

Microtecnica produce:

Strumenti e impianti per la navigazione marittima ● Apparecchiature e strumenti per aeronautica e missilistica ● Servosistemi, asservimenti e componenti per automazione, telecomandi, telesegnalazione ● Controlli numerici per macchine utensili ● Apparecchiature elettroniche ● Ricetrasmittitori professionali ● Apparecchiature elettroacustiche per ogni applicazione ● Comparatori e misuratori ottici per il controllo di qualità della produzione meccanica ed elettronica ● Indicatori numerici di posizione ● Fototrasduttori di posizione ● Lettori fotoelettrici di nastro perforato ● Impianti completi di proiezione cinematografica di ogni tipo 16 e 35 mm.

MICROTECNICA

² VIA MADAMA CRISTINA 147 - TELEF. 69.30.24
10126 - TORINO (ITALY) - TELEX. 21190

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

FIAT
TORINO

NUOVA SERIE . ANNO XXII . N. 9 . SETTEMBRE 1968

SOMMARIO

RASSEGNA TECNICA

- A. RUSSO FRATTASI - *Considerazioni preliminari per una ricerca di affidabilità* pag. 217
- A. DADONE e M. PANDOLFI - *Caratteristiche di riflessione e trasmissione di reti attraversate da fluido compressibile in moto non stazionario* » 223
- V. BORASI - *Per una schematizzazione conformativa delle scale fisse nell'edilizia alta* » 231
- G. RICOTTI - *Il problema urbanistico-sociale della casa - Spunti compositivi (II)* » 240
- REGOLAMENTAZIONE TECNICA » 244
- BOLLETTINO N. 4 DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

COMITATO DI REDAZIONE

Direttore: Augusto Cavallari-Murat - *Membri:* Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Rinaldo Sartori, Vittorio Zignoli - *Segretario:* Piero Carmagnola.

COMITATO D'AMMINISTRAZIONE

Direttore: Alberto Russo-Frattasi - *Membri:* Carlo Bertolotti, Mario Catella, Luigi Richieri

REDAZIONE: Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 - telefono 51.11.29.

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

**SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTI**

**MARCHINO
& C.**

**CASALE
MONFERRATO**

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA V

SOCIETA' NAZIONALE
COGNE
 ACCIAI SPECIALI



DESIGN: STUDIO BERGADANO COGNE PUBBLICITA' 133

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 preliminari per una ricerca di affidabilità

ALBERTO RUSSO FRATTASI, partendo da recenti definizioni del concetto di affidabilità e dei modelli matematici utilizzabili, stabilisce il campo pratico d'applicazione nei cicli produttivi dell'industria meccanica.

Concetto e definizione di affidabilità.

La definizione ormai accettata di affidabilità la indica come « la probabilità che un progetto adempia ai propri compiti per un periodo di tempo definito ed in condizioni previste », quella che, in altri termini, può definirsi come « probabilità di sopravvivenza ».

Se quindi, per un gruppo di particolari meccanici, si fa riferimento ad una prova di sollecitazione a fatica è possibile dire che la percentuale di sopravvissuti ad una certa data rappresenta la probabilità di sopravvivenza od affidabilità di quel particolare per una missione corrispondente, relativa a quel gruppo o ad un altro omogeneo al precedente.

In termini statistici, facendo riferimento ad una distribuzione di frequenze di avarie, la affidabilità dell'elemento in esame per un periodo di uso t_i è dato dall'area compresa fra la curva di distribuzione delle frequenze e l'asse delle ascisse per $t > t_i$.

A prima vista quindi il problema appare abbastanza semplice, ma in realtà il problema è molto complesso sia per la difficoltà di stabilire in assoluto l'origine delle avarie, e quindi l'omogeneità delle popolazioni in esame, secondariamente per la formulazione dei modelli matematici che interpretino con sufficiente attendibilità il fenomeno.

Quest'ultima difficoltà appare evidente quando si analizzi la « curva d'uso » che risulta dal diagramma del « tasso di avaria » in funzione del tempo (fig. 1).

Tale curva presenta 3 rami distinti che si riferiscono rispettivamente alle « rotture precoci », con

tasso decrescente, alle rotture a tasso costante ed alle rotture con tasso crescente.

Dal punto di vista delle avarie i tre rami distinguono le avarie precoci, le avarie « per caso » e le avarie per fuori uso con vita media M .

Si comprende quindi come una curva del genere, a « tre rami », sia ben difficile da seguire con un modello matematico unico che interpreti il fenomeno.

Nel medesimo tempo è interessante notare la singolare ma non incomprensibile paragonabilità dell'andamento delle curve riferentisi ai tassi di avarie dei particolari meccanici con quelle dei tassi di mortalità per le collettività umane.

La demografia precisa che il tasso di mortalità per gli esseri umani presenta un andamento pressochè costante nell'intervallo di vita da 5 a 50 anni, mentre nell'intervallo da 0 a 5 anni il tasso è notevolmente elevato, ma decrescente, e nell'intervallo oltre i 50 anni presenta un andamento a « campana » con un massimo verso i 75 anni, età alla quale corrisponde il valore della vita media raggiunta.

La similitudine fra il comportamento del tasso di avaria di elementi apparentemente così diversi propone un'altra analogia: quella fra le ricerche statistiche e, della probabilità di avaria e

affidabilità nel campo delle macchine e le ricerche statistiche, attuariali e assicurative riguardanti la vita dell'uomo.

Si può senz'altro dire che, con le dovute cautele, è possibile far uso delle medesime metodologie di ricerca per quanto riguarda la vita di particolari meccanici e le teorie delle collettività e quindi sovente i modelli matematici possono essere utilmente scambiati per quanto riguarda i calcoli di affidabilità e quelli assicurativi.

Funzioni caratteristiche elementari.

Prima di passare all'esame dei modelli matematici atti a descrivere con maggiore o minore aderenza alla realtà il fenomeno delle avarie nel tempo e cioè una sensazione statistica temporale definiremo le funzioni che sono caratteristiche di uno studio su base statistica:

a) funzione di frequenza: $f(x)$ indica la frequenza con la quale si verifica il fenomeno in esame al variare della variabile casuale nell'intervallo infinitesimo $x \dots (x + dx)$;

b) funzione di frequenza cumulativa (o di ripartizione): $F(x)$ indica quante volte si è verificato un fenomeno da quando inizia ad un tempo definito e vale cioè

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(\xi) d\xi \quad (1)$$

dove il limite inferiore di integrazione può variare da caso a caso ed essere finito; e si ha quindi

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

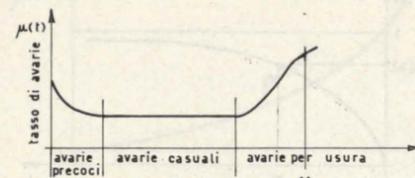


Fig. 1.

La funzione $F(x)$ rappresenta pertanto anche la probabilità che la variabile casuale ξ assuma valori \leq di x e cioè

$$F(x) = P(\xi \leq x).$$

In termini di probabilità si ha ovviamente che

$$F(t)_{t=\infty} = 1$$

c) funzione di Affidabilità: $R(x)$ si può definire come la probabilità che la variabile casuale ξ assuma valori maggiori di x ,

$R(x) = P(\xi > x) = 1 - F(x)$ (2) ed assume valori complementari a 1 della $F(x)$.

d) tasso di avaria: $\mu(x)$.

