeri/ora	100.000		85.000		65.000		60.000		50.000		35.000	
Profondità (m)	25		101		245		396		609		609	
Vel. max (km/h)	154	135	218	202	307,3	291,2	376,6	360,5	461,9	440,9	482	
Tempo perc. (sec)	39	45	55	62	72	80	86	96	108	120	166	179

Treno, lunghezza $l = 335$ m.

Treno vuoto (tara) $V^* = 341$ Mp.

Trento max carico $P^* = 843$ Mp (1000 in piedi + 1000 passeggeri seduti).

nemente la pressione tra il treno e le grandi valvole di stazione, quando il treno si trova in quest'ultima.

Un'altra valvola serve ad ammettere aria nel tubo di corsa precedentemente vuotato, all'avvicinarsi di un treno.

Il treno fermo in stazione ha tutte le ruote retratte e poggia su appositi pattini (ciò è necessario per evitare che si formino eccentricità nelle ruote stesse).

Appena chiuse le porte, vengono trasmessi i dati di peso al calcolatore che, dopo verifica delle condizioni della linea a valle, comanda l'apertura della valvola di ingresso e il successivo sollevamento del treno sulle ruote. Mano mano che il treno impegna il tubo, il calcolatore determina le caratteristiche della colonna d'aria anteriore e la chiusura della prima valvola.

Quando il treno si avvicina alla successiva stazione viene calcolata la sua prestazione e, a seconda delle condizioni di velocità superiore o inferiore a quella calcolata, gli si immette o gli si leva aria davanti.

La valvola di ingresso nella stazione si apre automaticamente e quando, dopo la sua richiusura, il treno sta per fermarsi nella stazione, mediante il verniero si fanno gli ultimi aggiustaggi per un arresto preciso alla meta. A treno fermo si sollevano, come detto, le ruote. Il calcolatore presiede anche alle procedure di emergenza.

Per le pompe è previsto l'impiego di tecniche convenzionali. Negli Stati Uniti le unità maggiori hanno una potenza di 4.500 CV e pertanto è previsto l'impiego da tre a dieci pompe (assiali e centrifughe), a seconda delle lunghezze dei tubi di corsa che devono evacuare.

Pompe di questo genere hanno funzionamento ininterrotto sul passo di tre anni e una vita superiore ai 25 anni.

Il rendimento della pompa è del 75-80 %.

Poiché il movimento dei treni dipende dal vuoto che si deve fare nei tubi, una mancanza di energia elettrica su grande scala può destare preoccupazione. Ma il sistema è tale che, quale che sia il momento dell'interruzione, è sempre possibile ricoverare i treni in stazione.

Le cose possono essere disposte in modo che il

fattore di carico dei motori sia molto alto con conseguente buon prezzo dell'energia.

Uno dei grossi problemi che si presentano nel sistema è quello del regresso dei treni giunti al capolinea.

Il regresso è ottenuto mediante un tubo orientabile che può mettere in comunicazione l'uno o l'altro dei tubi di corsa con un binario di ricovero. Esso dispone di valvole per consentire la propulsione pneumatica dei treni.

Una delle estremità della linea può avere due binari di ricovero e allora il tubo orientabile può connettere entrambi i tubi di corsa o col binario per il regresso o con quello di officina. Quest'ultima si trova all'esterno e riceve sostituendole, le sezioni di treno da manipolare mediante carri-ponte. I due binari possono scambiarsi le funzioni in modo da poter fare l'immediata sostituzione di un treno guasto.

Si consideri in ogni caso l'enorme semplificazione della manutenzione e riparazione di veicoli che non hanno a bordo sistemi di trazione o frenatura.

Le operazioni di regresso si svolgono tutte oltre la stazione terminale. Durante il loro ciclo è possibile provvedere alla pulizia corrente del treno.

Le prestazioni di una linea di GVT nel tipo cosiddetto urbano sono sintetizzate nelle tabelle.

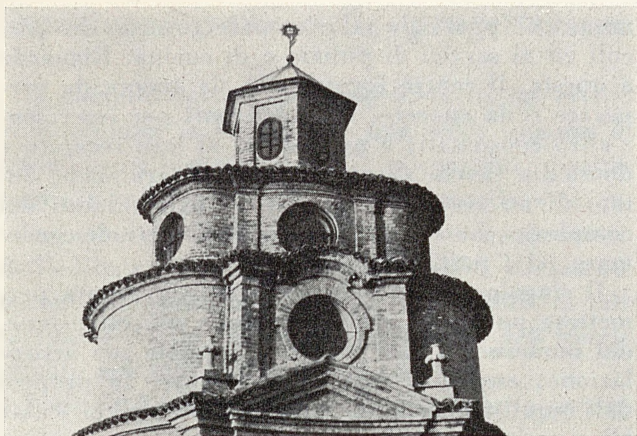
Ciò è ottenuto senza superare i valori di accelerazione sensibile verticale e orizzontale ammessi per gli ascensori e per i veicoli urbani (passeggeri in piedi).

Il sistema potrebbe dare una svolta decisa per il prossimo mezzo secolo all'urbanistica. In effetti, l'enorme velocità commerciale (per esempio 16 km in meno di 3 minuti) consente di pensare a conurbazioni o megalopoli o città intercomunali organizzate, nelle quali le esigenze residenziali o industriali possano essere finalmente appagate su una ben vasta disponibilità di aree a 30, 40 km dal centro principale (o misure minori a seconda dei casi).

Utopia? Ritengo che in fatto di trasporti terrestri il GVT rappresenti una idea suscettibile di sviluppi paragonabili a quella avuta dai trasporti aerei negli ultimi anni.

Ugo Francesco De Falco

BERNARDO VITTONI, RILEVATO



Due particolari della chiesa di S. Luigi Gonzaga a Corteranzo.

Quest'anno cade il secondo centenario della morte di Bernardo Vittone (1705-1770). Più il tempo passa più tale architetto piemontese diventa importante nell'attenzione degli studiosi di tutto il mondo.

Sarebbe opportuno celebrare la data, come si fa in queste occasioni, organizzando un convegno internazionale sull'artista, sulle sue opere, sui suoi tempi, su quanto ha raccolto dal passato, per formare le sue architetture, e su quanto ha affidato di sé all'avvenire. Si potrebbe organizzare una mostra delle sue opere, dei suoi schizzi e progetti, che farebbe seguito a quella, molto bella e importante, realizzata a Vercelli nel 1967 in occasione della riconsegna alla cultura della restaurata chiesa di Santa Chiara.

Esistono a Torino e in Piemonte molti Enti e Società che potrebbero assumere tale iniziativa: l'Accademia delle Scienze, che si rese benemerita due anni fa promuovendo delle memorabili giornate internazionali sul Guarini, la stessa Società Ingegneri e Architetti, la quale negli anni passati organizzò convegni metodologici assai importanti, la Società di Archeologia e di Belle Arti, della quale ricordiamo i congressi, la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, che prese la iniziativa di alcune interessanti mostre, la Soprintendenza dei Monumenti, i Rotary Clubs piemontesi.

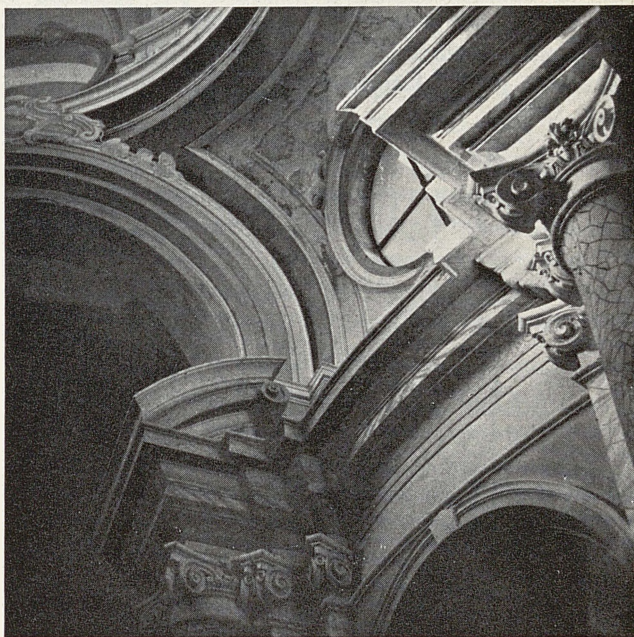
Per ora, a quanto ci risulta, nessuno si è ancora mosso, salvo l'Istituto di Elementi di Architettura e Rilievo dei Monumenti del Politecnico di Torino, che, a mezzo del Centro stampa, ivi organizzato, si propone di portare alla conoscenza di studiosi e dei cultori della materia i rilievi delle architetture di Bernardo Vittone.

In molti anni di lavoro condotto da docenti, assistenti e studenti, si è infatti proceduto al sistematico rilevamento degli edifici vittoriani, che, misurati, anziché guardati e fotografati, riservano qualche sorpresa per l'osservatore. Le impalca-

ture, necessarie per poter giungere a una corretta rilevazione, sono state eseguite anche con il concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le pubblicazioni, realizzate nella veste dimessa ed essenziale, consueta agli stampati di quell'Istituto, saranno in tutto una decina e usciranno a ritmo di tre o quattro all'anno.

La prima opera della collana, che dovrebbe contenere una cronologia critica della vita e delle opere del Vittone, uscirà per ultima perché essa sarà perfezionata man mano che verranno stampati i rilievi e che per ciascun monumento si potrà allestire un'accurata opera di controllo. La seconda, cioè la prima che verrà messa a disposizione degli studiosi, conterrà i rilievi della Chiesa di San Luigi Gonzaga a Corteranzo, assegnata con certezza dalla critica al Vittone e datata al 1760 dal Gamarino e anticipata di circa vent'anni dal Millon e dal Portoghesi, inoltre saranno pubblicati i rilievi della Chiesa di San Bernardino a Chieri datata fra il 1740 e il 1744.

La prima architettura nominata si presta a qualche interessante discussione, che non mancherà di essere esposta. Il volume sarà stampato con un concorso della Cassa di Risparmio di Torino, in poco più di quattrocento esemplari, diventando



immediatamente una rarità bibliografica. Il Consiglio direttivo della Società Ingegneri e Architetti ha posto, da quanto ci viene ora comunicato, nel suo programma sociale per il 1970, una manifestazione o un ciclo di manifestazioni vittoniane, che saranno certamente molto interessanti.

Enrico Pellegrini

Riflessioni sulla crisi e riforma dell'abitazione

MARIO PASSANTI *annota alcune considerazioni delle influenze della vita d'oggi sopra gli standards abitativi.*

In passato le attività dell'uomo e della donna erano nettamente differenziate: alla donna la cura della casa e della prole, all'uomo le attività esterne. La scissione, se aveva radice nei concetti che stavano a base della società, era peraltro resa necessaria dal molto maggior tempo allora richiesto per le mansioni domestiche.

La mancanza o poca efficienza dei frigoriferi obbligava, per molti cibi, ad un acquisto frequente; questi venivano preparati in casa, si cucinava a legna o carbone. Ora gli acquisti vengono fatti in un sempre più ridotto numero di negozi; i cibi si possono conservare a lungo nel frigo; molti si acquistano già confezionati; l'attrezzatura della cucina si è grandemente perfezionata.

La pulizia e la lucidatura dei pavimenti venivano fatte a mano, i lumi dovevano essere caricati a olio o petrolio. All'abbigliamento, fatto su misura, si va sostituendo sempre più estesamente quello in serie. Il telefono permette le comunicazioni a distanza.

S'è così andato riducendo il tempo occorrente alla donna per le sue attività tradizionali, riguardanti la casa e la prole; ed è insieme diminuita nella classe abbiente la necessità di personale di servizio.

Le suddette agevolazioni ed il progresso dei mezzi di comunicazione — sia di trasporto rapido che di comunicazione a distanza per telefono e televisione — permettono oggi di abitare lungi dai luoghi di lavoro. E tale possibilità è più apprezzata, stante l'aumento in città del rumore e dello smog.

Oggi invece le attività tendono ad essere le stesse per l'uomo e per la donna, sia per le mutate concezioni sociali che per le possibilità indicate sopra. Se la donna lavora fuori casa quanto l'uomo, essa può però dedicare ai figli ed alle opere casalinghe solo un tempo ridottissimo, inferiore a quello pur breve che queste oggi richiedono.

Insieme cresce nei figli il desiderio di una precoce autonomia: anche quando essi non formano famiglia nuova, van presto ad abitare fuori dal nido paterno. Gli anziani sono confinati a vivere avulsi dalla società.

Alla nuova situazione più non soddisfano le abitazioni quali oggi si continuano a costruire, « moderne » in apparenza, ma tradizionali nella sostanza.

All'attuale modo di abitare dovrebbe sostituirsi uno più flessibile, in cui alla singola famiglia siano offerte varie possibilità: o di provvedere ancora nel modo attuale alla cucina, alla pulizia, ed al governo dei piccoli; oppure di ottenere tali servizi dall'esterno, sia in parte che totalmente, e sia in continuità che per periodi singoli di durata variabile.

Ciò si otterrà se un insieme di alloggi sufficientemente grande venga dotato di una centro co-

mune che provveda all'eventuale governo dei piccoli ed ai servizi di pulizia e di cucina. Riguardo a questa, il centro fornirà cibi sia ancora da preparare e da cuocere, sia già pronti per esser senz'altro consumati; e provvederà al loro recapito a domicilio (anche di quelli caldi); e sarà anche dotato di un ristorante, aperto sia agli abitanti del complesso che preferissero in certi periodi consumare ivi i pasti, che a terzi.

Il singolo alloggio dovrebbe possibilmente permettere una certa variazione della sua estensione, del numero dei suoi ambienti, e della sua articolazione; esso dovrebbe venir arredato in proprio dall'inquilino; solo in pochi casi si avrà la « casa albergo ».

Un tale complesso, la cui gestione risulterà economica solo per un numero sufficientemente grande di alloggi, è attuabile sia in orizzontale che in verticale, nonché nei tipi intermedi: riducendo via via l'area fabbricata ed aumentando il numero dei piani, dal tipo a « schiera » si giunge al tipo « a torre ». Nel tipo verticale, possibile sia in campagna che in città, potrà talora convenire di situare il ristorante all'ultimo piano, con una sovrastante sua parte a pensilina e pergolato; i locali per il governo dei bimbi pure all'ultimo piano, od a terreno nella zona a giardino.

Al complesso qui abbozzato, contemplante molte unità abitative servite ed insieme sorvegliate da un centro amministrativo, dovrebbero estendersi ovviamente certe agevolazioni, quali i bagni con w.c. situati nell'interno, che dal nostro regolamento edilizio sono ora consentite solo nel settore alberghiero.

Del complesso si potrebbe studiare una realizzazione anche nel Centro Storico della città, quando in questo fossero aboliti gli attuali inconvenienti dello smog, della congestione del traffico, e della densità edilizia eccessiva, e si operasse una ristrutturazione conservativa che consenta di ricavare alloggi più igienici.

Il complesso ora prospettato si presta ad ospitare persone di ogni età, e ad evitare così il preoccupante isolamento delle persone anziane. Le famiglie giovani e le anziane potrebbero vivere contigue, e dalla vicinanza ne sarebbero allietati sia i vecchi che i bimbi, gli uni e gli altri essendo naturalmente portati — come vediamo nei rapporti fra nonni e nipoti — a reciproca simpatia.

Se le considerazioni fatte sono giuste, ne segue che fra pochi anni le abitazioni che oggi si costruiscono saranno, seppur nuove, già obsolescenti. Comprendiamo che a tal tipo si uniformi ancora chi costruisce per vender subito i singoli alloggi. Restiamo perplessi se abbia convenienza a costruire in tal modo chi intende mantenere poi la proprietà dello stabile, massime nei casi in cui l'ampiezza della operazione permetterebbe di attuare complessi del tipo sopra proposto.

Mario Passanti

Esperienza zero nella progettazione

Il comportamento del progettista di un evento architettonico è sensibile a una vasta gamma di avvenimenti causali, che gli provengono, direttamente o indirettamente, da un territorio ambientale, non necessariamente tutto esteso nel campo dell'edilizia e neppure compatto, a lui circostante e continuamente mutevole. La conoscenza di tale territorio determina la consapevolezza dell'istante attuale nel quale egli opera.

I canali d'informazione, che lo pongono in coerenza con l'istante attuale, mutano spesso e si valgono di vettori a rapido consumo; possiamo ormai constatare come la maggior parte delle notizie a noi utili non ci provenga più dai libri, per i quali occorre una cospicua opera di raccolta di dati, di selezione, di sintesi, di stesura, di stampa e di diffusione, che comportano tempi lunghi e tali da far apparire già vecchi i volumi tecnici, critici, politici o economici solo pochi mesi dopo la loro pubblicazione, ma dai giornali e dalle riviste generiche e specializzate, che hanno un arco vitale assai più breve.

Così come possiamo avere coscienza che una parte delle decisioni, prese nella stesura del nostro progetto, dipenderanno dalla lettura di opere tecniche o filosofiche, quando queste siano veramente aggiornate o proiettate nel futuro, sappiamo che un'altra parte, forse la più cospicua delle nostre azioni, nascerà dalla consapevolezza dell'istante attuale, che ci verrà solo da quei mezzi più rapidi, e non tutti necessariamente appartenenti ai mass-media, dei quali abbiamo fatto cenno.

L'assalto sistematico alle posizioni tradizionali, condotto rabbiosamente per oltre un secolo da tutte le correnti polemiche, che, sbandierando i loro programmi, si sono qualificate rinnovatrici, probabilmente in buona fede, mentre, nella realtà dei fatti, hanno raggiunto solo degli scopi distruttivi, è fenomeno generale in tutto l'Occidente.

Le rotture più spettacolari sono avvenute nel settore politico-sociale e nel campo delle arti, della letteratura e della musica, mentre, sebbene con ordine e all'insegna del progresso, l'economia e la scienza abbiano, a loro volta, operato, attraverso la formazione e l'evoluzione delle industrie e delle tecnologie, le più importanti e silenziose rivoluzioni, che, dopo l'avvento del cristianesimo, la mente umana abbia potuto ricordare.

Il fatto appare reale, ma non è sempre evi-

dente: esso si chiarifica in numerosi esempi. Tra questi, le architetture, con le loro possibilità di sintetizzare le civiltà alle quali appartengono, mostrano di aver subito i più duri colpi nel campo formale, durante le polemiche sulle arti, ancora in atto, in quello strutturale, per la evoluzione del settore tecnologico e per gli standards abitativi, dai quali vengono rette, a causa dell'accelerazione nei tempi della loro durata, derivata da una impostazione economica sempre più spregiudicata.

Socialmente, le architetture, non sono destinate certo a resistere a lungo perchè, trascorsi solo pochi anni, dimostrano una reale inadeguatezza alle rinnovate istanze dei fruitori. Cosicché grave è la incertezza nella scelta dei loro destini, programmaticamente poco visibili, anche a breve distanza, tra le nebbie sempre più fitte del futuro e tanto più incomprensibili se si pensa che il tempo, lungo oltre mezzo secolo, nel quale l'edificio deve necessariamente proiettare la sua esistenza, non è umanamente prevedibile.

Gli schemi, infatti, sui quali ora la costruzione viene impostata, con il perfezionamento degli impianti, che in essa sono incorporati, si fanno sempre più vincolati e rigidi, anzichè flessibili, come sarebbe stato necessario, per adattarsi all'ansia evolutiva degli uomini. Così si verificano delle continue incoerenze nei linguaggi espressivi, delle fratture nelle strutture logiche, e una grande instabilità nelle forme e nei pensieri che pongono continuamente in crisi sia l'architettura che l'urbanistica e, con esse, la pianificazione territoriale.

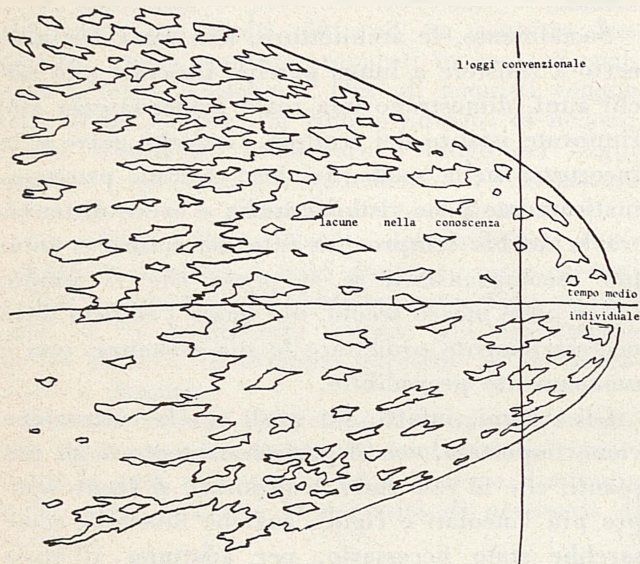
È inutile voler affrontare un problema critico particolare se non si chiarisce questa impostazione di principio, molto importante, che riguarda i tempi e il loro consumo. Una prima osservazione va fatta sulla natura umana, che è così organizzata da rendere difficile alla maggior parte degli individui la possibilità di attualizzarsi.

Possiamo dunque osservare lo spettacolo dell'azione contemporanea di uomini, ciascuno dei quali è legato alla diversa realtà del suo tempo personale. Di più: per riuscire a dominare anche solo una ristretta gamma dei vastissimi interessi che vivificano la nostra civiltà, ogni persona è costretta a specializzarsi nella propria attività, precorrendo qualche volta la stessa sua epoca, e a trascurare, di conseguenza, il problema più generale di armonizzarsi col tempo medio della sua civiltà.

Così possiamo constatare che un individuo può appartenere, ad esempio, al 1985 nel campo della espressione visiva e al 1905 in quello della musica, al 1920 nella impostazione sociale della sua vita, al 1960 in quella morale, al 1935 per i suoi gusti

letterari, al 1870 per le sue conoscenze scientifiche e al 1911 per quelle economiche.

Il mondo, del quale i sensi hanno la percezione, anziché essere compatto e attuale, come ci assicurano concordi orologio e calendario, e come la nostra conoscenza confermerebbe, appare invece composto dal coesistere di tutte le realtà possibili entro il fluire del tempo, che ormai possiamo considerare come una entità del tutto convenzionale.

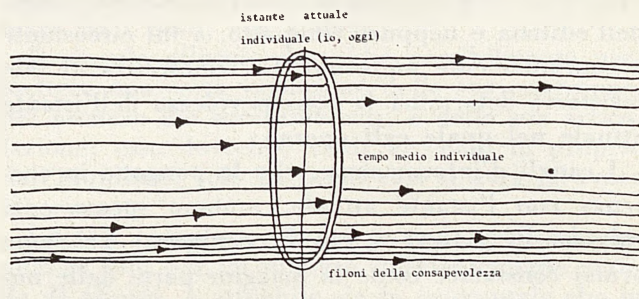


Potremmo anche costruire un modello del nostro universo personale, rispetto al parametro del tempo fluente, in una figura solida di forma parabolica nella quale il fuoco coincide con «l'istante attuale», cioè col tempo convenzionale della nostra civiltà: la sua convessità estrema sarà volta verso il futuro, nel quale la previsione normale supera peraltro ben difficilmente i cinque anni, e la parte opposta si apre, sfrangiandosi, come la coda di una cometa, verso il passato fin dove questo non risulta più causale nei confronti del presente e del futuro.

L'universo collettivo potrebbe avere pressappoco la stessa forma, risultando l'inviluppo di tutti gli universi individuali, ma apparirà assai più vasto nella zona perimetrale ed estremamente più denso in quella interna.

Continuando il nostro esame dei tempi fluenti, appare naturale che si vengano a verificare degli attriti e delle discontinuità nei rapporti fra gli uomini in quanto, se il tempo sembra scorrere con moto uniforme, esso fluisce, per ciascuno di noi e nell'interno di ogni singola parte della realtà individuale, con maggiore o con minore rapidità a seconda dei filoni della consapevolezza della nostra presenza nella realtà ambientale e della nostra specializzazione.

Il diverso fluire del tempo non si verifica solo a livello personale: esso sarà anche collettivo, provocando, da un lato, incresciose rotture, discontinuità e incongruenze tra gli schemi del pensiero, che entrano in conflitto fra loro, e, dall'altra, determinando un vantaggioso prolungamento di fruizione per quegli eventi meno adatti a un rapido consumo, come sono, per la loro natura, le case di oggi.



È chiaro che un evento architettonico la cui durata è prevista, sia nell'uso, sia nei costi, sia nella solidità che negli ammortamenti, per un periodo non inferiore ai sessant'anni, ben difficilmente potrebbe sopravvivere in una civiltà organizzata per rinnovare in modo totale se stessa con un ritmo non superiore ai dieci anni, se le viscosità temporali descritte non conducessero gli uomini a sopportare più a lungo proprio quegli schemi, che in una civiltà omogenea sarebbero consumati con la stessa rapidità degli altri oggetti prodotti in serie dalla industria.

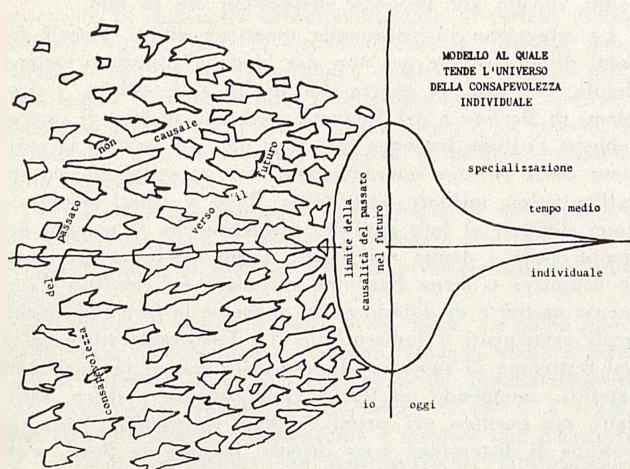
La casa può vivere ancora sessant'anni solo perché il tempo individuale di fruizione si sgrana in quello collettivo per un periodo superiore a tale durata, consentendo l'uso dell'oggetto-casa per lo spazio oggi assegnato.

Tuttavia la «conoscenza media» sta ora diffondendosi, con una editoria culturalmente efficiente, a larga e perfezionata tiratura, e con costi relativamente molto bassi, in maniera tanto straordinaria e interessa strati così vasti di persone su problemi, che in passato sarebbero stati riservati a pochi specialisti, da farci studiare le importanti variazioni nel fluire del tempo collettivo che si verificano giornalmente.

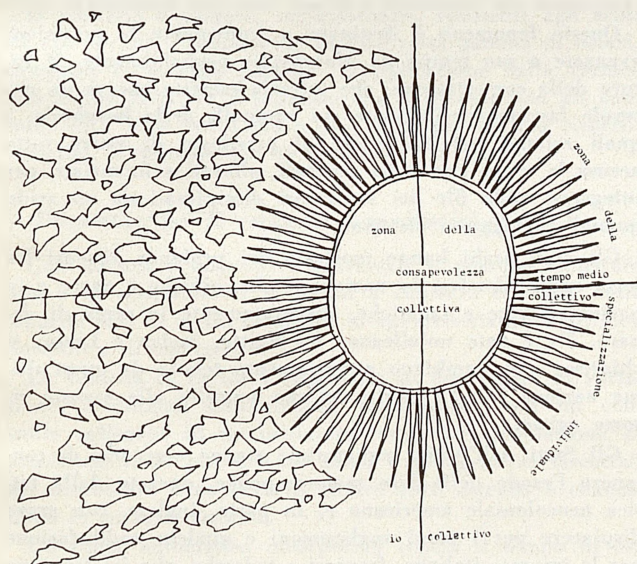
La informazione dilagante, infatti, oltre a rendere più comune la cultura, provoca, da un lato, il precoce consumo degli eventi più noti, ad esempio delle opere d'arte celebri, e, dall'altro, con la ricerca di stimoli sempre nuovi, un ulteriore e ognora più rapido aggiornamento della collettività.

Con ciò il paraboloide dell'universo singolare,

per la parte del passato causale verso il futuro, dianzi delineato, tende ad assumere una forma sferica o lenticolare, accorciando la sua esistenza verso l'ieri.



Con la conoscenza e la specializzazione, esso si proietterà sempre più verso il domani di un tempo medio collettivo, o nel passato, con la ricerca. Il complesso assumerà una forma presumibilmente sferica munita di una lunga punta orientata nel senso della competenza specifica individuale. L'universo collettivo epocale verrà dunque a rassomigliare a un riccio nel suo modello visivo.



La evoluzione sempre più rapida delle tecnologie e dei processi di pensiero e il miracoloso fiorire delle zone prive di passato, o nelle quali ha infuriato una guerra distruttiva, ci fanno spesso concludere che la Storia sia per noi ora un lusso e c'incoraggiano ad affrontare i problemi nuovi con una esperienza ridotta a zero, oppure con una costruita nell'istante precedente la sua utilizza-

zione, per l'immediato consumo, piuttosto che con una esperienza non attualizzata e, per tale ragione, carica di viscosità.

Nel considerare sempre più breve il periodo della causalità del passato verso il futuro viene fatto di pensare che in ogni istante, nei nostri confronti, il mondo sia al suo anno zero, e l'Architettura con esso.

Per tale ragione ogni schema eccedente la prudente previsione a lungo termine, che, come abbiamo affermato, non supera generalmente i cinque anni, anziché trarre la sua giustificazione dalla esperienza, dovrà venire proiettato direttamente verso il futuro per guadagnare maggiore tempo di vita ed essere organizzato con mezzi, computers o cervelli artificiali, atti ad abbreviare i termini della sua creazione e a superare i limiti della percezione e dell'intuito euclidei, fornitici dalla Natura e adatti a controllare lo scorrere del tempo tradizionale. È evidente che tale processo porti con sé tutti i rischi della previsione fatta per intuizione e comunque non verificabile.

Dell'architettura, edilizia e urbanistica, è tipica la lentezza, sia nei suoi processi compositivi, sia in quelli realizzativi, e, ancor più, in quelli di consumo. L'ampiezza del tempo medio collettivo in tale settore è ancora così ampia da rendere meno sensibile la effettiva discontinuità esistente fra l'oggi architettonico e l'oggi industriale.

Ciò nonostante, nelle zone degli eventi architettonici, che sono appunto più prossime a quelle della vita condotta con ritmo industriale, cioè nello sviluppo dei centri urbani, nelle infrastrutture e nei servizi delle abitazioni, le incoerenze e i contrasti si fanno fin da ora così stridenti da farci considerare come ogni nostra previsione sia destinata al fallimento, anche se essa è stata impostata secondo gli schemi più flessibili, quando supera i tempi medi adottati dalla previsione industriale.

La legislazione, gli stessi sistemi economici, con finanziamenti e mutui a lungo termine e quelli sociali, le consuetudini e la tradizione, provocheranno presto l'aggravarsi di tale situazione, già critica, determinando la totale incoerenza fra gli eventi dell'architettura e le altre componenti del suo universo, se non si verrà a una pronta attualizzazione dei processi creativi, confluenti, tutti, nella rapida attuazione dell'architettura e nel suo rapido consumo; tali processi sono propri agli altri settori della nostra civiltà, che è, per ora, quella industriale.

Enrico Pellegrini

1970 ore 0.00

L'autunno caldo è terminato fra la stanchezza generale, un acuto disagio diffuso sia fra gli industriali che fra i lavoratori, e una violenta epidemia influenzale, non meno paralizzante, lasciando solo lo strascico di qualche sciopero, tanto noioso quanto assurdo.

Resta una pesante eredità di aumenti salariali che, nel triennio, raggiungeranno circa il 30 % e saranno difficilmente assorbibili senza una lievitazione dei prezzi. Ciò annullerà parte dei benefici conquistati dai lavoratori danneggiando altresì quelli che vivono a reddito fisso, i pensionati.

La competitività della nostra industria sul mercato mondiale sarebbe certamente compromessa senza un costante surriscaldamento della economia americana, malgrado le misure adottate, che produce una cospicua erosione nel potere di acquisto del dollaro sul mercato interno, la rivalutazione del marco, accompagnata all'aumento medio del 12 % dei salari alle maestranze tedesche, la erosione delle altre valute, compreso il franco svizzero e lo yen giapponese.

L'industria italiana sarà comunque costretta a una laboriosa digestione dei carichi testè ricevuti e alla revisione dei propri processi tecnologici, ostacolata, in questa seconda operazione, dai sindacati, che temono una caduta della occupazione operata allo scopo di contrarre i costi della produzione.

All'autunno caldo hanno preso parte alcune correnti non chiare, che tendevano a screditare l'azione dei sindacati, quali forze di estrema sinistra, con intenti eversivi, finanziate sotto banco da partiti filocinesi o da industriali stranieri (com'è stato riferito da qualche fonte), preoccupati della nostra aggressività industriale. I sindacati si sono dimostrati in definitiva i migliori alleati degli industriali portando le rivendicazioni dei lavoratori sopra un piano economico concreto e ordinato, anche se pesante, riscuotendo con ciò il dovuto premio di prestigio, che conserveranno, se riusciranno ad amministrarlo saggiamente.

La stretta creditizia, verificatasi negli ultimi mesi, e in special modo il blocco dei mutui, sta mettendo a disagio non poche imprese, che sono alla ricerca di liquido. Il rincaro del denaro sul mercato mondiale continua ad essere sensibile, malgrado lo sblocco di cospicui capitali vaganti, che ora si stanno liberando dalla operazione del marco per riversarsi su quella dello yen. Le autorità italiane, per limitare l'esodo di capitali in cerca di sicurezza, di migliore retribuzione e di evasione fiscale, sono state costrette a emettere obbligazioni e Buoni del Tesoro a più alto interesse, danneggiando non poco il risparmio collocato nelle precedenti emissioni.

Le borse italiane hanno continuato nel loro andamento depresso, che riflette quello americano, ove la media dei valori è scesa da qualche giorno sotto la quota 800.

La politica interna è stata caratterizzata dalle conseguenze degli attentati milanesi e romani, i cui scopi non appaiono chiari, malgrado che tutti i partiti abbiano recisamente distinto da essi le loro responsabilità, riversandole, in un modo o nell'altro, sui diretti avversari politici. Da ciò è nata una serie di accuse e di contro-accuse che, più o meno, ha coinvolto tutti i partiti e, al loro interno, le correnti e i singoli, screditando gli uni e gli altri, nella loro abitudine di agire di un breve orizzonte fazioso e lontano dagli interessi nazionali. Fra il caos emergente, la istituzione di

una repubblica conciliare, intesa come estremo appello all'ordine, e la ricostituzione di un governo quadripartito, passata la prima emozione, forse non si approderà ad alcuna soluzione concreta per la poca volontà di fare, dimostrata da tutti. Le amministrazioni comunali e degli enti pubblici soffrono della stessa inerzia e di una cronica mancanza di fondi, dovuta alle immense dispersioni ora in atto.

La situazione internazionale mantiene vivi i piccoli focolai d'inquietudine per non dar luogo a situazioni irrimediabili. Fra essi, la guerra del Biafra si è estinta, i problemi di Berlino e del Vietnam sembrano in fase di stanca, sebbene l'ultimo imponga agli Stati del sud asiatico la revisione della politica internazionale, non potendo più contare sull'appoggio militare americano. Russi e cinesi sembrano voler differire il loro scontro; malgrado che il passare del tempo vada a danno dei primi, questi sembrano perplessi se compiere o meno l'atto di accendere un conflitto d'immensa vastità e di dubbio esito, anche se la loro superiorità negli armamenti è indiscutibile. La burocrazia russa cerca nel frattempo di rassodare l'ascendente moscovita sugli stati satelliti, assumendo un fermo atteggiamento politico, criticato, ma positivo nei primi risultati conseguiti. Anche la politica di distensione verso oriente, iniziata da Bonn, sembra coerente con i tempi, ormai maturi per tale gesto.

Le accurate previsioni, avanzate da istituti specializzati, indicano una pacifica espansione giapponese in tutto l'estremo oriente, Cina compresa. Il Giappone, la cui saldezza politica e aggressività industriale sta diventando imbarazzante per tutti, malgrado i principi di surriscaldamento apparsi nella sua economia, si appresta a contendere nel 1980 il primato della produttività agli Stati Uniti. Ha stretto importanti accordi di collaborazione con la Russia e nel seno della sua industria sempre esemplare per disciplina, stanno trovando posto moltissimi laureati in qualità di operai specializzati (circa il 50 % dei lavoratori nelle industrie di precisione) variando in modo notevole e significativo la compagine dei lavoratori e il suo indirizzo decisionale.

Questo fenomeno è destinato a sconvolgere le previsioni avanzate a suo tempo da Marcuse e, probabilmente, il futuro della contestazione, che tuttavia esercita ancora un notevole fascino specialmente sui rampolli della borghesia, i quali esitano nel rinunciare al privilegio di porre sotto accusa la classe che li ha generati, allevati e finanziati, per integrarsi nelle file dei lavoratori disciplinati da un arido quanto vantaggioso sistema.

Gli Stati arabi hanno mostrato dei profondi dissensi fra loro, suddividendosi in nazioni ricche, ciniche e avaro e in nazioni povere e fanatiche, disperatamente in cerca di denaro. Ne è nata un'alleanza fra Egitto, Sudan e Libia; si chiarisce così l'ambiguo atteggiamento tenuto da quest'ultima nazione con l'apporto del suo petrolio alle esauste risorse egizie.