Il tasso istantaneo di avaria è definito come il rapporto tra il valore della funzione di frequenza in un punto ed il valore della funzione di affidabilità nel punto stesso.

Ne consegue che

$$\mu(x) = \frac{f(x)}{R(x)} \quad (3)$$

dove

$$R(x) = P(\xi > x) = 1 - F(x)$$

espressione che si può scrivere anche

$$\mu(x) = -\frac{R'(x)}{R(x)}$$

poiché

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx} = -R'(x).$$

Mediante il tasso istantaneo di avaria è possibile esprimere la probabilità P che un'avaria ξ cada nell'intervallo dx in quanto:

$$P_{(dx)} = \frac{N^{\circ} \text{ casi realizzati}}{N^{\circ} \text{ casi possibili}} = \frac{P(x < \xi \leq x + dx)}{P(\xi > x)}$$

$$P_{(dx)} = \frac{f(x) dx}{R(x)} = -\frac{R'(x)}{R(x)} dx = \mu(x) dx.$$

Le funzioni $F(x)$ e $R(x)$ possono quindi essere espresse mediante il tasso di avaria come segue:

$$\int_0^x \mu(t) dt = -[\ln R(t)]_0 = \ln \frac{R(0)}{R(x)}$$

dove per $R(0) = 1$

risulta

$$R(x) = e^{-\int_0^x \mu(t) dt} = 1 - F(x) \quad (4)$$

da cui

$$F(x) = 1 - e^{-\int_0^x \mu(t) dt} \quad (5)$$

Ed inoltre

$$f(x) = \mu(x) \cdot R(x) = \mu(x) e^{-\int_0^x \mu(t) dt}.$$

Nel discontinuo il tasso di avaria assume la forma

$$\mu(x) = \frac{l(x_i) - l(x_i + 1)}{l(x_i)} = \frac{d(x_i)}{l(x_i)} \quad (6)$$

dove $l(x_i)$ è il numero dei viventi al tempo x_i .

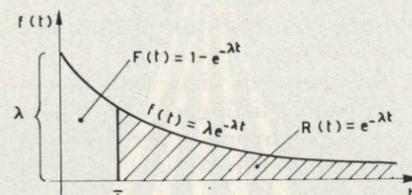


Fig. 2.

Il tasso di avaria contraddistingue quindi le funzioni di avaria assumendo varie forme; nel caso della funzione esponenziale invece assume un valore costante.

Modelli matematici applicabili nelle ricerche in oggetto.

Dopo aver esposto i concetti generali ed individuato le funzioni che è necessario conoscere, passiamo ad esaminare alcuni modelli utilizzabili per una ricerca di affidabilità.

1) Funzione esponenziale.

La funzione di frequenza assume la forma

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

dove λ è il tasso costante di avaria e t è la variabile casuale considerata.

L'andamento di tale funzione è rappresentato nella fig. 2.

Integrando la $f(t)$ fra 0 e t si ottiene la funzione cumulativa di

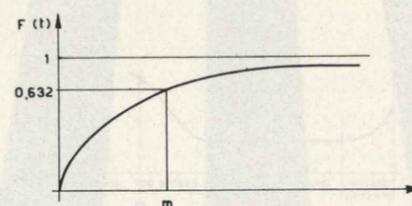


Fig. 3.

frequenza (o di ripartizione) (fig. 3)

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt = \int_0^t \lambda e^{-\lambda t} dt = \lambda \left[\frac{e^{-\lambda t}}{-\lambda} \right]_0^t = 1 - e^{-\lambda t} \quad (7)$$

Si noti che per la distribuzione esponenziale è

$$F(t)_{t=\infty} = \int_0^{\infty} f(t) dt = \int_0^{\infty} \lambda e^{-\lambda t} dt = [-e^{-\lambda t}]_0^{\infty} = 1.$$

La funzione di Affidabilità viene quindi

$$R(t) = \int_t^{\infty} f(t) dt = \int_t^{\infty} \lambda e^{-\lambda t} dt = 1 - \int_0^t \lambda e^{-\lambda t} dt = 1 - F(t) = e^{-\lambda t} \quad (8)$$

ed ha un andamento del tipo illustrato nella fig. 4.

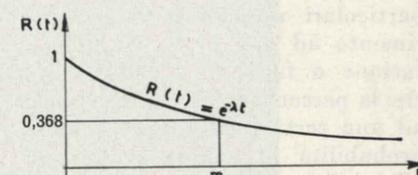


Fig. 4.

Per il tasso di avaria si ha

$$\mu(t) = -\frac{R'(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{\lambda e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda t}} = \lambda \quad (9)$$

funzione che presenta quindi un valore costante.

Se calcoliamo il valore medio della funzione di frequenza si ottiene

$$m_t = \int_0^{\infty} t \cdot f(t) dt = \int_0^{\infty} t \lambda e^{-\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda}.$$

Il significato fisico della quantità m_t è quello di tempo medio di rottura, ma, in questo caso, anche di tempo medio fra due rotture, inteso come periodo di avaria funzione inversa della frequenza.

Le funzioni descritte possono trascriversi nel seguente modo:

$$f(t) = \frac{1}{m_t} e^{-t/m_t}; \quad F(t) = 1 - e^{-t/m_t}; \quad R(t) = e^{-t/m_t}.$$

Poniamo per esempio di avere un sistema con 1 avaria ogni 10.000 ore e cioè $m_t = 0,0001$; l'affidabilità del sistema per un periodo di funzionamento di 10 ore risulta $R = e^{0,0001 \times 10} = 0,9990$.

Per un tempo operativo $t = m_t$ si ha:

$$R(t) = e^{-\lambda t} = e^{-1} = 0,368$$

$$F(t) = 1 - R(t) = 0,632.$$

2) Distribuzione normale o di Gauss.

Tale distribuzione, detta anche degli errori accidentali, in genere si adatta piuttosto bene al ramo della curva d'uso attinente alla avaria per usura o fuori uso.

La funzione di frequenza è data dalla espressione:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma_t \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{\sigma_t^2}} \quad (10)$$

dove σ_t è scarto quadratico medio, rappresenta il parametro di dispersione e vale

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (t_i - \bar{t})^2}{N}}$$

σ_t^2 è la varianza

\bar{t} è la media aritmetica dei valori della variabile t e vale

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}.$$

Il diagramma rappresentativo del tipo di distribuzione è riportato nella fig. 5.

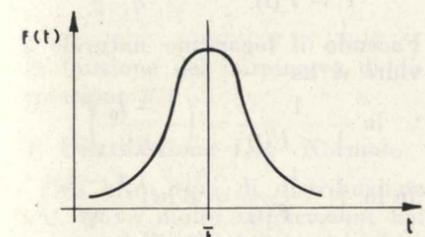


Fig. 5.

Integrando fra i limiti $-\infty$ e t si ottiene la curva di frequenze cumulate

$$F(t) = \int_{-\infty}^t f(t) dt = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{\sigma^2}} dt.$$

L'integrale è risolubile per serie ed esistono tavole che hanno il valore in unità di SQM (scarto

quadratico medio); il diagramma rappresentativo è riportato in fig. 6.