Gli Stati dell'Africa equatoriale stanno cercando di contenere l'esodo delle loro materie prime, operato dalla tattica neocoloniale americana e, in parte, inglese, con grave dispiacere per i paesi anglosassoni e qualche soddisfazione per le imprese italiane, francesi e tedesche, che ivi lavorano in modo ancora remunerativo, e, soprattutto, per i cinesi, interessati a portare a quei paesi un contributo costruttivo, anziché disgregatore, a differenza da quanto stanno facendo in Europa.

L'oro sudafricano è ritornato al prezzo tradizionale di 35 dollari l'oncia, mettendo in crisi la locale industria estrattiva, che, alla distanza di circa trentacinque anni, vede pagare la produzione di un metallo, sempre più inutile, con dollari leggeri, che hanno perso cioè oltre la metà del potere di acquisto originario.

E. P.

NOVITÀ DALL'INGHILTERRA

1) *Transipack per l'alimentazione di emergenza.*

Una ditta britannica sta offrendo sul mercato col nome Transipack una serie di apparecchiature di emergenza per assicurare la continuità dell'alimentazione ai carichi di importanza vitale, quali la strumentazione di processi industriali, i campioni di frequenza, i quadri di comando negli stabilimenti chimici, i fari, l'illuminazione ed il controllo delle gru, i sistemi di allarme contro i furti e gli incendi, le calcolatrici elettroniche, gli ospedali e la strumentazione delle centrali nucleari.

Un Transipack comprende una batteria di accumulatori, un apparecchio per la carica da collegare alla rete, un invertitore statico di corrente c.c.-c.a. e un circuito di interruzione.

Il Transipack può funzionare in tre modi: in modo interrotto, senza interruzione e continuo. Quando viene a mancare la corrente sulla rete, esso provvede automaticamente una fornitura di emergenza per carichi da 400 W a 5 kW. Non richiede alcuna manutenzione e fornisce una frequenza ed un'uscita sinusoidale con stabilizzazione, indipendentemente dalle fluttuazioni che possono avere luogo sulla rete.

2) *Vernice speciale per rivestimenti protettivi.*

Un'industria inglese ha messo a punto una vernice al cloro-caucciù che forma un film secco di elevato spessore. Basta perciò un solo strato di vernice dello spessore di 12 mm per ottenere un normale rivestimento per la protezione interna od esterna di rinforzo di cemento, calcestruzzo, strutture di acciaio e cemento amianto. Il durevole strato di vernice è particolarmente adatto per superfici esposte all'attacco di agenti atmosferici o chimici, che presentano problemi di accessibilità o di manutenzione.

Il prodotto è atossico, impermeabile, resistente agli acidi ed agli alcali; è disponibile in una vasta gamma di colori, comprese le tonalità pastello. L'applicazione della vernice può essere fatta sia a pennello che a spruzzo con un consumo di 1 litro per 4 mq e di 1 litro per 2,5 mq rispettivamente. L'essiccamento richiede da 4 a 5 ore.

3) *Dispositivo per la carica di accumulatori al Ni-Cd.*

Con un nuovo dispositivo universale si possono ricaricare fino a 20 accumulatori al Ni-Cd a chiusura ermetica della capacità max di 5 Ah, contenuti in apparecchiature elettriche portatili e di emergenza.

La velocità di carica è regolabile su due campi di variazione, selezionati dall'apposito interruttore, con un controllo collegato ad un contatore tarato per regolazione di precisione (0-50 mA e 0-500 mA). I collegamenti circuitali del dispositivo sono protetti contro corti circuiti e connessione in polarità inversa.

Un timer automatico incorporato regola il tempo di carica, permettendo di lasciare il dispositivo incustodito, una volta premuto il pulsante d'avvio.

L'entrata di rete è di 220-240 V, 50 Hz c.a. Nel dispositivo sono incorporati un fusibile, un indicatore e un interruttore di inserimento e disinnesco. I terminali d'uscita sono del tipo a vite, contrassegnati « positivo » e « negativo ». Il corredo standard comprende un conduttore di 6 piedi (m 1,80) per l'alimentazione di rete.

Il dispositivo, racchiuso in un involucro di acciaio con finitura azzurro scuro a effetto martellato e pannelli anteriore e posteriore grigio chiaro, poggia su piedi di gomma ed è corredato di maniglia. Pesa 2,7 Kg.

NOVITÀ DAGLI STATI UNITI

Edifici in carta che dureranno 20 anni.

« Una casa fatta di carta » non sarà più l'espressione di una lagnanza, ma di un vanto; una ditta americana sta infatti producendo una serie di elementi modulari per costruire una varietà di case che uniscono ai pregi estetici quelli economici di rapido montaggio e lunga durata.

I lavoratori nomadi della California da più di dieci anni trovavano alloggio in case fatte di carta, ma quelle abitazioni temporanee non hanno nulla a che vedere con il villaggio modello ora esposto in mostra.

Le case ad un piano di vari tipi, da 37,75 a 130 mq, sono costruite usando in varie combinazioni l'unità-base. Utilizzando per il pavimento una lastra di cartone pressato si può anche costruire una casa a due piani f.t. di circa 65 mq.

Il materiale usato è un cartone impregnato di sostanze chimiche dello spessore di 8 mm, ricoperto esternamente di fibre di vetro e resine che gli garantiscono una durata di 20 anni. All'interno viene ricoperto da una vernice intumescente che resiste fino alla temperatura di 1000 °C.

Secondo il fabbricante, il cartone da solo resiste a pressioni di 42 kg/cmq e quando è rivestito dalle fibre di vetro e dalle resine resiste fino a 140 kg/cmq. La copertura di una struttura completa può sopportare un carico vivo di 200 kg/mq.

L'unità base misura m 6,10 × 6,55, ha una altezza minima di m 2,44 e pesa 203 kg. Completa di porte e finestre può essere contenuta in due scatoloni per il trasporto su vagone ferroviario. Tre operai possono montare l'unità base su una piattaforma in circa 5 ore.

Il costo dell'unità base è di circa 500.000 lire, il costo della rifinitura interna è di 100.000 lire. L'unità centrale, che serve anche da divisorio, comprende una doccia, una toilette, un lavandino e due fornelli elettrici, un frigorifero da 112 l, l'impianto elettrico, un armadio ripostiglio ed il vano per l'impianto di riscaldamento e costa 250.000 lire.

Poichè l'unità centrale serve a più unità base, il costo di una casa di 130 mq comprendente una unità centrale e tre unità base ammonta a 1.880.000 lire, ossia circa 14.500 lire per mq.

La ditta che le costruisce prevede una rapida diffusione sul mercato di queste unità, che possono essere adibite non solo ad abitazioni private, ma anche aule scolastiche, librerie, magazzini, baracche per cantieri, ecc., data la possibilità di montare insieme più unità secondo il piano più adatto alle necessità d'impiego.

E. A.

DALLA CECOSLOVACCHIA

Il seminario, tenutosi a Praga dal 22 al 25 aprile 1969, sui « Mercati d'interesse nazionale e il loro contributo alla soluzione dei problemi di approvvigionamento delle grandi città », ha riunito esperti francesi, inglesi, tedeschi, oltre a quelli cechi, e dei paesi d'oltrecortina. Al suo termine è stata diffusa la seguente congiunta dichiarazione, contenente alcuni interessanti principi operativi.

« 1. La circolazione delle merci e la gestione degli stock, anelli principali per la soluzione dei problemi di approvvigionamento delle grandi città, sono problemi comuni a tutti i sistemi economici e politici. Le differenze,

che esistono fra questi ultimi, non dovrebbero ostacolare la desiderabile espansione delle relazioni internazionali e la reciproca collaborazione nell'ambito della realizzazione e soprattutto nel campo della ricerca.

« 2. Lo studio dei principi che reggono le soluzioni adottate per alcune grandi città è forse più necessario che la circolazione stessa delle merci e la gestione degli stock appare d'importanza primordiale e d'interesse capitale, nella loro funzione di sistemi indispensabili agli agglomerati urbani. I concetti generali della circolazione delle merci e della gestione degli stock devono adattarsi alle tendenze dinamiche della urbanizzazione, per evitare la loro ulteriore modifica, il deterioramento del territorio e del paesaggio. Le difficoltà nel campo dei trasporti, soprattutto al centro delle città, e la necessità di assicurare un ritmo continuo nella produzione, nei servizi e nell'approvvigionamento quotidiano della popolazione urbana devono fronteggiare analoghi problemi. L'interesse sociale di queste funzioni è stato messo in luce dall'analisi tecnico-economica di molte grandi città. Si tratta di funzioni urbane, che impongono dei costi d'impianto e di gestione di livello eccezionale; per esse è necessario l'impiego di un importante numero di lavoratori. Si contribuisce così alla formazione di un ambiente intra e extra-urbano. Uno dei principali ostacoli, che s'oppongono alla ricostruzione degli agglomerati urbani esistenti, è l'eccesso dei piccoli negozi collocati al centro delle città; essi sono poco convenienti e creano in tal caso ai lavori di rinnovo.

« 3. Per rendere ottimi i risultati della circolazione delle merci e la gestione degli stock, appare utile adottare i seguenti indirizzi nel campo della ricerca, della organizzazione e della tecnica.

Nella ricerca, è raccomandabile promuovere la cooperazione permanente degli specialisti e soprattutto degli economisti. Sarebbe desiderabile di stabilire, per esempio, un Centro di organizzazione, di contatto, d'informazione e di ricerca, che non avrebbe lo scopo di ricercare delle soluzioni generali, ma di contribuire, con degli scambi di esperienze, alla ottimizzazione delle formule da applicare ad ogni singolo caso. In questo ordine d'idee, è necessario sottolineare il ruolo degli studi teorici, che condizionano gli atti applicativi.

« L'assenza di legami, basati sopra una organizzazione studiata preventivamente, fra i partecipanti alla fase di costruzione e a quella di gestione, rischia di rendere inefficaci i progetti tecnici e architettonici meglio ideati e allestiti. Per tale ragione si giustificano gli incontri fra specialisti dell'economia, che si propongono lo studio e la formulazione, considerando i risultati forniti dall'esperienza mondiale, dei principi d'integrazione fra i mezzi d'installazione e di gestione. Ciò col concorso delle amministrazioni urbane e dei tecnici specialisti.

« La parte che lascia più a desiderare nella strutturazione tecnica della circolazione delle merci e nella gestione degli stock, è la fase di scelta e di preparazione del terreno. Una diligente selezione del terreno appare condizione principale per creare un piano rispondente ai criteri dell'urbanistica e del paesaggio, che consenta la concentrazione degli immobili nella maniera che dovrebbe essere imposta, quando l'utilità lo richieda.

« La strutturazione tecnica degli immobili previsti per lo stockaggio dovrebbe essere aderente al regime di gestione previsto, applicando dei sistemi ottimali. Uno di questi è la tecnologia dello stockaggio nei silos ».

E. P.

LEGISLAZIONE

Il nuovo ordinamento delle Facoltà d'Architettura

Riportiamo uno stralcio del decreto n. 3210 che il Presidente della Repubblica ha firmato il 31 ottobre 1969 e che entra in vigore fin dal corrente anno accademico.

ART. 1.

L'ordinamento didattico del corso di studi per il conseguimento della laurea in architettura, di cui alla tabella XXX del regio decreto 30 settembre 1938, n. 1652, è sostituito da quello stabilito dalla tabella annessa al presente decreto, firmata d'ordine nostro, dal Ministro per la Pubblica Istruzione.

ART. 2.

Entro il termine massimo di cinque anni dalla data del presente decreto, i piani di studi per il conseguimento della laurea in architettura saranno modificati per ciascuna università in conformità al nuovo ordinamento con la procedura di cui all'art. 17 del Testo Unico delle leggi sull'istruzione superiore, approvato con regio decreto 31 agosto 1933, n. 1592.

ART. 3.

Le facoltà di architettura hanno l'obbligo di inserire tra le materie complementari, proposte in numero di quattordici, quelle insegnate da professori di ruolo quando questi non possano essere utilizzati in materie fondamentali.

Hanno pure l'obbligo, transitorio, di inserire quelle materie complementari che possono essere insegnate da docenti già incaricati di materie fondamentali assorbite o soppresse, ma soltanto per tutta la durata degli incarichi loro conferiti. Per tale periodo le materie complementari possono essere portate eccezionalmente a diciotto.

ART. 4.

Lo studente in corso, o fuori corso, può optare per il nuovo ordinamento. In tale caso la facoltà stabilirà per ciascuno studente le modalità per la convalida degli esami sostenuti ed il nuovo piano di studi da seguire per il conseguimento della laurea.

Tabella XXX.

LAUREA IN ARCHITETTURA

Durata del corso degli studi: cinque anni (è abolita la divisione in biennio e triennio).

Titolo di ammissione: diploma di maturità classica, o di maturità scientifica, o di maturità artistica.

Insegnamenti fondamentali:

1. Analisi matematica e geometria analitica (annuale più un semestre);
2. Arredamento (annuale);
3. Composizione architettonica (quinquennale);
4. Disegno e rilievo (annuale);
5. Estimo ed esercizio professionale (semestrale);
6. Fisica (semestrale);
7. Fisica tecnica ed impianti (annuale);
8. Geometria descrittiva (annuale);

9. Igiene edilizia (semestrale);
10. Statica (annuale);
11. Restauro dei monumenti (annuale);
12. Scienza delle costruzioni (annuale);
13. Storia dell'architettura (biennale);
14. Tecnica delle costruzioni (annuale);
15. Tecnologia dell'architettura (biennale);
16. Urbanistica (biennale).

Insegnamenti complementari:

1. Letteratura italiana;
2. Plastica ornamentale;
3. Lingua straniera;
4. Arte dei giardini;
5. Scenografia;
6. Decorazione;
7. Materie giuridiche;
8. Applicazione di geometria descrittiva;
9. Architettura sociale;
10. Allestimento e museografia;
11. Indirizzi dell'architettura moderna;
12. Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti;
13. Complementi di matematica;
14. Consolidamento ed adattamento degli edifici;
15. Disegno dal vero;
16. Ponti e grandi strutture;
17. Impianti speciali;
18. Istituzioni di storia dell'arte;
19. Illuminazione e acustica nell'edilizia;
20. Letteratura artistica;
21. Pianificazione territoriale urbanistica;
22. Progettazione artistica per l'industria;
23. Storia dell'urbanistica;
24. Geotecnica e tecnica delle fondazioni;
25. Tipologia strutturale;
26. Unificazione edilizia e prefabbricazione;
27. Materiali da costruzione speciali;
28. Complementi di fisica;
29. Costruzioni in zone sismiche;
30. Sociologia;
31. Economia dello spazio;
32. Topografia;
33. Analisi dei sistemi urbani.

Ogni insegnamento fondamentale porta l'indicazione della durata.

Ogni insegnamento complementare, a giudizio di ciascuna facoltà, potrà avere durata semestrale o annuale.

Ciascuna facoltà stabilirà le norme per gli esami nelle materie a corso pluriennale.

Sono stabilite le seguenti precedenze di esami:

Non si può essere ammessi a sostenere l'esame di:

- Statica e fisica tecnica e impianti,
- Scienza delle costruzioni,
- Composizione architettonica,

se non è stato superato l'esame di:

- Analisi matematica e geometria analitica,
- Statica,

Nella serie degli esami di Composizione architettonica stabiliti dalla facoltà non può essere sostenuto un esame senza che sia stato superato il precedente.

Per essere ammesso all'esame di laurea lo studente deve aver seguito le lezioni e le esercitazioni, e deve aver superato i relativi esami di tutti gli insegnamenti fondamentali e di sei insegnamenti complementari della durata di un anno (o equivalente) da lui scelti tra i quattordici proposti dalla facoltà.

Esso porta delle notevoli varianti all'insegnamento tradizionale delle Facoltà di Architettura, che, almeno in teoria, continua ancora a sussistere. Il successivo decreto n. 910, votato in Parlamento e pubblicato l'11 dicembre 1969, modifica il primo, abolendo la distinzione fra insegnamenti fondamentali e quelli complementari e, inoltre, ogni vincolo di precedenza nella scelta delle discipline per il piano di studi. Ne riportiamo l'art. 2.

ART. 2.

Per l'anno accademico 1969-1970, lo studente può predisporre un piano di studio diverso da quelli previsti dagli ordinamenti didattici in vigore, purché nell'ambito delle discipline effettivamente insegnate e nel numero di insegnamenti stabilito.

Il piano è sottoposto, non oltre il mese di dicembre, all'approvazione del consiglio di facoltà, che decide tenuto conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente.

In virtù di tale articolo, lo studente potrà seguire discipline che lo interessano anche presso altre Facoltà, sempreché il Consiglio di Facoltà lo approvi « tenuto conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente ».

Ora le Facoltà di Architettura stanno attuando in via sperimentale quanto disposto dai decreti citati, riservandosi di proporre al Ministero, per il 31 maggio 1970, quelle varianti che l'esperienza di qualche mese avrà dettato.

E. P.

NUOVE METODOLOGIE

Un centro studi per la Metodologia della Progettazione a Napoli

Guido Guerra, docente ordinario alla Università di Napoli, descrive un Centro Studi per la metodologia della progettazione, ora attivo presso la Scuola per le Infrastrutture Aeronautiche di quella Università. Particolarmente interessante appare la strutturazione delle discipline, che costituiscono il Corso.

La problematica connessa con la necessità di operare, fin dalle prime fasi dell'attività (ideazione dell'opera ed impostazione del progetto), con una confidenza proporzionata a quella che le scienze garantiscono nell'ulteriore sviluppo del lavoro di progettazione, pur essendo sempre presente in qualsiasi lavoro dell'ingegnere e dell'architetto, è diventata oggetto, da meno di un decennio, di un vero e proprio corpus di nuove discipline tecnico-scientifiche e di metodologie razionali e sistematiche.

Si aggiungono le esigenze insite nella natura e nella organizzazione interna del lavoro in *equipe*. Infatti, in campo professionale, c'è il capo di un *team* di progettazione che cerca un linguaggio comune fra i collaboratori di varia spe-

cializzazione e c'è il profilarsi di una nuova figura di professionista ad alto livello, che dirige uno *staff* di tecnici razionalizzandone il lavoro con l'impiego, appunto, delle nuove metodologie.

In termini di istruzione e di aggiornamento *post-lauream* questo evento comporta l'opportunità della istituzione di Corsi di Metodologia della Progettazione e della Programmazione per giovani laureati.

L'autonomia ed il carattere di « scuole di perfezionamento » che hanno assunto detti corsi, può far sì che in essi possano incardinarsi dei seminari per laureati da tempo inseriti nella professione, garantendo quella alternanza fra il perfezionamento metodologico ed il perfezionamento tecnico, che, valido nel corso degli studi, è altrettanto utile nello sviluppo della carriera dei tecnici di formazione universitaria.

La sensibilità a questo movimento culturale, che tende da un lato ad ampliare la base degli studi e dall'altro a trasformare lo stile stesso dell'attività dei tecnici, diventa sempre più vivace sia nei Politecnici che nei centri direttivi delle grandi organizzazioni tecniche pubbliche e private.

Così le iniziative della Facoltà di Ingegneria di Napoli hanno trovato concreto sostegno nel Ministero dei Trasporti (Consiglio Superiore ed Ispettorato dell'Aviazione Civile), nel Ministero della Difesa (Ispettorato del Genio Civile e Direzione Generale delle Costruzioni Aeronautiche), nel Consiglio delle Ricerche, nel S.A.I.E. di Bologna, nella Associazione Industriali, nella Associazione Costruttori e presso alcuni importanti operatori privati.

In campo universitario, parallelamente a quanto si fa al Caltec, al M.I.T., alla Scuola di Architettura di Barcellona, in vari Politecnici di Londra, in quelli di Edimburgo, di Southampton ed in quello di Manchester (che ha recentemente « appointed » un « full professor » di Metodologia della Progettazione) opera, in Italia, il Centro per la Metodologia della Progettazione Sistemica, appoggiato, nell'Università napoletana, alla Scuola per le Infrastrutture Aeronautiche ed all'Istituto di Costruzioni Edili, a Roma alla Scuola di Ingegneria Aerospaziale, anche a Roma, a Torino ed a Firenze alle rispettive Facoltà di Architettura.

Il Centro si è gradualmente sviluppato intorno all'attività di ricerca condotta dall'Istituto di Costruzioni edili e dalla Scuola di Specializzazione in Infrastrutture. Esso ha partecipato alla costituzione di due Organismi internazionali che si occupano di Metodologia della Progettazione: Design Methods Group, presieduto da Chr. Alexander, U.S.A., e Design Research Society (quest'ultima pubblica la prima rivista internazionale sulla materia).

Alla ricerca di base, svolta nel quadro della cooperazione internazionale, di cui si è detto, si va aggiungendo la ricerca applicata, volta soprattutto a fornire dei « pattern » tipo di progettazione, richiesti di volta in volta dagli Enti nazionali che patrocinano il Centro. Si è altresì sviluppata l'attività didattica.

Il Corso di perfezionamento è impostato su tre gruppi di discipline.

1. Metodologia Generale (fondamenti matematici e logici).

1. 1.2. Introduzione alla logica formale.
1. 3.4. Linguaggi di programmazione.
1. 5. (Cenni di Topologia) Teoria dei grafi.
1. 6.7. Programmazione reticolare (lineamenti).
1. 8.9. (Cenni di geometria ad N-dimensioni). Programmazione lineare
1. 10. a 12. (Elementi di analisi matriciale e tensoriale) Statistica; teoria unitaria del comportamento dei materiali.
1. 13.14. Teoria delle informazioni.
1. 15. Sistemi modulari.

1. 16. Altri metodi grafico-geometrici.
1. 17.18. Calcolatori digitali, input visuali, calcolatori analogici.

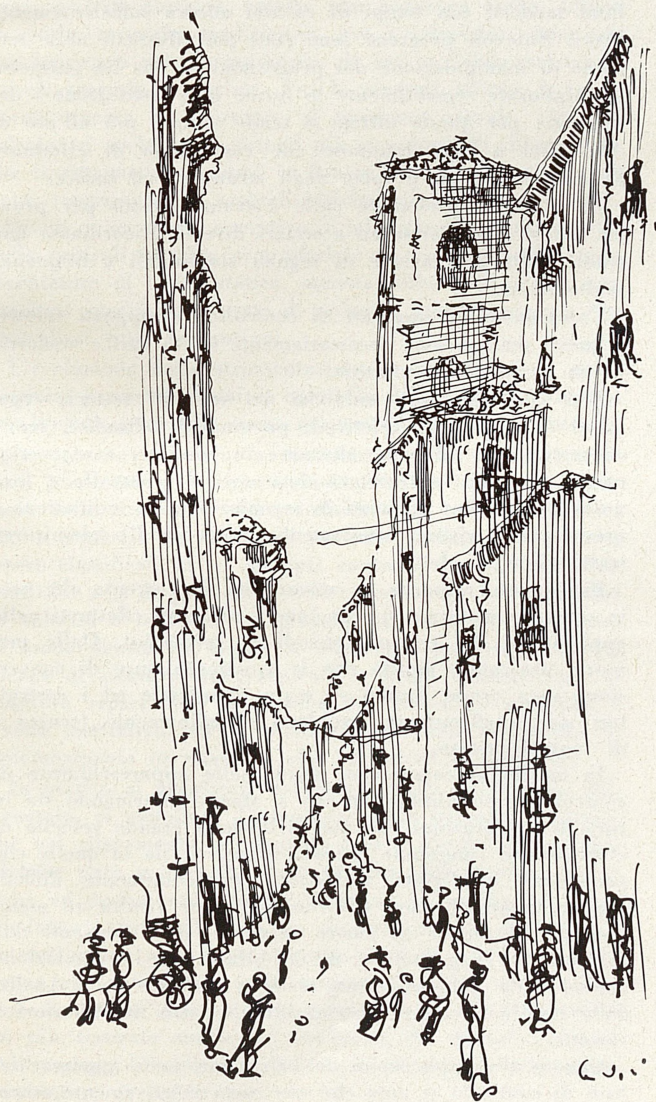
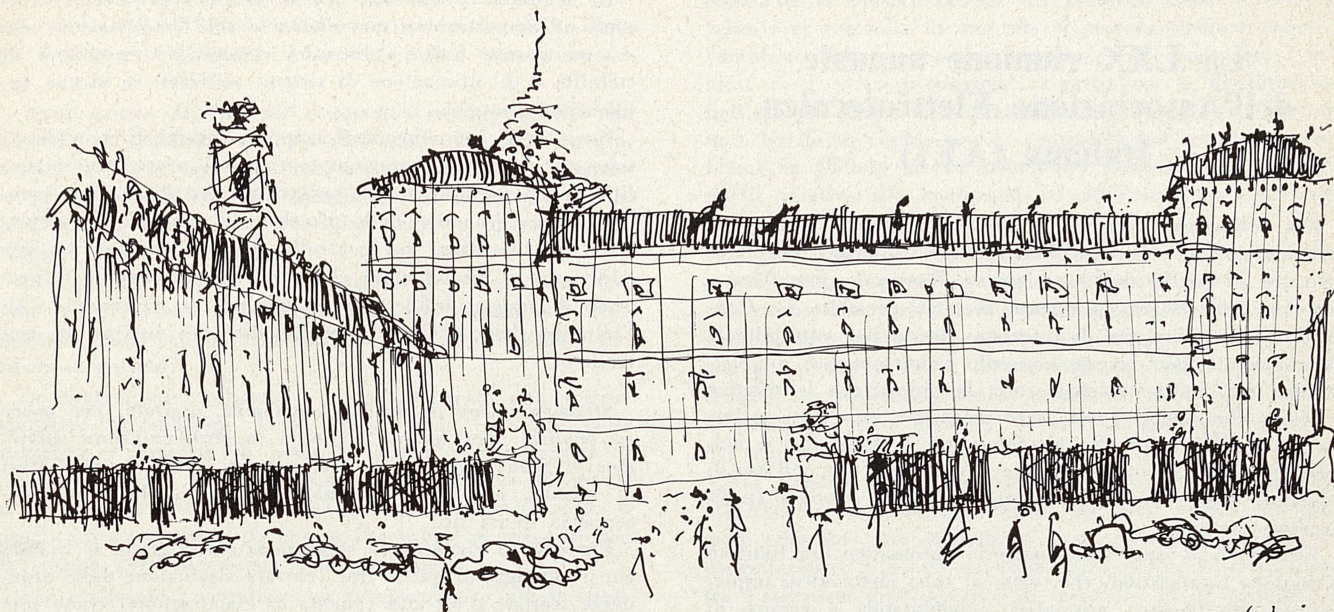
2. Ergonomia ed Ecologia.

2. 1.2. Ambiente fisico ed ambiente biologico.
2. 3.4. Climatizzazione ed illuminazione.
2. 5.6. Fatica e sicurezza.
2. 7.8. Percezione ed attenzione. Gestaltentheorie.
2. 9.10. Behaviourismo.
2. 11.12. Semantica, espressione e memoria.

3. Metodologie applicate e progettazione sistematica.

3. 1. Metodi morfologici.
3. 2. Esempi di determinazione configurazionale delle soluzioni di progetto.
3. 3. Programmazione delle reti di trasporti con i metodi reticolari.
3. 4. Programmazione di un'attività industriale coi metodi reticolari.
3. 5. Concetto di infrastruttura. Reti, maglie e nodi. Ottimizzazione della configurazione. Rappresentazione matriciale delle reti.
3. 6. Ottimizzazione di un sistema di trasporti e relative industrie di base (trattazione generale).
3. 7. Esempio: Ottimizzazione di un sistema di infrastrutture aeronautiche.
3. 8. Ubicazione ottimale di un aeroporto a servizio di una unità urbanistica.
3. 9. Metodi per la pianificazione interna di un aeroporto. Sub-sistema esaminato: drenaggi.
3. 10. Metodi per la pianificazione interna di un complesso industriale. Sub-sistema esaminato: un gruppo di servizi.
3. 11. Il coordinamento del progetto. La sistematizzazione dell'attività di progettazione come premessa al coordinamento. Programmazione dell'attività. Flow-chart.
3. 12. Determinazione della curva logistica dell'attività di progettazione. Foglio di struttura dell'operazione « progettazione ».
3. 13. Impiego del Pert e delle bar-charts nella programmazione e follow-up dell'attività di progettazione.
3. 14. Critica metodologica al coordinamento della progettazione. Analisi di progetti.
3. 15. Interferenze fra impianti e rustici; fra impianti ed altri impianti.
3. 16.17. Come si imposta il progetto di una industria manifatturiera.
3. 18.19. Come si imposta il progetto di un hangar di aviazione.
3. 20.21. Come si imposta il progetto di una aerostazione.
3. 22. a 30. Metodologie sperimentali (climatizzazione, ecc. illuminazione, abbagliamento, ecc.).
3. 30. a 37. Metodologia sperimentale (problemi costruttivi).
3. 38.39. Introduzione alla estetica funzionalistica.
3. 40. a 48. Conferenze di titolari delle cattedre di Costruzioni e di Progetti.
3. 49.50. Sistematica della progettazione (considerazioni conclusive).

GUIDO GUERRA



Luigi Le Voci, laureando in architettura, ha esposto recentemente a Torino, con grande successo di critica, una serie di pitture e di disegni. Ci piace riprodurre due di questi ultimi per il loro particolare valore grafico e critico. In un mondo dominato dalle macchine, e, nel nostro caso, da quella fotografica, i disegni, sensibili nel tratto fino alla nevristenia, aggiungono qualcosa al puro valore di documenti e di constatazione, che viene loro normalmente attribuito.

Questo fatto strumentale sarebbe facilmente superabile dal gesto del fotografo, pur esso, bisogna convenirne, non privo di pregi e valido per gli apporti delle notizie che gli sono legate.

Oggi, dunque, l'atto del disegnare, se vuol essere ancora vitale, deve contenere la esaltazione degli schemi particolarmente emozionanti, che vengono trasmessi dal grafico all'osservatore, e la oblitterazione di quelli di disturbo. Ciò non si può evidentemente ottenere con il mezzo meccanico fotografico che giunge, nella selezione del soggetto, solo fino alla inquadratura. Nasce dunque dal disegno un'azione critica, che, anche nei grafici più tradizionali, era tuttavia sempre presente con la personalizzazione della visione, in nessun caso possibile da eludere. Il disegno cessa quindi dalla sua funzione di documento oggettivo per diventare un documento critico estremamente valido.

A tale riguardo occorre osservare, e di ciò si potrà più ampiamente parlare in un altro articolo, che la critica di un'opera afferente il campo della visibilità non debba necessariamente essere discorsiva, come avveniva dal secolo scorso per tradizione letteraria, ma possa venire realizzata graficamente in maniera assai più efficace e precisa. I termini del disegno, infatti, diversamente da quelli della scrittura, che scorrono unilateralmente nel tempo e sono irreversibili, appaiono di secondo grado, cioè racchiusi in una superficie coerente a quella della visione oculare, e contemporanei, ossia percepibili comunque tutti nel medesimo istante.

E. P.

La LXX riunione annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana (AEI)

Nei settembre scorso si è tenuta a Rimini la riunione annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana (AEI) unitamente a quella dell'Associazione Nazionale per l'Automazione (ANIPLA), in quanto il tema prescelto i « Controlli automatici » era di interesse diretto per entrambe le Associazioni. Esso investe non solo l'elettrotecnica e l'elettronica ma, indirettamente, tutte le industrie e le relative tecniche che ormai, quasi senza eccezione, ricorrono su larga scala all'impiego di calcolatori sia nello studio e nell'elaborazione dei dati dei processi gestionali, sia nell'uso di comandi e di controlli automatici nelle più svariate applicazioni tecniche.

Fino a 25-20 anni fa il controllo automatico era limitato a modeste applicazioni che, oltre al tubo elettronico, impiegavano amplificatori magnetici, raddrizzatori a vapore di mercurio, ecc. L'elettronica era principalmente sinonimo di radiotecnica o di telecomunicazioni. Intorno al 1950 è esplosa la tecnica del controllo automatico, intesa come possibilità di sostituire l'uomo nel controllo delle macchine, nei processi industriali e nei lavori d'ufficio. Data da allora la costruzione dei primi calcolatori elettronici, delle prime apparecchiature di controllo numerico per macchine utensili. Ma queste apparecchiature erano ancora legate a componenti delicati, ingombranti e soggetti ad usura come lo erano i tubi elettronici. Solo 10 anni fa, circa, l'introduzione pratica dei semi-conduttori ha reso possibile uno sviluppo più vasto e generale delle apparecchiature di controllo automatico impiegate in operazioni di sempre maggiore importanza e complessità.

Oggi il transistor è il componente elementare più diffuso su ogni tipo di apparecchiatura di controllo; in particolare, il tipo al silicio ha risolto ogni difficoltà relativa soprattutto al funzionamento in ambienti a temperatura elevata. Più recentemente sono comparsi i circuiti integrati che hanno grandemente facilitato i problemi del progettista mettendo a disposizione circuiti completi già fatti, di basso prezzo e minimo ingombro. Così oggi si ritiene non esistano quasi limiti tecnici alla possibilità di sostituire l'uomo con sistemi automatici e le applicazioni di controllo automatico vanno sempre più aumentando di importanza e di complessità.

Alla riunione sono state presentate 162 memorie, raggruppate in quattro sezioni (teoria; strumentazione di misura; componenti ed apparati di controllo; applicazione dei controlli automatici ed impiego dei calcolatori nel controllo dei processi), suddivise a loro volta in gruppi a seconda dell'argomento specifico trattato.

Teoria: oltre la metà delle memorie di questa sezione trattano di problemi relativi « alla teoria, all'identificazione ed all'ottimizzazione dei sistemi di controllo ». Viene definito sistema, nella sua formulazione più generica, il modello matematico di una struttura secondo la quale vengono analizzati determinati eventi costituenti un dato fenomeno. Questa nuova disciplina viene applicata, in senso estensivo, non solo in molti problemi di ingegneria, ma anche in quelli economici, organizzativi e biologici. Si è sottolineato che, in futuro, la preparazione di base di molti ingegneri sarà comune a quella di molti economisti, di molti medici,

e così via, in quanto una piattaforma comune delle loro conoscenze sarà costituita dalla teoria dei sistemi.

Le memorie presentate, invero molto specializzate, vertono sull'impostazione matematica e sull'identificazione dei sistemi a stati finiti e dinamici continui, su problemi di stabilità e di ottimizzazione di sistemi utilizzati in alcune applicazioni pratiche.

Nove lavori compongono il gruppo « sistemi di controllo »; sono per lo più elaborazioni teoriche di procedimenti analitici sia per giudicare del comportamento di sistemi (comportamento dinamico delle macchine a regolazione automatica; considerazioni sul controllo digitale diretto), sia per addivenire a formulazioni che rendono più agevole il processo di sintesi. Infine alcune memorie si riferiscono « all'impiego dei calcolatori per l'analisi dei sistemi di controllo ».

Strumentazione di misura (analogica, digitale, per prove ed analisi): per quanto riguarda la strumentazione analogica si tende oggi più a perfezionare i tipi di trasduttori di misura, già in uso da alcuni decenni, che non a ricercarne nuovi tipi.

Per quanto riguarda la strumentazione digitale si ricorda che i vantaggi di questi tipi (elevata risoluzione delle grandezze trattate e ad alta velocità di elaborazione) erano sino a qualche anno fa peculiari solo delle grandi calcolatrici. Oggi i progressi effettuati nelle tecniche di miniaturizzazione dei circuiti a semiconduttore hanno reso possibile ridurre insieme di calcolo di complessità notevole in volumi modesti con tempi di calcolo ancora sufficientemente brevi. Notevoli progressi sono stati poi effettuati nelle tecniche di manipolazione dei programmi, il che ha permesso di migliorare sensibilmente le forme di « restituzione » dei risultati; per queste ultime si tende sempre più all'uso di dispositivi a cifre luminose che consentono di eliminare l'errore di lettura proprio degli strumenti ad indice.

Le memorie presentate sulle « strumentazioni per prove ed analisi » si riferiscono a settori diversi. Ricordiamo uno studio sulla generazione di segnali sinusoidali a frequenza molto bassa.

Componenti ed apparati di controllo: i rapporti relativi a questa sezione sono necessariamente molto vari e mancano di un unico filo conduttore.

Essi possono essere suddivisi nei seguenti settori: regolatori di vario tipo (elettrici, pneumatici, idraulici, ecc.); convertitori di corrente alternata in continua e viceversa, motori a passo; calcolatori elettronici di controllo e loro unità periferiche; apparati di segnalazione, di indicazione e presentazione visiva; azionamenti; telecomandi; telemisure; trasmissione di dati.

Per quanto riguarda la conversione da corrente alternata in corrente continua, si segnalano i progressi effettuati nelle applicazioni dei tiristori (triodi al germanio). Dalle memorie presentate risulta che le apparecchiature di conversione sono ormai pronte su scala industriale ed i costruttori stanno affrontando problemi di affinamento tecnico e di inquadramento.

In merito ai componenti fluidi nelle apparecchiature di controllo si sottolinea che essi si stanno affermando sia in tutte le applicazioni che non richiedono grande velocità di elaborazione (macchine utensili, transfer), sia in quelle che presentano condizioni ambientali particolarmente difficili per le apparecchiature elettroniche, come risulta ad esempio, per il settore di nostro interesse, dalle seguenti due memorie: « Dispositivi a fluido bifase per la regolazione rapida della potenza in un reattore nucleare » e « Analisi della stabilità dei servosistemi idraulici con amplificatori a cassetto ».

Quanto alle applicazioni dei calcolatori nelle apparecchiature di controllo si nota che esse sono relativamente scarse

nei processi di produzione e riferite prevalentemente agli impianti di produzione di energia elettrica, mentre invece se ne è avuta grande diffusione nell'automazione dei processi gestionali ed amministrativi; si ritiene che questo fatto sia dovuto principalmente a cause di indole economica.