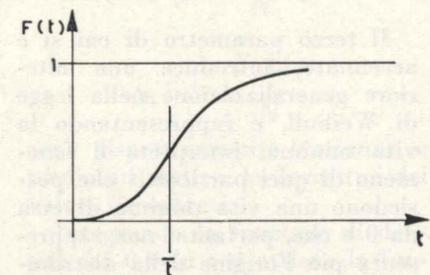


Fig. 6.

La funzione di affidabilità vale

$$R(t) = 1 - F(t)$$

per la nota relazione (4), ed è rappresentabile nel tempo con una curva del tipo di quella illustrata nella fig. 7.

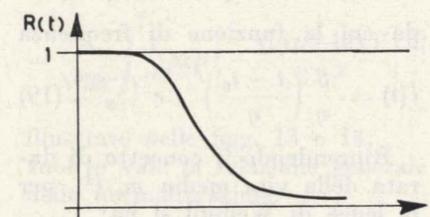


Fig. 7.

L'espressione che definisce il tasso di avaria risulta di conseguenza:

$$\mu(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{1}{\sigma_t \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{2\sigma_t^2}} \quad (11)$$

$$= \frac{1}{\sigma_t \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-\bar{t})^2}{2\sigma_t^2}} dt$$

ed il suo diagramma è illustrato in fig. 8.

Tale distribuzione è simmetrica e definita essenzialmente da 2 parametri caratteristici: la media \bar{t} , parametro di posizione, e lo scarto quadratico medio σ_t , parametro di dispersione, che è definito dalla distanza, presa sull'asse delle ascisse, fra la media \bar{t} e il punto di

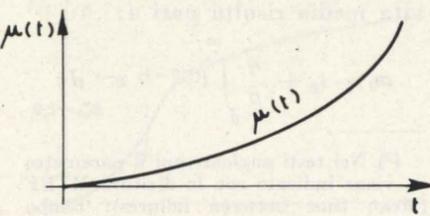


Fig. 8.

flesso. Entro l'intervallo $\pm \sigma$ è contenuto il 66,27% dei casi (1).

3) Distribuzione di Weibull.

La distribuzione di Weibull è nata dallo studio della vita dei cuscinetti ed è quindi molto aderente al comportamento dei particolari meccanici; oltre a ciò essa, nell'espressione del tasso di avaria, contiene 3 parametri, da determinarsi di volta in volta, che la rendono molto flessibile.

In questo caso infatti il tasso di avaria ha l'espressione

$$\mu(t) = \frac{d \left[\left(\frac{t}{\eta} \right)^\beta \right]}{dt} \quad (12)$$

dove

β = parametro di dispersione
 η = fattore di scala.

La probabilità P quindi che si abbia una avaria nell'intervallo dt è data da

$$P_{(dt)} = \mu(t) dt = d \left[\left(\frac{t}{\eta} \right)^\beta \right] \quad (13)$$

e differenziando si ricava:

$$\mu(t) dt = \beta \left(\frac{t}{\eta} \right)^{\beta-1} \frac{1}{\eta} dt$$

da cui

$$\mu(t) = \beta \left(\frac{1}{\eta} \right)^\beta \cdot t^{\beta-1}$$

con $\eta > 0$ $\beta > 0$ costanti.

La funzione di frequenza in questo tipo di distribuzione risulta pari a:

$$f(t) = \mu(t) e^{-\int_0^t \mu(t) dt} = \left(\frac{\beta}{\eta} \right) \left(\frac{t}{\eta} \right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t}{\eta} \right)^\beta} \quad (14)$$

dove, ponendo $t/\eta = x$, si ricava $\eta f(x) = \beta x^{\beta-1} \cdot e^{-x^\beta}$.

Diagrammando la funzione $f(x)$ si ottiene la fig. 9.

Al variare del parametro di dispersione β la curva assume varie forme, e pertanto per $\beta \leq 1$ essa assume forma di tipo esponenziale mentre per $\beta > 3$ la

(1) La funzione cumulativa può essere, per comodità, riportata su un particolare reticolo che la rende rettilinea con una opportuna variazione della scala delle $F(t)$. Tale metodo rende molto più agevole, nelle applicazioni, l'utilizzazione della curva normale, ne semplifica il tracciamento, riducendo il numero dei punti necessari all'interpolazione, e facilita la ricerca dei parametri e dello SQM.

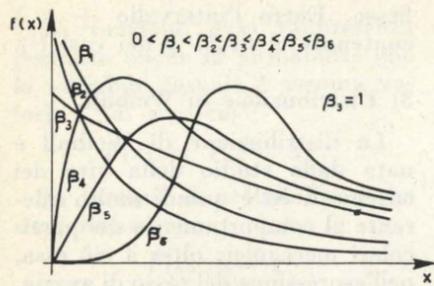


Fig. 9.

curva diviene sempre più stretta e tende alla simmetria ($\beta > 3,44$).

La funzione di Affidabilità, espressa dalla relazione (4), diviene

$$R(t) = e^{-\int_0^t \mu(t) dt} = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta} \quad (15)$$

La funzione cumulativa di frequenze, illustrata nella fig. 10 per diversi valori di β , è espressa dalla formula

$$F(t) = 1 - R(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta} \quad (16)$$

Sviluppando la espressione (16) per $t = \eta$ si ottiene

$$F(t)_{t=\eta} = 1 - e^{-1} = 1 - 0,37 = 0,63.$$

$$m_t = \int_{t_0}^{+\infty} t f(t) dt = \int_{t_0}^{+\infty} t \cdot \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta} dt = \left[-t e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}\right]_{t_0}^{+\infty} + \int_{t_0}^{+\infty} e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta} dt = t_0 + \int_{t_0}^{+\infty} e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta} dt. \quad (20)$$

Si ricava cioè la « vita caratteristica » che costituisce un parametro di localizzazione e posizione (affermando che per $t = \eta$ il numero delle avarie è fisso e uguale a 0,63), o un parametro di scala.

Il tasso di avaria assume le forme descritte in fig. 11 come si può vedere sostituendo i valori

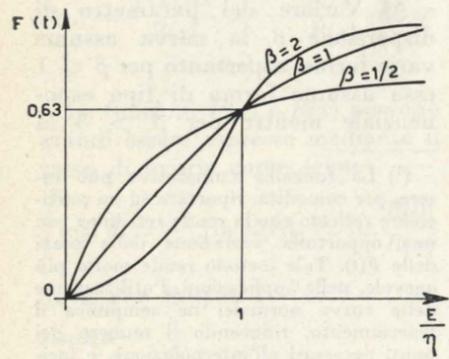


Fig. 10.

di β nella espressione del tasso

$$\mu(t) = \beta \frac{t^{\beta-1}}{\eta^\beta} \quad (17)$$

Il terzo parametro di cui si è accennato, introduce una ulteriore generalizzazione nella legge di Weibull, e rappresentando la vita minima, interpreta il fenomeno di quei particolari che possiedono una vita minima diversa da 0 e che, pertanto, non rappresenta più l'origine della distribuzione: tale fenomeno è in relazione con le deformazioni plastiche iniziali.

La forma della funzione cumulativa diviene allora con riferimento alla fig. 12:

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta} \quad (18)$$

dove $\eta = t_a - t_0$

da cui la funzione di frequenza

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta} \quad (19)$$

Riprendendo il concetto di durata della vita media m_t (2), per la legge di Weibull si ha:

Col cambiamento di variabile

$$x = \left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta$$

e cioè

$$t = \eta x^{1/\beta} + t_0 \quad (21)$$

è possibile esprimere il valore di m_t mediante la funzione Γ tabellata e pertanto di facile calcolo.

Infatti differenziando la espressione (21) ed integrando fra i limiti

$$x = 0 \text{ per } t = t_0 \\ x = \infty \text{ per } t = \infty.$$

Si ricava che il valore m_t della vita media risulta pari a:

$$m_t = t_0 + \frac{\eta}{\beta} \int_0^\infty t^{(\beta-1)} e^{-x} dx$$

(2) Nei testi anglosassoni il parametro m_t viene indicato con la dicitura MTBF (Mean time between failures): tempo medio di avaria.

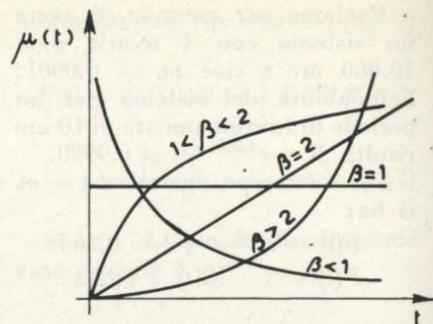


Fig. 11.

e quindi

$$m_t = t_0 + \frac{\eta}{\beta} \Gamma\left(\frac{1}{\beta}\right) \quad (22)$$

dove $\Gamma(n) = \int_0^\infty z^{n-1} e^{-z} dz$ è la funzione gamma in cui si è posto $\frac{1}{\beta} = n$ e $x = z$. Poichè per la funzione Γ vale la proprietà

$$n\Gamma(n) = \Gamma(n+1)$$

risulta che la vita media del particolare in esame è data dalla formula:

$$m_t = t_0 + \eta\Gamma(1/\beta + 1) \quad (23)$$

per cui, noti i tre parametri t_0 , η e β è rapidamente determinabile il valore di m_t .

Anche per la funzione di Weibull si può ottenere la linearizzazione della distribuzione cumulativa di frequenza con opportuni accorgimenti. Infatti poichè la funzione cumulativa è espressa da:

$$F(t) = 1 - R(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}$$

si ricava

$$\frac{1}{1-F(t)} = e^{\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}$$

Facendo il logaritmo naturale 2 volte si ha

$$\ln \frac{1}{1-F(t)} = \left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta$$

$$\ln \ln \frac{1}{1-F(t)} = \beta \ln \left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)$$

$$\ln \ln \frac{1}{1-F(t)} = \beta \ln(t-t_0) - \beta \ln \eta. \quad (24)$$

La funzione $\ln \ln \frac{1}{1-F(t)}$ è pertanto lineare nella variabile $\ln(t-t_0)$.

Weibull ha preparato una carta — carta funzionale di Weibull — che porta in ascisse il $\ln t$ ed in ordinate $\ln \ln \frac{1}{1-F(t)}$ il che

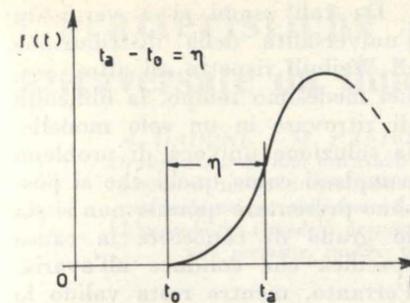


Fig. 12.

consente una grande semplicità nelle applicazioni.

Il valore di β è dato dall'inclinazione della retta e quello del fattore di scale η si trova in corrispondenza di $F(t) = 0,63$.

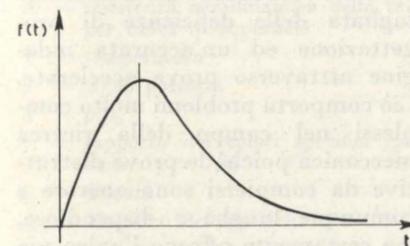


Fig. 13.

Il calcolo di m_t si esegue quindi semplicemente attraverso un nomogramma che dà i valori di m_t/η

$$\mu(t) = \frac{-R'(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{1}{t\sigma_1\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\ln t - \bar{\ln t})^2}{2\sigma_1^2}\right] \quad (28)$$

$$= \frac{1}{\sigma_1\sqrt{2\pi}} \int_{\ln t}^{+\infty} \exp\left[-\frac{(\ln t - \ln t')^2}{2\sigma_1^2}\right] d \ln t$$

in funzione del parametro di dispersione β .

4) Distribuzione Log- Normale.

Un altro tipo di distribuzione che trova molte applicazioni nel campo dell'Affidabilità è la log-normale. Questa utilizza i logaritmi dei valori divenendo così una funzione fortemente asimmetrica, valida nell'insieme da 0 a $+\infty$, e molto aderente al fenomeno delle avarie.

L'espressione analitica della curva di frequenza (fig. 13) è

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma_1\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\ln t_i - \bar{\ln t})^2}{2\sigma_1^2}\right] \quad (25)$$

dove

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\ln t_i - \bar{\ln t})^2}{N}$$

$$\bar{\ln t} = \frac{\sum_{i=1}^N \ln t_i}{N}$$

sono rispettivamente varianza e media aritmetica dei logaritmi dei valori riscontrati.

Integrando la funzione di densità fra 0 e $\ln t$ si ottiene la funzione cumulativa di frequenza

$$F(t) = \quad (26)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\ln t} \frac{1}{\sigma_1 t} \exp\left[-\frac{(\ln t_i - \bar{\ln t})^2}{2\sigma_1^2}\right] dt$$

e quindi la funzione di affidabilità

$$R(t) = 1 - F(t) = \quad (27)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\ln t}^{+\infty} \frac{1}{\sigma_1 t} \exp\left[-\frac{(\ln t_i - \bar{\ln t})^2}{2\sigma_1^2}\right] dt$$

illustrate nelle figg. 13 e 14.

Inoltre vale la relazione generale della normalizzazione

$$F(t) = \int_0^{+\infty} f(t) dt = 1.$$

L'espressione del tasso di avaria risulta, a posteriori,

$$\mu(t) = \frac{-R'(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{1}{t\sigma_1\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\ln t - \bar{\ln t})^2}{2\sigma_1^2}\right] \quad (28)$$

$$= \frac{1}{\sigma_1\sqrt{2\pi}} \int_{\ln t}^{+\infty} \exp\left[-\frac{(\ln t - \ln t')^2}{2\sigma_1^2}\right] d \ln t$$

e l'espressione della vita media risulta pari a

$$m_t = \int_0^{+\infty} t \cdot f(t) \cdot d(\ln t) \quad (29)$$

5) Distribuzione Gamma.

La distribuzione Gamma presenta ampie doti di flessibilità e

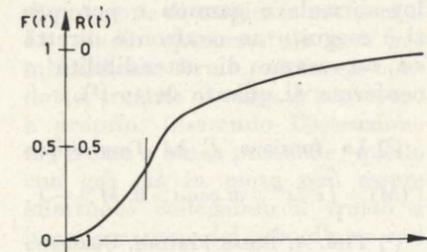


Fig. 14.