Applicazione dei controlli automatici ed impiego dei calcolatori nel controllo dei processi: delle 64 memorie presentate la metà riguarda problemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, mentre l'altra metà si riferisce a problemi interessanti le industrie siderurgica, telefonica e chimica.

Per quanto concerne la produzione di energia elettrica, sono state presentate parecchie memorie riguardanti automatismi progettati ed impiegati in centrali idrauliche, termiche e nucleari.

Le ragioni che spingono i progettisti verso una sempre maggiore automazione sono: l'importanza crescente della sicurezza e rapidità di manovra specie per i gruppi di grande potenza; la complessità delle sequenze di avviamento e di arresto dei gruppi con particolare riguardo a quelli ternari costituiti da pompa-alternatore motore-turbina; la ricerca dell'economicità della gestione.

Per realizzare i circuiti ci si avvale sempre più frequentemente di apparecchiature elettroniche statiche, ma l'uso di relé elettromagnetici viene ancora considerato essenziale nei circuiti di ingresso e di uscita dei sistemi di controllo.

L'uso dei calcolatori elettronici è ormai generalizzato nelle centrali nucleari, mentre non è ancora molto diffuso in quelle termiche tradizionali, ove i calcolatori sono per ora impiegati per l'acquisizione di dati e l'elaborazione di calcoli inerenti l'esercizio. Per le centrali idriche è considerato ancora inopportuno, al momento attuale, l'uso di calcolatori anche per i sistemi più complessi. Si ritiene però che la situazione cambierà in futuro specialmente al fine di poter raggruppare le centrali idriche, site nella stessa valle, sotto un unico centro operativo di telecontrollo. Attualmente, nelle centrali idriche, si preferisce un complesso di apparecchiature di logica statica, ognuna delle quali svolge una funzione specifica, al posto di un'unica apparecchiatura che centralizzi tutte le funzioni.

L'evoluzione della strumentazione e dei sistemi di automazione permette ormai il controllo dalla sala di manovra con limitato personale anche per centrali di elevata potenza.

Per quanto riguarda la conduzione delle centrali, sono state presentate parecchie memorie relative alla scelta ottimale delle condizioni del macchinario in servizio. Si nota che i controlli da effettuare per tale ottimizzazione possono essere classificati in tre gruppi: controlli diretti, cioè effettuati dai relé di protezione delle macchine e dai regolatori di velocità e tensione dei gruppi; tali controlli avvengono in modo decentrato e non si intravede per ora la convenienza di accentrare; controlli a livello ottimale, per la migliore ripartizione istantanea del carico, e controlli a livello adattativo per la modificazione delle condizioni di funzionamento in relazione alle variazioni di esercizio.

In merito ai regolatori nel campo della produzione dell'energia, si sottolinea l'estensione delle tecniche elettroniche nel rilevamento dei segnali a basso livello di potenza, adottate pure nei regolatori di velocità delle turbine idrauliche ed anche termiche, la tendenza all'impiego di semiconduttori (tiristori) in luogo di amplificatori magnetici e rotanti, specie nel campo dei regolatori di tensione, la tendenza alla modularità nella costruzione delle apparecchiature dovuta all'impiego di circuiti stampati, la necessità di un più accurato studio del problema dei disturbi derivati dall'impiego di sempre minori livelli di potenza nelle apparecchiature di regolazione.

Circa il controllo dell'esercizio delle reti di trasporto, parecchie memorie hanno illustrato le moderne possibilità offerte dalla centralizzazione dell'esercizio stesso. I compiti relativi al controllo di una rete si possono definire come il complesso delle operazioni necessarie per conseguire i minimi costi nella produzione, ripartizione e distribuzione dell'energia elettrica, restando al di sotto di un determinato livello di rischio per la continuità del servizio. I problemi da affidare ad un calcolatore centrale sono pertanto quelli relativi alla continuità ed all'ottimizzazione dell'esercizio.

Per le reti ad elevate tensioni, ad estensione regionale o nazionale, si prevedono elaboratori centralizzati che, in una prima fase, dovrebbero costituire semplice mezzo di assistenza all'operatore e non assumere compiti operativi salvo che per alcuni controlli diretti come la regolazione di potenza e di frequenza-potenza, mentre in un secondo tempo si pensa di poter arrivare ad una automazione completa del controllo delle reti.

Nel quadro delle applicazioni dei controlli automatici alle reti di distribuzione vengono segnalate alcune realizzazioni effettuate, ma soprattutto ci si sofferma sui criteri di progettazione. Si insiste sul fatto della stretta collaborazione fra l'esercente dell'impianto di controllo ed il costruttore, sull'importanza dell'alto grado di affidabilità dei singoli componenti, delle accurate indagini sui sistemi di trasmissione a disposizione, delle caratteristiche dei segnali da trasmettere, dei programmi delle telemisure e telecomandi e sulla variazione dei loro gradi di priorità nel tempo.

Particolari richiami vengono rivolti ai problemi connessi con la presenza di disturbi (come nel caso di impianti operanti presso stazioni e linee elettriche), alla continuità del servizio in piena efficienza (e ciò con riferimento sia all'affidabilità dei componenti, sia alla rapidità di riparazione), alla modularità delle apparecchiature in vista di possibili ampliamenti, alla possibilità di collegamento a calcolatori, all'opportunità di tendere ad un'unificazione dei principi di visualizzazione.

Le dieci memorie presentate per l'industria siderurgica offrono un panorama aggiornato delle applicazioni dei controlli automatici agli impianti di laminazione. Sono stati messi in evidenza i progressi realizzati dall'industria italiana nell'azionamento dei laminatoi con l'applicazione di sistemi automatici di regolazione utilizzando gli amplificatori rotanti (amplidino e rototrol), elettronici (thyatron) e magnetici. L'impiego di questi ultimi è ormai generalizzato ed inoltre si stanno introducendo le prime applicazioni di eccitrici statiche a tiristori in sostituzione di mutatori a vapore di mercurio e di sistemi Ward Leonard per tutte le gamme di potenze utilizzabili.

Per il controllo si ricorre sempre più frequentemente ad un notevole impiego delle tecniche di regolazione digitali, sia nelle soluzioni più tradizionali del tipo a logica cablata, che impiegano complessi di elementi statici o relé, sia nelle soluzioni a logica programmata, che utilizzano come unità di controllo un calcolatore numerico.

L'applicazione dei calcolatori ai comandi di laminatoi, iniziata negli Stati Uniti dopo il 1960, si è andata sviluppando non solo per l'ottimizzazione e l'automazione dei processi, ma anche per la realizzazione diretta di funzioni specifiche di regolazione e di comando in sostituzione delle apparecchiature tradizionali.

Nell'evoluzione dei calcolatori industriali si nota, oltre ai complessi di maggiore capacità, l'affermazione di piccoli calcolatori piuttosto economici, con prestazioni tuttavia non trascurabili, che, ancora più facilmente integrabili nei vari sistemi di automazione, sembrano rendere più convenienti



le applicazioni della logica programmata rispetto a quella cablata.

Per quanto riguarda l'automazione nell'industria telefonica, si è ricordato che le prime applicazioni risalgono alla nascita dell'industria stessa: le centrali di commutazione automatiche ne sono un notevole esempio al quale hanno fatto seguito molti altri, quali: la regolazione automatica delle caratteristiche trasmissive di una linea fino ad arrivare oggi all'equalizzazione terminale automatica; le misure automatiche delle caratteristiche dei circuiti e delle linee; le misure automatiche del traffico; la regolazione automatica dei guadagni nei ricevitori radio, in specie quelli dei ponti radio; la scelta automatica della migliore fra due o più vie di trasmissione in parallelo; la sostituzione automatica di sistemi o sottosistemi di trasmissione in avaria da parte di una riserva.

Oltre a queste applicazioni strettamente riferite a parametri e misure relative a telecomunicazioni, una grande serie di servizi di questa industria usufruisce delle automazioni nei sistemi di alimentazione (regolatori automatici di tensione, sistemi di riserva di energia ad intervento automatico, ecc.), nel posizionamento automatico di organi interni (antenne di stazioni via satellite), nella sorveglianza a distanza del funzionamento di organi importanti come ripetitori di linea metallici, nella misura delle caratteristiche dei componenti come, ad esempio, cavi, linee metalliche, ecc. L'automazione incomincia oggi anche a comparire in diversi processi produttivi ed installazioni.

Delle nove memorie presentate oltre la metà si riferisce al rilievo del traffico e della valutazione del servizio, le restanti alla regolazione automatica delle caratteristiche di trasmissione di linee, alle misure automatiche, all'automazione dello smistamento dei dati.

Per l'industria chimica e petrolchimica sono state presentate solo due memorie, concernenti la prima lo studio del modello matematico di un reattore a letto fluido, la seconda l'applicazione di un elaboratore elettronico per il caricamento automatico dei prodotti petroliferi di una raffineria. Quest'ultima applicazione è oggi largamente diffusa: infatti soltanto in Italia, sono in corso di realizzazione una decina di sistemi analoghi a quello descritto. Durante lo svolgimento della riunione si è posto in rilievo che il principale requisito del sistema di controllo dei processi chimici è rappresentato dal livello di affidabilità. Quasi tutti gli strumenti di regolazione automatica e di sicurezza sono parte vitale del processo ed un loro fuori servizio può provocare danni gravissimi. L'aumento del grado di affidabilità, pertanto, risulta più importante di altri aspetti, per esempio dell'ottimizzazione della produzione di singoli processi. Gli strumenti impiegati nel sistema di controllo degli impianti chimici si basano su trasduttori installati in campo con trasmissione di segnali standard e strumenti di misura e regolazione a quadro, atti a ricevere tali segnali ed a trasmettere segnali di comando sulle valvole di regolazione. La strumentazione può essere pneumatica od elettrica in relazione al tipo di segnale trasmesso. La strumentazione elettrica è di più recente introduzione e tende ad espandersi in futuro.

Sotto la voce « Varie » sono state raggruppate dieci memorie riguardanti disparate applicazioni dei controlli automatici; alcune concernevano il controllo numerico delle macchine utensili, altre il controllo di satelliti e di comunicazioni via satellite, altre ancora trattavano problemi inerenti a trasporti terrestri e navali; una trattava della fotocomposizione elettronica ed un'altra dei criteri di automazione per gli impianti idraulici di sollevamento.

DANTE BUELLI

Convegno sui comandi sequenziali nell'industria

(Torino 1-3 ottobre 1969)

Per la cortesia dell'Ing. A. Abbate Daga riportiamo qui il reseconto sommario delle Relazioni presentate al Convegno dei Comandi Sequenziali nell'Industria, svoltosi in occasione del Salone della Tecnica

I testi delle memorie saranno pubblicati sulla Rivista « Potenza Fluida ».

Scopo essenziale di questo primo Convegno è stato quello di portare a conoscenza il livello tecnico e le applicazioni fatto dalle diverse tecnologie che operano oggi nel campo dei comandi sequenziali.

Ha aperto il convegno l'IMPERIAL-RIV sul tema: « *I componenti fluidici industriali: parametri di scelta* ».

Dopo un breve cenno sulla recentissima storia della fluidica (i cui primi albori risalgono al 1960 in seguito a ricerche della Diamond Ordnance Fus & Laboratories, ora Harry Diamond Laboratories), si è passati all'analisi dei vari principi di funzionamento su cui si basano i dispositivi fluidici da cui prendono la denominazione:

- ad effetto parete;
- a vortice;
- a turbolenza.

Si sono prese poi in esame le funzioni memoria e le funzioni logiche che possono espletare gli elementi fluidici (OR-NOR, NOT, NOR, AND, NAND), mettendo in evidenza il fatto che si possono considerare elementi comandati « in portata ».

Considerando poi gli elementi periferici, sono stati illustrati i dispositivi d'input e i dispositivi d'output come ad esempio, i vari tipi di pulsanti e di selettori; i vari tipi di sensori come i cone-jet, i proximity-switch, gli AF-relay (relé a punto di scatto registrabile); le valvole a cassetto come elementi di trasduzione finale.

Sono state poi prese brevemente in rassegna, le varie ditte costruttrici di elementi fluidici, rilevando che il mancato « boom » della fluidica (boom previsto, ma non successo) è praticamente dovuto al fatto che la maggioranza delle industrie costruttrici di elementi fluidici si sono gettate sul mercato quando ancora non erano in grado di coprire tutta la gamma di elementi necessari per un qualsiasi tipo di applicazione. Ne è seguita, quindi, una certa « sfiducia » da parte degli utilizzatori.

Ora però la fluidica offre ogni sorta di dispositivi sia d'ingresso che di controllo che d'uscita e le numerose applicazioni funzionanti negli stabilimenti da anni, garantiscono l'affidabilità del sistema fluidico.

Terminata la relazione è stato sollevato il problema della disponibilità dell'aria a bassa pressione nelle industrie dove deve essere impiantata qualche macchina a controllo fluidico e della qualità della stessa

Per quanto riguarda il fattore « bassa pressione », che ora viene risolto con riduttori di pressione o compressori, è stata messa in evidenza la necessità di dotare già le industrie di un impianto « rete » a bassa pressione come è già in uso in qualche industria americana.

Per la qualità dell'aria, invece, si è pensato che sarebbe molto utile e funzionale usare dei « condizionatori » che portano la temperatura dell'aria sui 12 ÷ 15 °C facilitando quindi la separazione delle impurità quali: olio, acqua, ecc.

È seguita poi la Telemecanica Elettrica, sulle « *Prospettive di impiego dei sistemi logici a fluido* ».

Dopo un breve cenno sulla tendenza degli americani all'uso di dispositivi senza parti in movimento (fluidici) e la tendenza degli europei all'uso « misto » di dispositivi con

(pneumologi) e senza (fluidici) parti in movimento, si è passati alla considerazione dell'elemento pneumatico « base » dell'elemento pneumologico usato dalla OMR, consistente in un elemento a tre membrane e derivante dagli studi compiuti in Russia.

Variando opportunamente le alimentazioni ed i collegamenti dell'elemento pneumatico di base, si possono ottenere le varie funzioni Booleane, le funzioni memoria, le funzioni a tempo.

Tenendo presente che l'elemento pneumatico di base presenta una certa isteresi, si può comprendere come esso possa espletare anche funzioni analogiche (derivate, integrali, ecc.).

Considerando poi la frequenza di impiego pratica dei circuiti di controllo assemblati con elementi pneumologici ed essendo questa estremamente bassa (intorno ai 10 Hz), per gli effetti passa-basso delle capacità dei collegamenti, ne segue che il controllo pneumologico si può solo effettuare là dove operino cicli molto lenti, la cui frequenza può essere a volte di ore o addirittura di giorni.

Avendo questi elementi un consumo molto basso si mostrano particolarmente utili nel controllo del tipo di cicli succitati.

Sono state anche realizzate delle applicazioni « ibride », dove la parte d'impostazione e di memoria del controllo è stata affidata alla parte pneumologica, mentre quella di conteggio e di lettura del nastro alla parte fluidica (controllo del posizionamento di stampi).

Sono state poi prese in rassegna alcune delle applicazioni dei sistemi pneumologici come:

- controllo di un processo di vulcanizzazione;
- controllo di un impianto per la depurazione dell'acqua;
- controllo di un tornio a revolver;
- controllo di una piegatrice.

Per quanto riguarda gli organi di ingresso in genere, essi sono costituiti da pulsanti, lettori di nastro, pressostati, rivelatori fluidici, mentre per gli organi di uscita: valvole, servovalvole, servomotore pneumatico, la durata media di un elemento pneumologico della Telemeccanica Elettrica, si aggira sui 30 ÷ 40 milioni di manovre.

Avendo questi elementi un'uscita ad alta pressione (1,4 Ate), essi possono direttamente comandare organi attuatori a bassa potenza.

I due temi seguenti riguardavano l'analisi delle tecnologie, delle caratteristiche e degli impieghi dei circuiti integrati.

La S.G.S. ha presentato tutta la complessa ed interessantissima catena di operazioni eseguite per la creazione di un circuito integrato. Le operazioni sono state prese in rassegna partendo da un piastrina di silicio e terminando all'elemento finito.

L'alto grado di precisione e di livello scientifico raggiunto permettono ora di costruire dei circuiti integrati con un alto grado di affidabilità.

Prima della vendita di questi elementi e durante il processo stesso di costruzione, vengono eseguite scrupolose prove sugli elementi onde poter scartare quelli difettosi.

Il rendimento di una « linea » di circuiti integrati è intorno al 15 %.

È stato fornito anche un breve cenno sugli I.C. a MOS i quali, al vantaggio di poter eseguire circuiti di dimensioni minori, presentano lo svantaggio di una maggiore sensibilità al « noise » e un limite di frequenza più basso (2MHz) rispetto agli altri IC.

Il rappresentante della PHILIPS-ELCOMA, ha ulteriormente preso in esame gli I.C. per quanto riguarda il loro impiego e le loro caratteristiche.

Dopo un documentatissimo elenco dei vari tests cui sono posti gli I.C. è stata definita la « failure rate » (numero degli scarti) dei vari tipi di I.C. ed in particolare dei DTL

(diodo transistors logic con un ritardo in risposta di 30 nsec) e dei TTL (transistor transistor logic, con un ritardo di risposta di 13 nsec ed in alcuni casi anche di 2 ÷ 3 nsec).

Sono stati poi presentati i tipi più correnti di I.C.: NAND a 3 ingressi più uno « espanso », flip-flop normali, flip-flop JK (cioè master-slave) ecc.

Si è parlato anche di circuiti speciali che realizzano funzioni complesse come amplificatori in BF ed in DC operazionali, multivibratori, trigger, ecc.

Sono stati definiti anche i vari tipi di I.C. secondo il loro aspetto esterno: TO5, dual-in-line (il più usato industrialmente), flat-package.

È stato anche accennato al problema della MSI (medium scale-integration) che è già in fase di piccola attuazione, primo passo verso la LSI (large scale integration) che consentirà una più elevata compattezza di sistemi oltremodo complessi, unita ad una maggiore affidabilità ed economia.

Ancora la Philips-Elcom ha trattato il tema: « 14.000 passi al secondo con i nuovi motori stepping ».

Sono stati presi in esame i motori passo-passo a 4 ed 8 fasi risultandone che i primi hanno minore precisione ed una coppia minore dei secondi.

Questi motorini trasformano gli impulsi elettrici in movimenti meccanici. Sono alimentati a c.c. e l'avanzamento del passo è ottenuto mediante commutatore meccanico od elettronico. Sono molto usati nella tecnica digitale come contatori conta impulsi selettivi, in applicazioni del C.N., in registratori a velocità variabile.

Si impiega anche una rete RC passa-alto in serie all'induttanza statorica che migliora la risposta all'impulso di comando.

Per quanto riguarda il tipo di commutatore, è stato fatto presente che l'uso di quelli meccanici è limitato a frequenze sui 50 Hz; oltre, è indispensabile l'impiego dei commutatori elettronici.

La costruzione degli stessi è limitata ora al Belgio ed all'Olanda, prossimamente anche in Italia.

È intervenuta quindi la A. G. RIMASSA che ha trattato « La portata variabile come "dimensione" del circuito oleodinamico ».

Si è preso cioè in esame l'impiego delle pompe idrauliche a portata variabile, impiego che porta al considerevole vantaggio del risparmio di potenza spesa.

L'elemento principale di queste pompe è costituito da una molla antagonista, tarabile, calettata sull'asse del rotore la cui azione agisce sull'eccentricità del rotore stesso rispetto allo « statore » regolando in tal modo la portata.

La pressione massima di impiego di questo tipo di pompa raggiunge le 70 Ate, mentre il campo di variazione della portata varia dai 20 ÷ 250 l/min (a 450 giri/minuto).

Ancora la A. G. RIMASSA ha parlato sulla « Decelerazione oleodinamica: un problema nell'automazione ».

Dopo un breve cenno sui vari tipi di deceleratori usati in passato (ammortizzatori, freni idraulici comuni) il cui maggiore difetto era quello di non presentare una risposta lineare, si è passati a trattare a fondo il deceleratore oleodinamico che offre effettivamente una risposta lineare.

Questo tipo di deceleratore, costituito da un pistoncino su cui si abbatte la forza da « assorbire » e da un cilindro chiuso ad una estremità ed avente nella parte superiore delle feritoie poste secondo l'andamento esponenziale la cui apertura all'esterno può essere variata da una saracinesca superiore alla superficie del cilindro in modo da regolare la frenata, ha trovato largo impiego nell'industria risolvendo problemi vari nel modo più semplice e funzionale.

I vantaggi di questo deceleratore si possono così riassumere:

- maggiore velocità (maggiore frequenza di decelerazioni);
- minore manutenzione e rumore;
- maggiore semplicità.

Il campo di lavoro varia da 10 Kgm a 2790 Kgm.

È stata poi la volta dell'IMPERIAL-RIV sull'argomento: « *I comandi sequenziali fluidici nell'industria meccanica: loro confronto con soluzioni tradizionali* ».

Mettendo in risalto il concetto che la fluidica non tende assolutamente a sostituire l'elettronica, è stato messo in evidenza il fatto che la fluidica (come ogni altra tecnologia) debba essere impiegata con un criterio razionale e ponderato, sondando a fondo i vari problemi da risolvere, potendo così sapere quando l'impiego della fluidica offre effettivamente notevoli vantaggi rispetto alle altre tecniche.

Oggi la fluidica dispone di ogni sorta di organi d'ingresso, di controllo e di uscita atti a rispondere completamente alle esigenze dei comandi sequenziali, specie laddove il problema dell'interfaccia crea notevoli problemi con l'impiego di tecniche tradizionali.

Sono state quindi prese in esame varie applicazioni di questa nuova « arte tecnica », come:

- controlli di misura « in process » ed in « post-process »;
- selezionatrici di classe dei rulli di cuscinetti;
- comando e controllo fresatrici;
- controllo e selezione dei basamenti motore;
- comando e controllo di pesatrici;
- comando e controllo di selezionatrici.

La REGLER-MERKE ha trattato l'« *Unità di comando a programmazione libera, sistema DRELOBA* ».

Il sistema Dreloba si basa su un elemento pneumatico base a due membrane aventi un'isteresi molto stretta, che con reti esterne e collegamenti vari svolge e realizza le funzioni logiche booleane.

Il sistema Dreloba è impiegato in molte applicazioni come:

- controllo dell'iniezione di materie plastiche (soluzione ibrida con teleruttori);
- macchina per il taglio di cavi per una determinata lunghezza;
- torni « revolver »;
- filtri nell'industria chimica.

Nella maggior parte di queste applicazioni è stato fatto uso del comando mediante lettura di nastro opportunamente programmato, le cui diverse programmazioni trovano una facile adattabilità ai circuiti adeguatamente progettati.

La LECO FRANCE ha presentato le « *Applicazioni industriali dei comandi sequenziali pneumologici nell'industria automobilistica* ». Anche qui, partendo da un elemento pneumatico di base si realizzano le varie funzioni per la logica dei circuiti, in particolare applicate nel campo dell'industria automobilistica.

La GUARDIGLI poi ha trattato l'« *Impianto di pesatura elettronica per dosaggio automatico di 12 componenti* ».

Illustrando brevemente il funzionamento degli « strain gages », si è passati ad illustrare la composizione del controllo elettronico dei segnali uscenti da quegli elementi.

Il controllo elettronico digitale è praticamente costituito da circuiti integrati lasciando ai componenti discreti la sola parte di potenza.

In seguito la SIE, ha illustrato i « *Telecomandi di bruciatori per caldaie di potenza* », descrivendo il funzionamento sequenziale del controllo dei bruciatori stessi.

Il controllo interamente elettronico con largo impiego di I.C., testimonia la grande affidabilità di questi circuiti, dal momento che per questa applicazione un eventuale

arresto del funzionamento provocherebbe danni economici notevolissimi.

Il circuito era particolarmente complesso essendo richieste numerose sicurezze, in quanto un errato funzionamento del controllo sarebbe particolarmente pericoloso.

L'OLIVETTI ha quindi argomentato sui « *Problemi di interfaccia in macchine utensili a comando idraulico con organi di controllo elettronici* ».

Una interessante esposizione teorico-pratica ha illustrato i numerosi problemi nascenti nel controllo numerico, problemi di grande importanza in quanto sono in gioco instabilità ed oscillazioni che pregiudicherebbero l'intero sistema.

L'interfaccia viene realizzata mettendo all'uscita di un operazionale una servovalvola (comandata ancora da altre piccole servovalvole onde renderne più sensibile l'attuazione) che comanda un motore idraulico.

La scelta del motore idraulico è stata fatta per ragioni di potenza, poiché oltre certe potenze, i motori a corrente continua diventano troppo voluminosi ed il loro assorbimento troppo grande.

La TELEMECANIQUE ha infine trattato un « *Esempio di realizzazione di catena numerica di controllo ed automazione con l'impiego di circuiti integrati: la registrazione di dati ed il calcolatore per processi industriali T.2000* ».

È stato sommariamente descritto il funzionamento « logico » del calcolatore progettato appositamente per il controllo dei processi industriali ed il cui impiego si auspica diventerà sempre maggiore.

Dopo queste tre giornate del « 1° Convegno sui comandi sequenziali nell'industria », si può rilevare una concordanza di opinioni sul come poter impiegare maggiormente le varie tecnologie.

Innanzitutto è stato messo in evidenza la mancanza di « informazioni » delle industrie sulla disponibilità delle varie tecnologie a risolvere i problemi più vari.

Occorre quindi organizzare una « base di conoscenza » verso le varie industrie ed inoltre istruire personale su queste nuove tecniche (fluidica, pneumologica) onde essere in grado di conoscere a fondo le possibilità di impiego delle stesse.

Questa azione di istruzione dovrebbe iniziare già nelle scuole stesse, semmai fornendo riconoscimenti più o meno remunerativi a coloro che si applicano con impegno in tali campi.

In sostanza, alla base di tutto deve esserci la conoscenza affinché poi l'industria possa scegliere un certo tipo di comando, non solo lungo un'unica linea (o elettronica, o pneumatica, o fluidica, o pneumologica), ma bensì una volta « istruita » sulla adattabilità delle varie tecniche, possa scegliere (e con maggior vantaggio), anche soluzioni ibride (pneumatiche-elettroniche, fluidiche-elettroniche, fluidiche-pneumologiche, ecc.).

Questa è la linea da seguire, non seguendo la quale, cade ogni discorso sui vantaggi o meno di una certa tecnica.

È pure risultato essere un fatto estremamente utile e vantaggioso quello di « uniformare » certi prodotti comuni (come espletamento di funzioni) a più ditte tra loro, onde possa essere messo in vendita il migliore con sicuro e conseguente aumento di produzione dello stesso, conseguente diminuzione dei costi, conseguente sviluppo delle tecniche ad esso inerenti.

Solo un maggior contatto quindi tra « industria creatrice » ed « industria utilizzatrice » potrà portare ai risultati che si intendono raggiungere.

G. C.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI

ANNO XVI

OTTOBRE-DICEMBRE 1969

N. 5-B

ESTRATTO PER "ATTI E RASSEGNA TECNICA" DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

DIRETTORE RESPONSABILE: JACOPO CANDEO CICOGNA - CONDIRETTORE: GIOVANNI BERNOCCO
Autorizzazione del Tribunale di Torino N. 881 del 18 gennaio 1954
Stamperia Artistica Nazionale

ANCORA SUL XVIII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI (CREMONA, SETTEMBRE 1969)

Abbiamo riferito, nel numero precedente, sui lavori del XVIII Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri, svoltosi a Cremona dal 22 al 26 settembre 1969 ed abbiamo pubblicato le relazioni del Prof. Ing. Giorgio Dardanelli, Presidente del nostro Ordine e del Prof. Ing. Gino Salvestrini, Consigliere dell'Ordine stesso.

Pubblichiamo ora il testo della relazione presentata dal Dott. Ing. JACOPO CANDEO CICOGNA, Consigliere del nostro Ordine, sul III Tema, per la specifica seconda parte riguardante:

I rapporti tra la scuola ed il mondo operativo

Prima di entrare nello specifico argomento dei rapporti tra la scuola ed il mondo operativo, è opportuno dare uno sguardo all'attuale situazione dei laureati in ingegneria in Italia.

Gli ingegneri in attività professionale sono circa 85.000. Di questi, 40.000 fanno parte della pubblica amministrazione, 27.000 sono impiegati in attività industriali, 5.000 nel commercio, trasporti e comunicazioni, banche ed assicurazioni, ed infine 13.000 sono impiegati in servizi ed attività sociali varie: più precisamente, una parte prevalente si dedica alla libera professione, mentre gli altri sono impegnati in ruoli facenti capo ad amministrazioni ed enti parastatali e locali.

Ora, circa 30.000 degli ingegneri appartenenti alla pubblica amministrazione esercitano il ruolo di docenti, in scuole ed istituti professionali, negli istituti tecnici, nell'università. La scuola dunque assorbe circa il 35 % degli ingegneri e, in ogni caso, in essa sono occupati più ingegneri che non nell'industria (nella quale c'è meno di un ingegnere ogni 200 addetti).

Ogni anno il numero di neo-ingegneri aumenta, ma non nella misura in cui dovrebbe: fra il '64 e '67, infatti, il numero medio di neo-ingegneri si è aggirato sui 3.000 all'anno. Di questi, circa 1.400 hanno

rimpiazzato i vuoti conseguenti ad una vita attiva media di 35-40 anni. L'incremento del numero di ingegneri in attività di servizio è risultato dunque di circa il 2 % all'anno, mentre quello del prodotto nazionale ha superato, come media degli ultimi 10 anni, il 5 %.

I pochi dati che abbiamo esposto stanno a dimostrare la grande importanza che riveste la scuola nella formazione dell'ingegnere, sia dal punto di vista qualitativo sia dal punto di vista quantitativo, e, correlativamente, la necessità che vengano ad instaurarsi nuovi e più stretti rapporti tra essa ed il mondo operativo.

Di fronte a tali esigenze, dobbiamo ammettere che l'attuale formazione universitaria presenta alcune manchevolezze. D'accordo, non è detto che l'Università debba esser infallibile nel compito di selezionare gli allievi: così, ad esempio, stando alle cronache, Hegel si laureò con buoni voti in tutte le materie salvo che in filosofia, a Vico fu rifiutata la cattedra, Teleman fu preferito due volte a Bach per un posto di musicista, e Tommaso d'Aquino era chiamato « bue ottuso » dai suoi insegnanti. Nè è detto che vi debba esser bisogno di ingegneri-genî, bensì di buoni ingegneri. Ma l'Università, oggi — dobbiamo riconoscerlo — sta denunciando un certo peggioramento sotto l'influenza di vari fattori: l'agitazione dei vari « movimenti studenteschi », la demagogia di certi politici riformatori, lo scoraggiamento da parte di alcuni docenti. Su tutto, gli attriti creati dalla burocrazia e dal mancato rinnovamento dei metodi didattici.

In quest'atmosfera di incertezze, di polemiche, di pressioni contrastanti, di sperimentazioni didattiche, è difficile sperare in corsi regolari ed in esami seri. In molti Atenei — per convinzione o per amore di pace — alcuni docenti hanno scelto la politica dell'indulgenza. In alcune Facoltà si sono adottati esami di gruppo, senza garanzia di serio lavoro collettivo, o addirittura esami di formalità. Ne deriva che il distacco di qualità fra gli istituti universitari si è ancora

accresciuto, per cui in qualche caso i corsi sono diventati facili come al tempo dei « diciotto di guerra ».

Le conseguenze saranno un peggioramento della preparazione ed una svalutazione dei titoli di studio, svalutazione che danneggerà, in definitiva, gli studenti e, di riflesso, la società nella quale essi poi opereranno.

Circa lo scoraggiamento e la tendenza all'indulgenza da parte di alcuni docenti, pensiamo che si tratti di atteggiamenti in parte comprensibili se si tien conto dell'età media relativamente elevata del corpo insegnante universitario italiano: abbiamo oggi, infatti, oltre 3.200 professori in età superiore ai sessant'anni ed appena 25 in età sotto i trentacinque. Il rapporto numerico è di centotrenta a uno; ed occorre, inoltre, tener conto del fatto che il rapporto più sostanziale di potere autentico nell'ambito dell'Università è ancor meno favorevole ai giovani insegnanti.

Per quanto riguarda la burocrazia non crediamo sia il caso di soffermarci. Vogliamo solo citare un esempio: per la costruzione di un'aula scolastica sono oggi necessari, se si rispetta pienamente la legge emanata il 28 luglio 1967, l'esame ed il benessere di 3166 funzionari. O meglio: 3166 funzionari sono quelli che si possono conteggiare tenendo presente il testo di legge, ma non sono tutti. Ad essi va aggiunta una schiera di altri, il cui censimento è impossibile, distribuiti tra provveditorati regionali e interregionali, ispettori per l'edilizia scolastica e così via. Il conteggio è stato eseguito da un parlamentare che ne ha fatto oggetto d'intervento alla Camera.

Anche i metodi d'insegnamento necessitano di un graduale adeguamento alle possibilità offerte dal progresso tecnico: si potrà, per esempio, ricorrere alla « istruzione programmata », attuata a mezzo di elaborazione elettronica dei dati. Al riguardo è giusto citare l'iniziativa assunta di recente dall'IBM ITALIA, consistente nella costituzione di tre centri di ricerca scientifica a Bari, Pisa e Venezia, in collaborazione con CNR ed Università. Di questi tre centri, quello di Bari si occuperà appunto, oltre che di un problema locale (il coordinamento dell'estrazione dell'acqua dai numerosi pozzi che forniscono le località pugliesi), del problema generale dell'istruzione programmata, dell'insegnamento cioè in forma differenziata secondo il livello mentale e la capacità d'apprendimento dei singoli allievi, beninteso con l'apporto dell'insegnante che, liberato, grazie al calcolatore, dal lavoro di verifica, potrà maggiormente dedicarsi alla parte formativa degli allievi.

Fra gli strumenti per mezzo dei quali queste tecniche si applicano, va anche citata la OLIVETTI, che recentemente ha presentato, tra i suoi prodotti più avanzati, i « terminali », cioè telescriventi utilizzate in collegamento con un elaboratore elettronico, situato anche ad alcuni chilometri di distanza, per l'insegnamento della matematica. Il calcolatore, attraverso il terminale, spiega i principi e gli elementi della materia ed interroga l'allievo per accertarsi che abbia seguito la lezione. In base alla risposta dell'allievo il calcolatore, sempre tramite il terminale, procede con nuove istruzioni o ripete o chiarisce i punti non compresi. I terminali possono inoltre esser impiegati per dimostrare la possibilità di soluzione immediata di complessi problemi matematici. E che degli elaboratori

elettronici non si possa già ora fare a meno è provato dal fatto che questi strumenti, autentiche creazioni dei nuovi ed irreversibili « bisogni » dell'umanità, consentono all'umanità stessa di non arrestarsi. Una sola dimostrazione, a titolo d'esempio: se non fossero intervenuti i calcolatori elettronici, oggi tutte le donne negli Stati Uniti dovrebbero fare le centraliniste per smaltire le comunicazioni telefoniche di ogni giorno. Nè il nostro campo potrà rimanere estraneo: teniamo solo presente che nella prossima settimana, a Bologna, si terrà una Mostra, con esempi concreti, dedicata alle realizzazioni ed alle prospettive dell'impiego dei calcolatori elettronici nell'architettura.

Tornando al quadro generale vediamo che cosa in pratica si è fatto per la ricerca scientifica e tecnologica, settore che, interessando sia il mondo operativo sia la scuola, è un po' lo strumento indicatore che consente una valutazione dei progressi conseguiti.

Dopo il rapporto Saraceno, presentato nel marzo '64, che prevedeva per il 1968 una spesa per la ricerca di circa 300 miliardi di lire (pari a circa l'1 % del reddito nazionale) e dopo il progetto Giolitti, predisposto nel giugno dello stesso anno 1964 e che prevedeva, per il quinquennio 1965-69, una spesa di 952 miliardi di lire (con il che si sarebbe scesi ad una spesa annua di poco più dello 0,6 % del reddito nazionale), venne il programma Pieraccini, approvato dal Consiglio dei ministri nel gennaio 1965.

Esso prevedeva l'istituzione di un ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica e fissava una spesa di 1.252 miliardi di lire per il quinquennio 1965-69 (pari a circa lo 0,8 % del reddito nazionale), così ripartita:

— Istituti universitari	272 miliardi
— CNR	175 »
— CNEN	150 »
— Ministeri	75 »
— Ministero della Ricerca	200 »
— Aziende private e pubbliche	380 »

Tot. 1.252 miliardi

In una nota aggiuntiva presentata nell'ottobre 1965 ed approvata nel luglio '67, lo stesso ministro Pieraccini aumentò la previsione di spesa a 1.557 miliardi.

Tutto questo come programma: in realtà, a parte che c'è il ministro per il Coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica ma non c'è ancora il ministero, le rilevazioni dell'ISTAT indicano che nel periodo 1965-1968 gli istituti universitari hanno speso 167 miliardi, gli altri enti pubblici 225 miliardi, il fondo del ministero non è mai esistito, mentre invece sono stati superiori alle previsioni gli investimenti delle aziende private e pubbliche.

Si può pertanto dir grazie a queste ultime se la spesa per la ricerca ha raggiunto nel 1968, per la prima volta nel nostro Paese, i 400 miliardi di lire, sfiorando così l'1 % del prodotto nazionale, contro lo 0,80 % nel 1967. Di questi 400 miliardi, 200 sono ascrivibili all'amministrazione pubblica (Università compresa) e 200 alle aziende (160 miliardi quelle private e 40 quelle pubbliche).