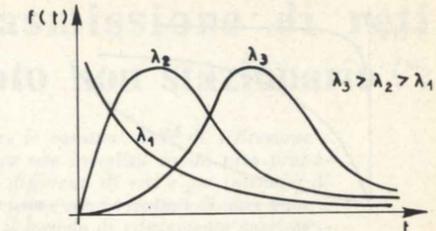


Fig. 15.

di utilizzazione anche se richiede necessariamente il calcolo elettronico per il raggruppamento dei risultati. Essa presuppone che si giunga alla avaria quando l'oggetto è stato sottoposto a $t \geq 1$ cause elementari delle quali ciascuna deteriora di una quantità costante la probabilità di sopravvivenza.

La funzione di densità è data da:

$$f(t) = \frac{N}{\Gamma(M)} \lambda^M t^{M-1} e^{-\lambda t} \quad (30)$$

dove M è il parametro della dispersione del campione, λ è un parametro di frequenza e N è la numerosità del campione.

Al variare dei parametri λ e M la funzione di densità assume le forme rispettivamente nelle figg. 15 e fig. 16 adattandosi al fenomeno in analisi.

La funzione cumulativa

$$F(t) = \int_0^t \frac{N}{\Gamma(M)} \lambda^M t^{(M-1)} e^{-\lambda t} dt \quad (31)$$

assume le forme indicate dalla fig. 17 quando λ è crescente.

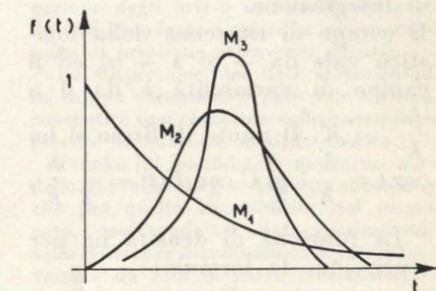


Fig. 16.

La funzione di Affidabilità è data da $R(t) = 1 - F(t)$

mentre per il tasso di avaria si ricava:

$$\mu(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \quad (32)$$

$$= \frac{N}{\Gamma(M)} \lambda^M t^{M-1} e^{-\lambda t}$$

$$= \int_0^{+\infty} \frac{N}{\Gamma(M)} \lambda^M t^{M-1} e^{-\lambda t} dt$$

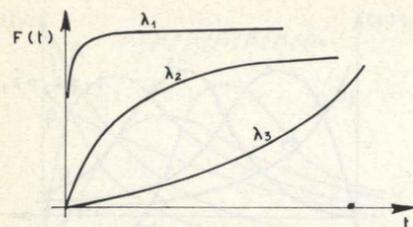


Fig. 17.

Una caratteristica della funzione F è la seguente:

$$\Gamma(M) = (M - 1) \Gamma(M - 1)$$

$$\Gamma(M) = (M - 1)!$$

6) Funzione logistica.

Tale funzione ha avuto applicazioni considerevoli nel campo della biologia per lo studio delle collettività in sviluppo: in essa il tasso di avaria è una funzione del tempo, funzione che cresce a sua volta con l'Affidabilità.

Si abbia una funzione $F(t)$ del tempo col parametro h e sia $h \cdot F(t) dt$ il suo incremento nel tempo dt ; lo sviluppo di tale popolazione si ritiene ritardata secondo il parametro K in funzione del quadrato di $F(t)$ stessa. Sia cioè

$$dF(t) = h F(t) dt - KF^2(t) dt;$$

integrando si ottiene la funzione cumulativa di frequenza (fig. 18)

$$F(t) = \frac{h/K}{1 + C e^{-ht}} \quad (33)$$

dove C rappresenta una costante di integrazione.

Il campo di esistenza della logistica vale da $-\infty$ a $+\infty$ ed il campo di variabilità è da 0 a $\frac{h}{k}$. Il punto di flesso si ha per $t = \frac{1}{h} \log_e C$ con $F(t) = \frac{1}{2} \frac{h}{k}$.

La funzione di densità ha per espressione la formula:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{Ch^2}{k e^{ht} + 2kC + kC^2 e^{-ht}} \quad (34)$$

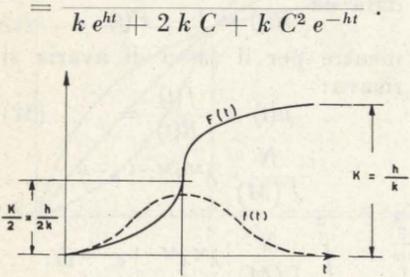


Fig. 18.

Da tali relazioni si possono ricavare la funzione di Affidabilità

$$R(t) = 1 - F(t)$$

e quella del tasso di avaria

$$\mu(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

Conclusioni.

In questa memoria ci si è proposti di riunire ed esaminare i modelli matematici che sono adoperati utilmente, date le loro caratteristiche, nelle ricerche di affidabilità.

Ciascuno di essi interpreta un diverso meccanismo fisico di avaria, e ciò si traduce in funzioni rappresentative che nascono da equazioni differenziali diverse secondo i presupposti adottati. Ogni fenomeno può quindi trovare la sua rispondenza in uno specifico modello (3).

Pertanto la distribuzione esponenziale è valida per i particolari elettronici per i quali il fenomeno dell'usura è irrilevante rispetto alla possibilità del fuori uso per una condizione eccezionale di impiego (p. es. una punta di corrente); la distribuzione normale, per i fenomeni nei quali l'elemento che subisce l'avaria si presenta secondo uno schema univoco soggetto a sollecitazioni regolari nel tempo sollecitazioni che definiscono, quindi, la probabilità di avaria stesse simmetricamente rispetto alla media in relazione soltanto alle caratteristiche fisiche del pezzo; le leggi di Weibull, log-normale, gamma, per fenomeni nei quali è una catena di pezzi con interdipendenza funzionale a determinare la distribuzione delle avarie; la logistica, quando le condizioni di impiego sono legate in modo inversamente proporzionale all'aumentare numerico delle avarie.

Naturalmente, per i particolari meccanici, si sono rivelate più adatte le distribuzioni di Weibull, log-normale e gamma e per esse si è eseguito un confronto diretto ed un esame di attendibilità a conferma di quanto detto (4).

(3) La funzione Γ ha l'espressione

$$\Gamma(M) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{M-1} dt \text{ con } t > 0, M > -1.$$

(4) Prof. A. Russo Frattasi, Quaderno ATA, n. 40, ottobre 1968.

Da tali esami si è verificata l'universalità della distribuzione di Weibull rispetto ad altre, ma, nel medesimo tempo, la difficoltà di ritrovare in un solo modello, la soluzione univoca di problemi complessi come quelli che si possono presentare quando non si sia in grado di conoscere la causa specifica che conduce all'avaria. Pertanto, mentre resta valido lo strumento di indagine, specie quando lo si integri organicamente nel ciclo produttivo e lo si verifichi poi nell'uso con la ricerca dell'affidabilità del prodotto, è certo opportuno perfezionare la ricerca stessa nel momento della progettazione, quando le tecniche dello « screening » appositamente studiate consentono un'analisi dettagliata delle deficienze di progettazione ed un'accurata indagine attraverso prove accelerate. Ciò comporta problemi molto complessi nel campo della ricerca meccanica poichè le prove distruttive da compiersi sono onerose e comunque lunghe e dispendiose, ma certamente offrono l'unica via di sviluppo per una metodologia che è stata tracciata nel campo dell'elettronica e delle industrie d'avanguardia (aeronautica e missilistica) ma che deve trovare sempre maggior impiego nell'industria meccanica di serie in genere, e automobilistica in particolare.

Alberto Russo Frattasi

BIBLIOGRAFIA

- [1] IGOR BAZOWSKY, *Reliability theory and practice*, Ed. Prentice Hall, 1965.
- [2] B. BIANCHI, *Determinazione dell'affidabilità nel tempo di un prodotto*. FIAT 1967.
- [3] Ford Motor Company, *The Ford Reliability Programm*.
- [4] A. N. ZALUDOVA, *Problèmes de durée de vie. Application a l'industrie automobile*, « Revue de statistique appliquées », Paris, Vol. 12, n. 4, 1965.
- [5] TIBOR TALLIAN, *Weibull distribution of rolling contact fatigue life and deviation therefrom*, *Asle transaction*, 5, 183-196, (1962).
- [6] M. S. SCHACHTER, *L'application aux essais d'origines mécaniques des techniques de fiabilité*, « Ingenieurs de l'Automobile », 12.66.
- [7] TANGERMAN, *Predicting reliability*, « Production Engineering », 5/60.
- [16] CALABRO S. R., *Reliability Principles and Practices*, M. C. Graw Hill Book C O INC., 1962.

Caratteristiche di riflessione e trasmissione di reti attraversate da fluido compressibile in moto non stazionario (*)

A. DADONE e M. PANDOLFI presentano due modelli teorici per valutare le caratteristiche di riflessione e trasmissione di una ostruzione inserita in un condotto ed in particolare di una rete investita da un urto propagantesi in un gas inizialmente fermo. I dati sperimentali, ottenuti per sei tipi differenti di reti e per intensità di urti incidenti variabili fino a 2.3, vengono posti a confronto con le previsioni teoriche e con i risultati di altri autori. L'accordo fra i modelli proposti ed i dati sperimentali ottenuti è molto buono; il metodo di rilevamento sperimentale permette, inoltre, di ottenere una dispersione sperimentale inferiore a quella di altri autori.

ELENCO DEI SIMBOLI

a	= velocità del suono
d	= passo della rete
p	= pressione
u	= velocità assoluta del gas
A	= area trasversale
C_R	= coefficiente di resistenza
M	= numero di Mach
N	= numero di maglie della rete al cm^2
R	= resistenza aerodinamica della rete per unità di superficie
T	= temperatura
α	= A/A_p porosità
β	= p/p_0
γ	= rapporto dei calori specifici (per l'aria: $\gamma = 1,4$)
ρ	= densità
\varnothing	= diametro del filo della rete

Gli indici 0, 1, 2, 3, 4, 5, i , r , t si riferiscono alla fig. 1.
Gli indici c , e , g , p si riferiscono alla fig. 2.

Introduzione.

Per lo studio del moto non stazionario di gas in condotti è necessario conoscere adeguatamente le caratteristiche di riflessione e trasmissione presentate da ostruzioni, poste nel condotto: reti, diaframmi forati, riduzioni della sezione di passaggio seguite da allargamenti di pari entità.

Tale argomento è stato affrontato in molti lavori di natura sia teorica che sperimentale. Le ostruzioni esaminate sono diverse sia per il loro aspetto geometrico che per la riduzione di sezione trasversale che esse comportano, e di diverso tipo sono anche i metodi di misura delle grandezze fisiche rilevate.

Comune a tali lavori è lo studio degli effetti cui dà luogo una ostruzione fissa investita da un urto che si propaga in un gas inizialmente fermo.

Poichè gli urti rappresentano una particolare forma d'onda di

(*) Il presente studio è stato condotto nel quadro di un contratto di ricerca stipulato con il C.N.R. (N. 115.0375.0 0862).

pressione, la risoluzione di tale caso non esaurisce il problema generale di determinare le caratteristiche di riflessione e di trasmissione di un'ostruzione investita da un'onda di pressione di forma la più generale possibile (quindi con variazioni sia continue che discontinue di pressione).

Lo studio della propagazione di onde non discontinue di pressione viene affrontato, salvo casi particolari, con strumenti di calcolo (metodo delle caratteristiche) che approssimano la forma d'onda continua con una serie di gradini di ampiezza finita.

Per quanto precede si può concludere che il problema generale delle caratteristiche di riflessione e trasmissione di una ostruzione può ritenersi esaurito quando esse siano note nei seguenti casi:

- a) urto « forte » che si propaga in un fluido inizialmente fermo rispetto al condotto;
- b) urto « forte » che si propaga in un fluido in moto;
- c) urto « debole » che si propaga in un fluido inizialmente fermo rispetto al condotto;
- d) urto « debole » che si propaga in un fluido in moto.

Data la complessità del fenomeno fisico, la validità di possibili modelli teorici resta sempre subordinata ad una verifica sperimentale. Questa è realizzabile, con una certa sistematicità, usufruendo di un « tubo d'urto » quale elemento generatore di un gradino di pressione di ampiezza prefissata. Lo studio sperimentale con gas inizialmente fermo può essere condotto tramite il tubo d'urto vero e proprio, inserendo l'ostruzione nel tratto a bassa pressione; quello con gas già in moto può essere effettuato collegando il tratto a bassa pressione del tubo d'urto con un condotto percorso da una cor-

rente gassosa ed in cui è inserita l'ostruzione.

Per quanto riportato nella bibliografia a conoscenza degli autori, solo il problema citato al punto « a » è stato investigato.

Glass e Patterson [1] hanno studiato l'effetto di un urto incidente su una rete visualizzando, con il metodo Schlieren, l'esistenza di un'onda riflessa a monte, di una interfaccia propagantesi a valle e di un'onda trasmessa, attenuata rispetto a quella incidente.

Bowman e Niblett [2], analogamente, hanno studiato l'effetto di un urto incidente su una rete; un sistema di rilevamento ottico è stato usato per misurare la velocità assoluta di propagazione degli urti, risalendo poi da questa ai rapporti di pressione attraverso gli stessi (intensità dell'urto); l'analisi sperimentale era limitata ad un solo valore dell'intensità dell'urto incidente.

Franks [3, 4] e Gordon-Hall [4] hanno studiato più ampiamente tali effetti, soffermandosi su due diverse reti ed assoggettandole ad urti incidenti di intensità variabile da 1.08 a circa 12.

Data la natura delle reti, ne derivano sia condizioni di flusso ovunque subsoniche, sia localmente supersoniche. Il rilevamento è stato eseguito con metodi ottici per valutare le velocità di propagazione degli urti e le densità del gas; da tali grandezze si risaliva poi ai rapporti di pressione attraverso gli urti.

La dispersione dei dati sperimentali in campo subsonico è però tale da non consentire una conferma sufficientemente precisa di qualsiasi modello teorico.

Franks [3] ha indicato anche un modello di studio sia per il campo subsonico che per quello supersonico; nel primo caso, usufruendo di dati sperimentali sulla resistenza aerodinamica di reti attraversate da aria in moto stazionario, è possibile risalire all'intensità degli urti riflesso e trasmesso, una volta che siano prefissate la geometria della rete e l'intensità dell'urto incidente.