Si tratta, tutto sommato, di un progresso abbastanza soddisfacente, anche se restiamo ancora a mezza strada nei confronti di Paesi come la Francia, l'Olanda ed il Giappone, le cui spese per la ricerca

si aggirano intorno al 2 % del prodotto nazionale. Nell'Europa Occidentale il Paese che più spende per la ricerca resta sempre la Gran Bretagna, che arriva ad investire un po' di più del 2 % del suo prodotto nazionale, ma dal 1964 in poi anche la Germania si è gettata senza risparmio di mezzi nella corsa al rinnovamento.

Analogo discorso può farsi per quel che riguarda il numero dei ricercatori o del personale qualificato che si dedica alla ricerca nel nostro Paese: anche se esso è aumentato di un buon 20 % tra il 1967 ed il 1968, passando in cifra tonda da 35 mila a 42 mila unità, resta il fatto che, in rapporto al numero degli abitanti, esso resta quattro volte superiore in Gran Bretagna, tre volte in Giappone e più del doppio in tutti gli altri Paesi del Mercato comune.

Quest'anno, oltre ai normali stanziamenti (i conti li tireremo l'anno venturo), è stato istituito un ulteriore fondo speciale di cento miliardi per la ricerca industriale e sono stati messi a disposizione degli enti pubblici cento milioni di dollari (oltre sessantadue miliardi di lire) per l'acquisto di attrezzature ed apparecchi non fabbricati in Italia e destinati all'ammmodernamento dei servizi.

Al riguardo è da augurarsi che siano sveltite, con l'occasione, le procedure per gli acquisti delle apparecchiature scientifiche. Oggi, infatti, da noi può capitare questo: un ricercatore, che lavora in un istituto governativo, ottiene lo stanziamento in bilancio dei fondi necessari per l'acquisto di un apparecchio occorrente al suo laboratorio. Dopo avere esaminato i prezzi e le caratteristiche dei diversi apparecchi disponibili sul mercato, il ricercatore inoltra domanda di acquisto alla direzione del suo istituto. L'acquisto risulta essere di competenza del Provveditorato dello Stato, e a questo ufficio viene trasmessa la pratica. Il Provveditorato dello Stato, necessitando di un parere tecnico, invia il tutto al Ministero dal quale dipende l'Istituto del ricercatore. A sua volta il Ministero invia la pratica ai tecnici, cioè al laboratorio dal quale la richiesta d'acquisto era partita. Come è ovvio, il laboratorio non può che esprimere parere favorevole: la pratica è restituita alla direzione dell'Istituto, che la ritrasmette al Ministero, da dove prosegue per il Provveditorato dello Stato. Nel frattempo, però, si conclude l'anno finanziario ed i fondi passano in economia, il che significa che non possono più essere spesi. Occorrerà ottenere un nuovo stanziamento sul nuovo bilancio. E bisognerà ricominciare da capo l'intera trafila.

Molto, dunque, può esser fatto in campo legislativo ed attraverso la stessa attività di governo. Si rendono anche necessari provvedimenti in campo fiscale per agevolare la ricerca ed allineare il trattamento e le condizioni di ammortamento delle spese sostenute dalle imprese per studi, esperimenti e ricerche, a quelle più favorevoli in atto negli altri Paesi della Comunità Europea. È auspicabile che una nuova legge introduca la possibilità per le imprese di portare in detrazione integrale del reddito netto le spese di ricerca sostenute nell'esercizio. Questo avviene già negli altri Paesi del Mercato Comune, mentre in Italia la detrazione è limitata al 50 % dell'esercizio in cui la spesa viene sostenuta, con diritto ad ammortizzare la

differenza in cinque esercizi a partire da quello in cui ha inizio lo sfruttamento dei risultati della ricerca. Dovrebbero anche essere consentiti tassi più alti di ammortamento per le attrezzature usate nei laboratori di ricerca. In Belgio, per esempio, è previsto un tasso di ammortamento lineare del 33,1/3 %, mentre nel nostro Paese lo stesso è del 25 %. In Inghilterra le imprese possono ammortizzare anche in un solo esercizio il costo delle attrezzature e dei fabbricati destinati alla ricerca.

Opportuno e tempestivo, quindi, il disegno di legge presentato recentemente a Palazzo Madama, che prevede la detrazione dell'imposta di ricchezza mobile del 50 % delle somme erogate dalle aziende industriali agli istituti universitari per ricerche scientifiche.

Il fatto però che più colpisce quando si esamina a fondo il problema degli investimenti nella ricerca è che non viene tenuto conto delle forti perdite, sotto diverse forme, che il mancato od insufficiente investimento produce e del circolo vizioso di carenza che viene conseguentemente a crearsi.

L'Italia, infatti, dal 1958 ad oggi, ha mediamente acquistato brevetti all'estero per 45-50 miliardi di lire annui contro una esportazione uguale ad un quarto soltanto di tale cifra e contro, invece, una massiccia esportazione di « cervelli ». Infatti, la carenza di mezzi rende impossibile la ricerca scientifica in Italia, il che spinge i giovani scienziati ad allontanarsi dall'Italia e l'allontanamento di questi giovani rende a sua volta impossibile perfino l'attuazione di quei programmi per i quali il finanziamento è già stato stanziato (il che, tra parentesi, ha fatto recentemente esclamare ad un ex-ministro: « Se non diamo presto seri incentivi ai nostri ricercatori avremo laboratori attrezzatissimi ma inutilizzabili »).

Oggi, oltre il 60 % delle « cose nuove » fornite all'uomo dalla scienza nell'ultimo ventennio ha il marchio U.S.A. Nell'ultimo decennio, la percentuale è salita a quota 70.

Il divario America-Europa è dovuto ad una serie di cause. Innanzitutto, gli Stati Uniti investono nella ricerca scientifica capitali che superano enormemente quelli europei. Secondariamente, « diplomano » in discipline scientifiche un numero annuo di giovani tre volte superiore a quello europeo: ogni anno, infatti, dalle Università americane escono 450 mila diplomati, contro i 350 mila dell'URSS ed i 100 mila dei Paesi del MEC.

In terzo luogo, gli Stati Uniti coordinano molto bene la ricerca, anche per merito dell'attività spaziale che impone questo metodo. Infine, « catturano » i migliori cervelli di tutto il mondo, non solo perchè pagano meglio gli scienziati, ma anche perchè li pongono in condizioni di lavorare con larghi mezzi e con intelligente libertà.

Una riprova dell'entità della fuga di cervelli è data dalla seguente tabellina, nella quale sono riportati i Premi Nobel nelle Scienze, distinti per nazionalità e suddivisi in due colonne: la prima riguarda il periodo 1901-50, la seconda il periodo 1951-66.

Secondo un'altra valutazione ufficiale i Premi Nobel per le Scienze erano fino al 1935 undici per gli Stati Uniti e 57 per i Paesi oggi riuniti nella Comunità Economica Europea; dal 1945 al 1967, le parti

*Premi Nobel nelle Scienze
distinti per nazionalità*

Paesi	1901-50	1951-66
Germania	39	7
Gran Bretagna	31	18
Stati Uniti	27	44
Francia	16	4
Svizzera	9	—
Olanda	8	1
Austria	8	—
Svezia	6	1
Italia	2	2
Russia-Urss	2	7
Altri Paesi	16	4

s'invertono nettamente: gli Stati Uniti conseguono infatti 49 Premi Nobel scientifici, ed i Paesi della C.E.E. soltanto 15.

Ora, questo è successo e continua a succedere perchè dall'Europa migra ogni anno verso gli Stati Uniti un piccolo esercito di giovani ricercatori, tra cui relativamente numerosi gli italiani. Ecco i dati numerici per il 1967: in tale anno sono emigrati dai Paesi della Comunità Europea verso gli Stati Uniti ben 934 scienziati e tecnici ad alto livello, dei quali 503 tedeschi, 138 olandesi, 124 italiani, 110 francesi, 59 belgi. Nello stesso periodo gli emigrati in U.S.A. dal resto dell'Europa sono stati 5.023, dei quali addirittura 2.293 dalla sola Gran Bretagna.

Quando l'Inghilterra, il Paese Europeo più toccato dal problema, perde in un solo anno circa 2.300 ingegneri e ricercatori, dei quali 350 provenienti dall'industria elettronica e 100 da quella aeronautica, le conseguenze di una simile emigrazione di massa sono comunque gravi, non soltanto a causa del numero dei partenti, ma soprattutto per via della qualità degli uomini che partono.

Si dirà: l'Italia ne perde molti di meno e, in ogni caso, un centinaio di ingegneri e ricercatori che se ne va non è, dopo tutto, una perdita molto grave per un Paese che, come il nostro, ha sempre avuto esuberanza di energie. Ma l'errore consiste proprio in quest'equivoco quantitativo. 164 laureati in ingegneria sono usciti dall'Italia per gli Stati Uniti negli anni 1962-1963-1964; 136 chimici, agronomi, matematici, biologi, geologi hanno fatto la valigia per la medesima destinazione nello stesso periodo di tempo: noi non sappiamo quel che abbiamo perduto, mentre sicuramente gli Stati Uniti sanno quel che si sono portati a casa.

I motivi per cui molti scienziati e ricercatori se ne vanno sono diversi: è indubbio che vi è la prospettiva di maggior guadagno, ma l'incentivo è la possibilità di « lavorare meglio ». Guardiamo per esempio uno degli ultimi casi: un microbiologo italiano di trent'anni, scienziato noto in campo internazionale, dopo aver lavorato alcuni anni al Children Hospital di Cincinnati, nel laboratorio del vincitore della polio Prof. Sabin, decide di tornare in Italia richiamatovi, oltre che dalla nostalgia, dalla promessa di due borse di studio, una pubblica ed una privata e di poter disporre di un laboratorio per continuare nel suo Paese le ricerche già avviate in America sul cancro. Ma le

promesse non sono state mantenute, e dopo alcuni mesi di permanenza a Napoli, a combattere contro la burocrazia a 165 mila lire al mese, richiamato da Sabin con la nomina di « professor supervisor » e dodicimila dollari l'anno, il giovane professore ha rivaricato l'oceano pochi mesi or sono senza biglietto di ritorno.

Da 165 mila lire al mese a 12.000 dollari all'anno, tenuto conto del costo della vita negli Stati Uniti, non è poi un gran salto. Occorre però tener presente che, oltre a quello stipendio iniziale, gli Stati Uniti offrono forti assicurazioni sulla vita e casa gratuita: tutto questo a persone che da noi, con laurea e corso biennale di applicazione, guadagnano 150 mila lire al mese, nei confronti delle 300 mila medie francesi e delle 450 mila medie inglesi.

Ma non è solo questione di cifre: il fatto è « che in Italia si fa della burocrazia, non della scienza », ha detto agli amici quel microbiologo, prima di imbarcarsi di nuovo per gli Stati Uniti.

Di fronte al fenomeno, c'è qualcuno che ha anche voluto tener conto non solo delle perdite ma anche dei vantaggi, arrivando alla tranquillante considerazione che « il guadagno da parte di un Paese non implica necessariamente una perdita da parte di altri Paesi, mentre la mancata emigrazione comporterebbe, generalmente, un mancato guadagno per la scienza e l'economia mondiali ».

Francamente, ci permettiamo di non condividere tale opinione, affetta d'altronde da vizio di parte.

D'accordo, molti di quei talenti sono andati in questo o in quel Paese per contribuire a conquiste giovevoli per tutta l'umanità. C'è però da considerare, sotto l'aspetto valutario, che le « importazioni tecnologiche » costano all'Italia un notevole esborso di valuta. E non bisogna dimenticare che l'emigrazione riguarda per lo più i giovani ingegneri e ricercatori, cioè il capitale intellettualmente più valorizzabile in futuro: da un'analisi effettuata dalla National Science Foundation si apprende infatti che il 51 % degli scienziati immigrati in America nel 1965 era sotto i trent'anni. Questi giovani, dunque, costati in media 5 milioni a testa in fase di formazione, portano in pratica altrove il frutto di un investimento che finisce con il diventare doppiamente negativo, da segnare in piena perdita per il Paese d'origine.

Vi sono poi altri casi da tener presenti, quali quello dell'emigrazione di un direttore di progetto, che abbia dimostrato doti particolari di organizzazione e comando di gruppo. Un caso del genere comporta una serie di costi il cui valore può superare largamente il capitale rappresentato dall'emigrante: la partenza del leader, in tal caso, diminuisce generalmente la produttività del progetto, ne può ritardare l'esecuzione e, talvolta, può comprometterne i risultati e determinare perdite in catena.

Ed infine vi è, sotto l'aspetto politico, la responsabilità ed il dovere di creare in patria le condizioni migliori per valorizzare in proprio il patrimonio intellettuale nazionale.

Non si è anche tenuto conto, restando nell'ambito nazionale, di un tipo di fuga nell'interno del Paese, che nasce dalle particolari strutture della società italiana: essa riguarda le scelte dei giovani, i quali tendono sempre più ad indirizzare i loro studi verso quei

settori che possono dare il più rapidamente possibile una risposta concreta alle loro esigenze economiche.

Si tratta di trasmissioni dalle piccole città alle grandi, dalle regioni meno sviluppate a quelle più. Queste fughe scoprono l'assenza politica di incentivazione e di coordinamento dello Stato. È evidente che la coordinazione della ricerca in Italia, attraverso un ministero della Ricerca scientifica snello ed efficiente, condurrà ad uno stimolo molto maggiore dei cervelli. Noi li abbiamo, questi cervelli, ma non li indirizziamo verso i settori di punta della società moderna. Un'efficiente organizzazione della ricerca, è un mezzo importante per risolvere i più gravi problemi dell'economia nazionale: dalla formazione dei giovani alla trasformazione degli stessi rapporti di lavoro.

Naturalmente, occorrerà anche rivedere le modalità di formazione dei quadri tecnici ed in particolare degli ingegneri. Questa revisione si rende necessaria solo se si pensi ai tre caratteri fondamentali dell'evoluzione più recente della tecnica che possono così riassumersi:

1) La notevole rapidità con la quale avviene questa evoluzione: in tutti i settori delle conoscenze umane tale gradiente supera il raddoppio ogni dieci anni, proporzione considerata normale per molte attività industriali, il che significa che in dieci anni l'uomo oggi produce nuove conoscenze pari al complesso di conoscenze dalla sua comparsa sulla terra;

2) La complessità con la quale si presentano oggi i problemi tecnici, che interessano numerose e diverse discipline;

3) Le ampie ripercussioni di natura economica, geografica e sociologica che possono derivare dalle scelte operate dai tecnici.

Il primo fattore (rapidità dell'evoluzione conoscitiva) pone il problema della così detta « formazione permanente ». Occorre cioè evitare il perpetuarsi del concetto che esiste nella vita dell'uomo un periodo ben determinato di studi cessato il quale ciò che si è appreso dà diritto ad entrare nella categoria delle persone che ufficialmente sanno, per sempre.

Bisogna cioè evitare di pensare che l'apprendimento si esaurisca nei corsi universitari che portano alla laurea, mentre invece tale apprendimento deve essere continuo lungo tutta la vita. Il periodo dei corsi universitari rappresenta il momento più opportuno per la formazione dell'individuo, poichè cade nell'età in cui la ricettività è ancora molto elevata ma, dopo, occorre pensare ad un « apprendimento continuativo ». Questo apprendimento non dev'esser lasciato all'iniziativa del singolo individuo, ma perseguito con un interscambio tra mondo universitario e mondo industriale. I laureati impegnati nell'industria dovrebbero avere la possibilità di partecipare a corsi, conferenze, incontri, dibattiti, tenuti da docenti universitari negli ambienti industriali. Parallelamente, dovrebbe essere favorito un riflusso periodico dei laureati dall'industria all'Università per rinnovare la propria preparazione mediante opportuni corsi di aggiornamento.

Nell'ambito universitario, anche i rappresentanti del mondo economico-produttivo dovrebbero contribuire direttamente alla formazione dei giovani, i quali avrebbero così la possibilità di apprendere una realtà frutto di esperienze vissute. Risultati ugualmente importanti potrebbero essere ottenuti prevedendo, nel corso

degli studi, *stages* presso ambienti di lavoro industriali.

Il secondo fattore (complessità dei problemi tecnici) pone il problema del « limite alla specializzazione ». Se da un lato, infatti, è vero che la figura dell'ingegnere generico va gradualmente scomparendo, sostituendosi ad essa quella dell'ingegnere specializzato in un settore ben delimitato, occorre d'altro canto tener presente che l'ingegnere non dovrà avere una preparazione specialistica troppo spinta, perchè questa da un lato sarebbe rapidamente superata dall'evoluzione tecnica e dall'altro impedirebbe di dare quel complesso di conoscenze di base necessario per comprendere nel loro insieme i problemi da risolvere ed il metodo da seguire per affrontarli. L'insegnamento deve riguardare piuttosto i metodi e le qualità che non le troppe nozioni, o le nozioni troppo specifiche. Occorre che lo studente sappia innanzitutto come si imposta un lavoro, occorre insegnargli a riflettere, ragionare, a scambiare idee, scegliere, decidere, quindi assumersi responsabilità precise, e non soltanto ad accumulare conoscenze che si possono sempre trovare sui libri, purchè s'intende, le si sappia cercare (proprio in questi giorni abbiamo letto, e ci permettiamo condividere, che la sola maniera seria di accertare quel che uno sa è di vedere che cosa sa fare con esso). Ed è anche opportuno tener presente che i superspecializzati hanno maggiori possibilità di essere assunti subito a stipendi alti, ma di solito hanno poi la carriera bloccata. Andranno avanti invece sino alle posizioni elevate, quelli che hanno esperienza tecnica, commerciale ed amministrativa: più eclettici o, comunque, tempestivamente « despecializzati ».

Il terzo fattore (ripercussioni economiche e sociologiche) pone il problema di integrare il programma di studi con materie di carattere socio-economico: il piano degli studi d'ingegneria dovrebbe cioè comprendere corsi di lingue, di economia, di geografia economica, di sociologia, realmente in grado di coprire le attuali gravi lacune degli ingegneri in questi settori.

Indubbiamente, tutto ciò non è facile da attuare, anche perchè, come abbiamo visto nel caso della specializzazione, si tratta di armonizzare cose non in tutto compatibili.

Occorre però pensare a quello che era l'ingegnere un tempo ed a quello che è — anzi che dev'essere — oggi. In passato, l'industria richiedeva ingegneri con conoscenze molto vaste e adatti ad affrontare problemi nuovi. Oggi invece, si possono individuare due campi di attività dell'ingegnere abbastanza ben distinti, ossia quelli nei quali l'ingegnere deve utilizzare le cognizioni ricevute nell'Università per cercare nuovi sviluppi della tecnica — cioè per dedicarsi alla ricerca od all'insegnamento — e quelli invece nei quali deve soprattutto utilizzare le cognizioni ricevute nella scuola per attuare correttamente tecniche già note.