Abdel-Ghany e Horlock [5] hanno studiato teoricamente e sperimentalmente l'interazione tra reti ed urti sufficientemente forti da generare condizioni di flusso localmente supersonico; le prove sperimentali sono relative ad una sola rete; il rilevamento è stato effettuato con trasduttori di pressione piezoelettrici; i punti sperimentali denunciano sempre una certa dispersione.

Oltre alle reti sono state studiate ostruzioni di natura diversa, quali griglie (pareti sottili con più fori). Dosanjh [6] ha esaminato sperimentalmente il com-

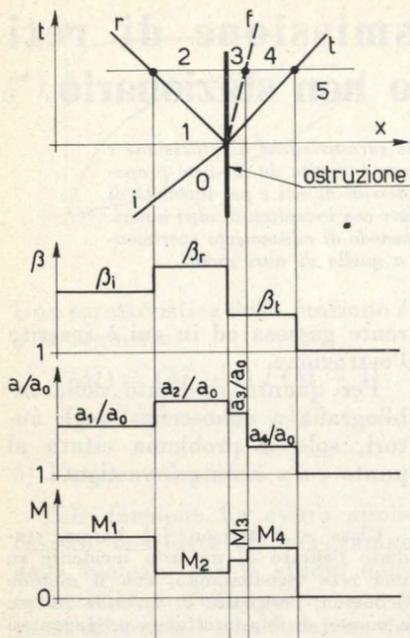


Fig. 1. - Modello di onde per l'impatto di un urto su una ostruzione (i =urto incidente; r =urto riflesso; t =urto trasmesso; f =interfaccia).

portamento di due griglie di pari « porosità » ma di diverso diametro dei fori e, con metodo ottico, ha messo in evidenza il riformarsi di urti retti ad una certa distanza dalla griglia; l'intensità degli urti incidenti e trasmessi è stata rilevata quantitativamente misurando la loro velocità assoluta di propagazione ed utilizzando come elementi sensibili al passaggio del fronte degli anemometri a filo caldo; l'intensità di quello riflesso è stata valutata con un metodo ottico abbinato al precedente.

Rudinger [7] ha suggerito la possibilità di risalire alla resistenza aerodinamica di ostruzioni in generale mediante misure effettuate in condizioni di moto non stazionario col tubo d'urto; per i rilevamenti sperimentali, effettuati su diaframmi, si è avvalso di un trasduttore capacitivo.

Davies e Dwyer [8] si sono interessati alla determinazione, sia teorica che sperimentale, dell'intensità dell'urto trasmesso attraverso ostruzioni e « camere di espansione » (bruschi aumenti della sezione trasversale seguiti da riduzioni di pari entità). Le misure sperimentali sono state effettuate utilizzando trasduttori piezoelettrici e sono state limitate ad un solo valore dell'intensità dell'urto incidente.

Scopo di questo lavoro è la presentazione di due modelli teorici atti a determinare l'intensità degli urti riflesso e trasmesso da una ostruzione investita da un urto propagantesi in un fluido inizialmente fermo rispetto alla ostruzione stessa; l'analisi si limita ad urti di intensità tale da generare flusso ovunque subsonico. Inoltre si presentano i risultati sperimentali

tali ottenuti su sei reti di porosità diversa e con intensità degli urti incidenti compresa fra 1,2 e 2,3 e li si confronta con i suddetti modelli teorici.

Modelli teorici.

Una ostruzione, inserita in un condotto ed investita da un urto, dà luogo ad una serie di onde trasmesse e di onde riflesse, tanto più distanziate tra loro quanto maggiore è lo spessore assiale dell'ostruzione; se tale spessore è trascurabile rispetto alle dimensioni longitudinali dei condotti interessati alla propagazione delle onde riflesse e trasmesse è possibile considerare l'ostruzione come un elemento di spessore assiale infinitesimo. Tale ipotesi è già stata adottata da altri Autori, sia nello studio di ostruzioni [2, 3, 4, 5, 6, 7], sia in quello di altre geometrie [9, 10]; purtuttavia è stato messo in evidenza da Bird [11] come tale ipotesi possa non essere sempre accettabile.

In tali condizioni la serie di onde trasmesse e riflesse sopra citate risultano infinitamente vicine tra loro così da poter essere considerate come una unica onda trasmessa ed una unica onda riflessa. In questa ipotesi, ben verificata da talune esperienze [1, 3, 6], l'impatto di un urto sulla ostruzione dà luogo ad un urto riflesso e ad un urto trasmesso, nonché ad un « interfaccia » che si propaga verso valle, dovuta alla caduta di pressione totale propria della rete.

Nel piano ($x - t$) si ha lo schema di onde, tipico del caso subsonico [1,3], rappresentato in fig. 1; in essa appare l'urto incidente « i », l'urto riflesso « r », l'urto trasmesso « t » e l'interfaccia « f ».

$$\left. \begin{aligned} \beta_r &= \frac{p_2}{p_0} \\ \frac{a_2}{a_0} &= \frac{a_1}{a_0} \frac{\left[\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} m_1^2 \right) \left(\gamma m_1^2 - \frac{\gamma-1}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}{\frac{\gamma+1}{2} m_1} \\ M_2 &= \frac{1 - m_1^2 + m_1 M_1 \frac{\gamma+1}{2}}{\left[\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} m_1^2 \right) \left(\gamma m_1^2 - \frac{\gamma-1}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}} \end{aligned} \right\} (1)$$

Al fine di determinare l'intensità dell'urto riflesso (β_r/β_i) e di quello trasmesso (β_t), una volta assegnata la porosità geometrica della rete (α_g) e l'intensità dell'urto incidente (β_i), è necessario fare qualche ipotesi per quanto riguarda la resistenza della ostruzione nel moto stazionario che si realizza attraverso essa dopo l'impatto dell'urto incidente, e la formazione di un urto riflesso e di uno trasmesso.

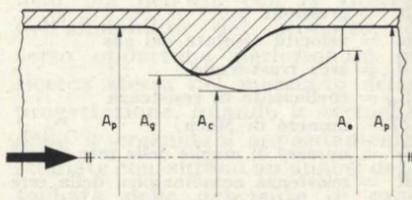


Fig. 2. - Modello di flusso stazionario attraverso una ostruzione.

A tal fine il flusso può essere schematizzato secondo il modello illustrato nella fig. 2: la corrente si espande isentropicamente dalla sezione A_p a monte della ostruzione fino alla sezione ristretta A_c (minore o tutt'al più eguale a quella geometrica A_g) e si ricompri-me poi fino alla sezione A_e ; da tale sezione fino alla sezione A_p a valle, l'evoluzione avviene a pressione statica costante, e quindi con aumento di entropia.

È ora possibile collegare analiticamente β_r e β_t all'intensità dell'urto incidente β_i . Una volta fissato quest'ultimo, è immediato, con le relazioni tipiche dell'urto, risalire alle condizioni nella regione 1 e quindi ai parametri p_1/p_0 , a_1/a_0 e M_1 , che ne definiscono le condizioni del gas.