Mentre i primi devono essere relativamente pochi ed avere un patrimonio di cognizioni scientificamente completo, per i secondi sono richieste conoscenze più limitate nel campo scientifico e più estese invece ai settori organizzativo ed economico.

I primi, quindi, potranno conseguire un nuovo titolo, quello di « dottorato di ricerca », mentre, per quanto riguarda il settore dell'ingegneria vera e pro-

pria, sarà opportuno sdoppiare l'attuale laurea in due distinti livelli, che consentano di conseguire, dopo un primo periodo di studio, un « diploma d'ingegnere » (intermedio, come il dottorato di ricerca, tra l'attuale diploma di perito e l'attuale laurea in ingegneria) e, dopo un altro periodo di studio, la « laurea d'ingegnere ».

Sotto il profilo economico interno, l'istituzione dei nuovi titoli consentirà una più razionale utilizzazione dei tecnici, evitando perdite dannose. Esempio tipico in tal senso, da evitare, è quello fornito dall'URSS, in cui, stando ad un'inchiesta, gli ingegneri, nel 69 % dei casi, oltre alle loro funzioni specifiche ne svolgono altre che non richiedono istruzione superiore, con una perdita per l'industria di 180 milioni di ore di lavoro d'ingegneria all'anno, il che vuol dire che circa 86.000 ingegneri sono sprecati. Questo è il motivo per cui nel 1966 per una produzione di un miliardo di rubli sono occorsi all'Unione Sovietica 4300 ingegneri mentre agli Stati Uniti ne sono bastati 1200.

Ma l'istituzione dei nuovi titoli si profila ormai inderogabile anche in relazione alla situazione internazionale. Com'è noto, infatti, tra i Paesi della CEE è in atto una politica che, progressivamente, dovrà portare ad una vera e propria integrazione economica: dopo la liberalizzazione dello scambio merci, già in atto, sono recentemente entrati in vigore i provvedimenti per liberalizzare il passaggio fra Stati membri degli individui appartenenti alla popolazione lavorativa, mentre proprio nei giorni scorsi il Parlamento europeo ha diffuso il testo a stampa (documento n. 87) della relazione Hougardy sul « Reciproco riconoscimento dei diplomi, certificati ed altri titoli ».

Senonchè, mentre gli altri paesi della Comunità presenteranno una vasta gamma di ingegneri di livello universitario, l'Italia, lasciando le cose come sono oggi, potrà contrapporre soltanto l'attuale dottore ingegnere (com'è noto al diploma italiano di perito non viene riconosciuto, nell'ambito della CEE, lo status proprio degli ingegneri europei), con la conseguenza che ci troveremo in condizioni d'inferiorità sul piano internazionale.

Le innovazioni ora indicate ed un sempre più stretto contatto fra Stato ed industria, fra ricerca pubblica e quella privata, fra università e mondo operativo costituiscono, a nostro avviso, la premessa indispensabile per un armonico sviluppo dell'economia nazionale e per la giusta valorizzazione, in campo nazionale ed internazionale, dell'ingegnere italiano.

Dott. Ing. JACOPO CANDEO CICOGNA

APPROVATE CON DECRETO MINISTERIALE

Norme tecniche di sicurezza per l'impianto e l'esercizio delle scivole in servizio pubblico

Sono state pubblicate sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 245 del 26 settembre 1969 le « Norme tecniche di sicurezza per l'impianto e l'esercizio delle scivole in servizio pubblico », approvate con Decreto Ministeriale 27 agosto 1969.

Le norme in questione — che abrogano quelle di cui al D. M. 5 novembre 1964, n. 2767, e successive modifiche — sono assai particolareggiate e rappresentano un complesso di codificazione veramente organico ed aggiornato.

Non riteniamo il caso di pubblicare il testo delle norme, sia per la notevole estensione sia perchè interessano un settore limitato d'attività, anche se in notevole sviluppo: desideriamo peraltro attirare l'attenzione su due articoli (2.2. e 25.5.), nei quali vengono precisate alcune disposizioni relative alle firme sugli elaborati tecnici ed alla direzione lavori.

Più precisamente:

— L'art. 2.2 prescrive che tutti gli elaborati tecnici e la relazione devono essere firmati dal richiedente la concessione e *dall'ingegnere progettista il quale deve risultare abilitato all'esercizio della professione nella Repubblica*;

— L'art. 25.5 prescrive che nella comunicazione della data di effettivo inizio dei lavori di costruzione (comunicazione che dev'essere fatta, con anticipo di almeno 8 giorni, alla Direzione compartimentale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione) devono essere, tra l'altro, indicati *i nominativi del direttore dei lavori e dei tecnici responsabili preposti alla costruzione dell'opera, sia per quanto riguarda i materiali forniti che per quanto concerne il montaggio. Questi ultimi vengono nominati dalle ditte fornitrici dell'impianto e dalla ditta costruttrice, mentre il direttore dei lavori viene nominato dal concessionario e deve agire in contraddittorio con il costruttore, per cui non può avere rapporti di lavoro con questi per quanto riguarda l'impianto considerato. Tutti i sunnominati responsabili devono essere degli ingegneri o dei tecnici diplomati, le cui prestazioni dovranno essere contenute nei limiti delle competenze fissate dalla legge per l'esercizio delle rispettive professioni. Tanto gli ingegneri quanto i tecnici diplomati devono essere regolarmente iscritti nei rispettivi albi professionali.*

A ROMA, NEI GIORNI 1-2-3 OTTOBRE 1969

I lavori del I Congresso Internaz. degli Ingegneri Consulenti del Mercato Comune

Largo successo dell'iniziativa voluta ed organizzata dall'A.I.C.I.: circa 400 partecipanti di diverse nazionalità - Gli importanti argomenti affrontati dai relatori - Numerosi interventi - Le mozioni finali

Si è svolto a Roma, come già annunciato (v. Bollettino, N. 2-1969, pag. 4 e 5) il 1° CONGRESSO INTERNAZIONALE degli INGEGNERI CONSULENTI del MERCATO COMUNE, promosso dall'A.I.C.I. (Associazione Ingegneri Consulenti Italiani) sotto l'egida del Comité de Liaison des Ingénieurs-Conseils du Marché Commun, che al di là delle previsioni, ha visto affluire a Roma circa 400 partecipanti di diverse nazionalità, oltre a quelle del Mercato Comune, interessati vivamente ai problemi della profes-

sione di ingegnere consulente ed a prendere contatti nel Paese d'origine della nuova nata Associazione italiana.

Com'è noto, i tre temi in programma erano i seguenti:

1) Definizione, attività ed organizzazione della professione di Ingegnere Consulente. - Presidente di seduta: M. de Beaufort, O.N.R.I. (Olanda); Relatore generale: M. Bourgois, C.I.C.F. (Francia).

2) Formazione e deontologia dell'Ingegnere Consulente. Esercizio in Associazione. Problema delle Società. - Presidente di seduta: M. Bruck, C.I.C.L. (Lussemburgo); Relatore generale: M. Lennertz, V.B.I. (Germania).

3) Il ruolo dell'Ingegnere Consulente nell'attività commerciale. - Presidente di seduta: M. Fostroy, C.I.C.B. (Belgio); Relatore generale: M. Calini, A.I.C.I. (Italia).

I lavori si sono aperti il giorno 1° ottobre 1969, nella cornice del Campidoglio, con la prolusione ed il saluto del Presidente ing. CENERE, Consigliere anziano del nostro Ordine, il quale — ringraziando le Autorità ed in particolar modo il signor OLIVET, promotore con l'AICI del Congresso — ha espresso la sua viva soddisfazione per la partecipazione di persone così qualificate ed autorevoli nel campo della professione di Ingegnere Consulente. Ha augurato un buon lavoro congressuale ricordando la pressante necessità di coordinare gli intendimenti delle diverse associazioni del Mercato Comune, al fine di addivenire alla risoluzione di quei problemi che incombono sull'esercizio dell'attività professionale.

Ha preso quindi la parola il Presidente del Congresso — signor Jean OLIVET, Presidente del Comité de Liaison des Ingénieurs Conseils del Mercato Comune —, il quale, ricordando che a Roma era nata la Comunità Europea nel 1957, ha portato il discorso sui Temi del Congresso, dando alcune definizioni dell'Ingegnere Consulente, mettendo in evidenza la sua assoluta libertà di giudizio derivantegli dall'esercizio di una attività liberale e da una piena indipendenza da qualsiasi interferenza da attività imprenditoriali ed industriali.

Ha ricordato che i temi che erano oggetto del Congresso aprivano il dibattito sui modi con i quali l'ingegnere consulente, una volta definito come tale, avrebbe dovuto comunemente affrontare il problema della sua formazione, delle forme di esercizio e del ruolo che lo stesso avrebbe dovuto avere nelle attività economiche a livello europeo, tenendo sempre presente che la sua attività, come uomo di pensiero, deve essere costantemente rivolta al servizio dell'uomo.

Dopo il saluto del sottosegretario on. FORMA, rappresentante del Governo, ha preso la parola l'on. Mario SCALBA, in qualità di Presidente del Parlamento Europeo, il quale si è dichiarato particolarmente interessato e nel contesto del suo discorso ha pregato la Presidenza del Congresso stesso affinché si compiacesse di rappresentargli le istanze che sarebbero emerse in sede di dibattito, al fine di poterle a sua volta portare nel consesso del Parlamento Europeo da lui presieduto.

E quindi seguita una visita alle sale del Campidoglio, gentilmente concessa dal Signor Sindaco di Roma, il quale aveva all'inizio della cerimonia rivolto il saluto alle Autorità ed ai Congressisti tramite l'Assessore ai Lavori Pubblici.

Nel pomeriggio — all'Hotel Hilton — sono iniziati i lavori congressuali con un discorso introduttivo al 1° Tema di S. E. Tommaso NOVELLI, direttore generale delle libere professioni al Ministero di Grazia e Giustizia, nel quale — dichiarandosi rappresentante di un Ministero direttamente interessato agli aspetti e riflessi giuridici delle attività professionali — ha riconosciuto l'attualità degli argomenti all'Ordine del Giorno di questo primo Congresso, che riguardano in primis il settore concernente la formazione tecnico-culturale dell'ingegnere, connessa con la regola deontologica e con la previsione della materia relativa all'esercizio associato della professione. Il tutto poi rapportato e visualizzato nel quadro comune di applicazione del Trattato di Roma e nell'area della Comunità Economica Europea.

Ha quindi fatto seguito la relazione del signor BOURGOIS (C.I.C.F.) relatore ufficiale sul 1° Tema.

Numerosi gli interventi, soprattutto di Colleghi stranieri, ai quali va riconosciuto il merito di una dialettica pacata e serena, ma concisa e concreta nei concetti fondamentali.

Nella seconda giornata è stato trattato il Tema inerente alla formazione dell'Ingegnere Consulente, al suo esercizio in associazione e conseguentemente alla formazione delle società professionali.

All'oratore ufficiale signor LENNERTZ (V.B.I.) hanno fatto seguito gli interventi di molti partecipanti fra i quali i signori OLIVET, CLOGENSON (segretario generale della FEANI) e RAMBOW.

Con particolare riguardo va sottolineato l'intervento del signor DE CRAYENCOUR — Capo Divisione A Commissioni della Comunità Europea — il quale ha riportato le preoccupazioni della direzione da cui deriva, con una ampia relazione nella quale ha passato in rassegna tutti gli aspetti relativi alla libertà di stabilimento delle attività non salariate di ingegnere ed architetto.

Giova ricordare a questo proposito che, come ha detto il signor DE CRAYENCOUR, non è ancora definito il ruolo che l'ingegnere civile italiano potrà svolgere, nell'ambito della Comunità e in funzione dell'esercizio della professione di Architetto. È certo comunque, come si è rilevato dalle parole del signor DE CRAYENCOUR, che al momento attuale, negli Organi direttivi della C. E. E. esiste ancora una remora pregiudizievole all'accoglimento delle istanze degli ingegneri italiani. A tale proposito dobbiamo dire che l'oratore si è dimostrato notevolmente preparato e brillante nella sua esposizione che, al termine, ha suscitato un prolungato applauso.

Nella terza giornata ha aperto i lavori il Senatore Luigi NOE, il quale ha portato il saluto delle Commissioni dei Lavori Pubblici e dell'Industria del Senato della Repubblica Italiana di cui è membro, ed ha rimarcato l'esigenza che si manifesta in una società come l'attuale di poter contare su gruppi di tecnici « capaci di fornire pareri e di prospettare soluzioni alternative aggiornate e valide, tra cui scegliere quella anche politicamente opportuna ». Questo ruolo può essere espletato in forma ottimale dagli ingegneri consulenti liberi professionisti, i quali, per l'assoluta indipendenza di giudizio e da interessi politici, imprenditoriali o di altro genere, possono dare la massima collaborazione a coloro ai quali tocca l'amministrazione del Paese o dei Paesi.

Ha pure accennato alla possibilità che, come avviene in vasta scala in altri Paesi, anche nel nostro ambito interno si istituiscano quelle società di consulenza e di progettazione, al fine di poter eliminare al massimo la consuetudine dell'appalto concorso che generalmente indirizzano la progettazione verso finalità commerciali più che ottimali.

Ha concluso rimarcando l'importanza del Congresso sia per i confronti di esperienza che ha consentito sia per la possibilità di collaborazione fra tecnici di diversi Paesi.

Ha preso poi la parola l'ing. CALINI per la relazione sul 3° Tema; relazione condotta in forma brillante e seguita con la massima attenzione da parte di tutti i partecipanti.

Hanno fatto seguito l'intervento del Prof. KAPFERER, di notevole interesse e numerosi interventi di ingegneri consulenti italiani e stranieri.

Si ritiene opportuno menzionare l'intervento dell'Architetto BARGE, delegato generale del Comité de Liaison degli Architetti del Mercato Comune, il quale, dopo aver portato il saluto di detto Comité, ha auspicato l'elaborazione di testi chiari per la definizione di una stretta collaborazione fra gli architetti e gli ingegneri consulenti al fine di eliminare, nell'interesse comune, i punti di frizione che possono coesistere nella forma di esercizio delle attività relative alle due professioni.

Dopo l'intervento in risposta dell'ing. FERRARI TONIOLO, sono state infine votate le mozioni che riproduciamo nella loro forma integrale, unitamente alla raccomandazione proposta da alcuni Colleghi italiani.

MOZIONI FINALI

1) *Il Vice-Presidente del Comité de Liaison degli Ingegneri Consulenti del Mercato Comune, L. CULER, presenta, a nome del Comité, i seguenti voti:*

Gli Ingegneri Consulenti indipendenti dei sei Paesi del Mercato Comune, raggruppati nelle Associazioni A.I.C.I. - C.I.C.B. - C.I.C.F. - C.I.C.L. - O.N.R.I. - V.B.I., riuniti a Roma nel loro primo Congresso, il 3 ottobre 1969, emettono cinque voti:

Il primo voto è rivolto alle Autorità Comunitarie.

Indirizzando il loro rispettoso saluto alle Autorità della Comunità Economica Europea, si felicitano delle eccellenti relazioni intercorse e formulano il voto che il Comité de Liaison degli Ingegneri Consulenti continui e migliori sempre la sua collaborazione fruttuosa con queste Autorità.

Il secondo voto si riferisce alle condizioni di esercizio dell'attività.

Gli Ingegneri Consulenti del Mercato Comune richiedono alle sei Associazioni di elaborare, nel più breve tempo possibile, un codice deontologico e delle regole d'esercizio della professione applicabili nell'insieme della Comunità;

formulano il voto che questo documento costituisca il punto di partenza di una direttiva dell'Alta Autorità che armonizzi le legislazioni esistenti e che definisca le condizioni necessarie per esercitare l'attività di Ingegnere Consulente.

Il terzo voto si riferisce all'evoluzione della professione.

Formulano il voto che le ricerche delle sei Associazioni professionali e quella dell'Alta Autorità portino, in vista dell'esercizio collettivo della professione d'ingegnere consulente, a delle nuove e dinamiche formulazioni che conservino la preminenza al ruolo dell'uomo, pur adattandosi agli imperativi del mondo futuro.

Il quarto voto è rivolto ai Governi.

Considerando l'importanza sociale ed economica delle risorse costituite dall'attività degli ingegneri consulenti indipendenti, formulano il voto che i rispettivi Governi dei sei Paesi della Comunità

- riservino agli Ingegneri Consulenti una parte sempre più importante dei loro incarichi di studi e di realizzazioni tecniche, e*
- vigilino affinché l'attività dei servizi statali e parastatali non restringa i campi di attività degli Ingegneri Consulenti.*

Il quinto voto è rivolto alle professioni connesse.

Affermano il loro desiderio di giungere ad un protocollo che rispetti il principio di eguaglianza e di indipendenza delle professioni e richiedono al Comité

de Liaison di proseguire in questo senso i colloqui con gli Architetti e con le altre libere professioni.

2) Voto presentato dai Signori: ANTONELLI, FOURSIN, GUILLEBERT DE LA LAUZIERE.

Il Congresso, dopo aver ascoltato gli interventi dei diversi rappresentanti delle Compagnie di Ingegneri Consulenti Periti, emette il voto che in futuro i rapporti stabiliti da un Perito di uno dei Paesi del Mercato Comune siano validi presso i Tribunali degli altri Paesi del Mercato Comune.

Voto favorevole; 5 astenuti.

3) Voto

Gli Ingegneri Consulenti Francesi presenti al 1° Congresso Internazionale degli Ingegneri Consulenti del Mercato Comune, auspicano, tenuto conto del successo e dell'interesse di questa manifestazione, di vederla rinnovata periodicamente e che vengano resi noti al più presto il luogo e la data della prossima riunione internazionale.

Votato all'unanimità.

4) Voto

Gli Ingegneri Consulenti della C.I.C.F. emettono il voto che il Comité de Liaison degli Ingegneri Consulenti del Mercato Comune studi la possibilità di creare delle commissioni di lavoro che cerchino di normalizzare le norme tecniche di esercizio e di armonizzare gli incarichi e le prestazioni in funzione degli onorari.

Votato all'unanimità.

5) Sotto forma di raccomandazione al Comité de Liaison, non sottomessa al voto del Congresso.

Considerando che l'indipendenza dell'ingegnere esercitante una libera professione è necessaria per promuovere qualsiasi attività di redazione di progetti;

Considerando valido il principio che l'attività dell'ingegnere e dell'architetto si completano reciprocamente, senza generare un rapporto di preminenza reciproca;

Si auspica che nel quadro del Trattato di Roma le Autorità Comunitarie e quelle dei Paesi Membri giungano alla redazione di una direttiva degli Ingegneri Consulenti, nella quale sarà definita la loro attività professionale.

Firmato: Ingg. Keffer - Bizzarri - Natoli - Barresi - Marinello - Pazienza - Nibaldi - Guerrieri - Durante - Lamaddalena.