Supposto che l'urto riflesso dia luogo alla pressione p_2 , si ha per la regione 2:

ove m_1 rappresenta il numero di Mach della corrente nella regione 1, nel moto relativo all'onda riflessa « r », e vale:

$$m_1^2 = \frac{\gamma-1}{2\gamma} \left[\frac{(\gamma+1)\beta_r}{(\gamma-1)\beta_i} + 1 \right]$$

Per l'ipotesi di evoluzione isentropica dalla sezione A_p a monte fino alla sezione A_e si ottiene:

$$\frac{\beta_r}{\beta_i} = \left[\frac{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_e^2}{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (2)$$

La condizione di congruenza della portata fra le stesse sezioni porta a scrivere:

$$M_e^2 = \frac{1}{\alpha_e^2} M_2^2 \left(\frac{\beta_r}{\beta_i} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \quad (3)$$

Le (2) e (3) permettono di determinare il rapporto $\beta_t = p_3/p_0$ quando sia stato supposto β_r e quindi, per le (1), sia noto M_2 . La condizione di congruenza della portata fra le sezioni A_e ed A_p a valle porta a scrivere:

$$\frac{T_3}{T_e} = \frac{1}{\alpha_e^2} \left(\frac{M_3}{M_e} \right)^2 \quad (4)$$

D'altra parte la conservazione della temperatura totale dà:

$$\frac{T_3}{T_e} = \frac{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_e^2}{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_3^2} \quad (5)$$

Eliminando il rapporto T_3/T_e dalle (4) e (5), si perviene ai parametri che individuano le condizioni nella regione 3:

$$\left. \begin{aligned} M_3^2 &= \frac{1}{1-\gamma} + \left[\left(\frac{1}{1-\gamma} \right)^2 + \alpha_e^2 \frac{2}{\gamma-1} M_e^2 \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} M_e^2 \right) \right]^{\frac{1}{2}} \\ \frac{u_3}{a_0} &= M_3 \frac{a_2}{a_0} \left[\frac{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_2^2}{1 + \frac{\gamma-1}{2} M_3^2} \right]^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \right\} (6)$$

Attraverso l'interfaccia devono essere poi soddisfatte le seguenti condizioni:

$$u_3 = u_4; \quad p_3 = p_4 \quad (7)$$

D'altra parte, essendo nota l'intensità dell'urto trasmesso β_t , è possibile risalire alle condizioni della corrente nella regione 4 da quelle della regione 5 (in cui

essendo il gas inizialmente fermo si ha: $a_5 = a_0$; $p_5 = p_0$; $u_5 = 0$):

$$\left. \begin{aligned} \beta_t &= \frac{p_4}{p_5} = \frac{p_3}{p_0} \\ \frac{a_4}{a_5} &= \frac{a_4}{a_0} = \frac{\left[\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} m_5^2 \right) \left(\gamma m_5^2 - \frac{\gamma-1}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}{\frac{\gamma+1}{2} m_5} \\ M_4 &= \frac{u_4}{a_4} = \frac{m_5^2 - 1}{\left[\left(1 + \frac{\gamma-1}{2} m_5^2 \right) \left(\gamma m_5^2 - \frac{\gamma-1}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}} \end{aligned} \right\} (8)$$

ove m_5 rappresenta il numero di Mach di propagazione dell'urto trasmesso, e vale:

$$m_5^2 = \frac{\gamma-1}{2\gamma} \left[\frac{\gamma+1}{\gamma-1} \beta_t + 1 \right]$$

Il valore della velocità u_4 ricavato dalle (8) deve essere in accordo con la prima delle (7); questo è verificato solo per un determinato valore di β_r inizialmente assunto. Successive iterazioni permettono così di determinare i valori di β_r e β_t che corrispondono ai valori prefissati per la porosità della rete e l'intensità dell'urto incidente.

Il necessario calcolo per tentativi risulta semplice e rapido se svolto con un piccolo calcolatore da tavolo (Olivetti Programma 101).

Noti i rapporti β_r e β_t è facile risalire alle altre grandezze che determinano completamente le condizioni del gas nelle varie regioni; queste potrebbero essere per esempio, i numeri di Mach M pari a:

$$\beta_c = \frac{p_c}{p_0}$$

Ipotizzando, come nel modello A, un valore di β_r si determinano le condizioni nella regione 2 e quindi quelle nella sezione A_c . Il recupero di pressione dalla sezione A_c alla regione 3 è espresso dalla relazione [12]:

$$\frac{p_3}{p_c} = \alpha_c \frac{M_c^* \left(1 - \frac{\gamma-1}{\gamma+1} M_3^{*2} \right)}{M_3^* \left(1 - \frac{\gamma-1}{\gamma+1} M_c^{*2} \right)}$$

ove:

$$M_x^{*2} = \frac{(\gamma+1) M_x^2}{(\gamma-1) M_x^2 + 2} \quad (x = c, 3)$$

La combinazione delle equazioni di quantità di moto, continuità ed energia permette di determinare il valore di M_3^* , e quindi di M_3 , tramite l'equazione [12]:

$$M_3^{*2} + \left\{ \frac{1}{\alpha_c} \frac{\gamma - 1}{\gamma + 1} M_c^* - \frac{2\gamma}{\gamma + 1} M_c^* - \frac{1}{\alpha_c M_c^*} \right\} M_3^* + 1 = 0.$$

Inoltre si ottiene:

$$\frac{T_3}{T_c} = \frac{1 - \frac{\gamma - 1}{\gamma + 1} M_3^{*2}}{1 - \frac{\gamma - 1}{\gamma + 1} M_c^{*2}}.$$

In tal modo si determinano le grandezze M_3 , $\frac{T_3}{T_0}$ e $\frac{P_3}{P_0}$, e quindi $\frac{u_3}{a_0}$. A questo punto, tenendo

presenti le condizioni alla interfaccia (7), occorre soddisfare le condizioni (8); ciò individua il valore di β_r (e quindi di β_t) che corrisponde ai valori prefissati per α_c e β_i .

Per urti relativamente deboli, cioè tali da poter trascurare le variazioni di entropia ad essi connesse, l'approccio teorico ora presentato può essere semplificato ricorrendo alle variabili di Riemann P e Q .

Apparato sperimentale.

Al fine di controllare sperimentalmente la validità dei modelli indicati al punto precedente è stato realizzato un tubo d'urto (fig. 3). Questo è stato costruito in ottone, non dovendo sopportare pressioni particolarmente elevate e volendosi ottenere una parete interna poco rugosa. Il diametro interno è di 56 mm; la lunghezza del tratto ad alta pressione è di 1,6 m, mentre quella del tratto a bassa pressione è di 2,6 m. Il setto di separazione tra i due tratti è costituito da una membrana di plastica (« Melinex ») di spessore variabile tra 12 e 50 μm ; dietro alla membrana, dal lato del tratto a bassa pressione, è posta una crociera di coltelli, su cui la membrana poggia prima della rottura; tra la crociera e la

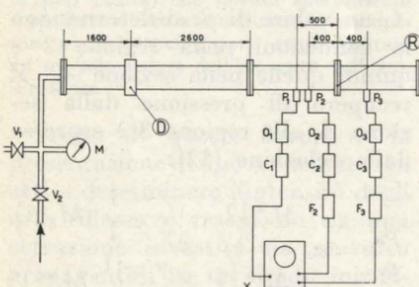


Fig. 3. - Schema dell'apparato sperimentale: (V_1 e V_2 = valvole; M = manometro; D = membrana; R = ostruzione; P_1 , P_2 , P_3 = trasduttori di pressione; O_1 , O_2 , O_3 = oscillatori; C_1 , C_2 , C_3 = gruppi convertitori ed amplificatori; F_2 e F_3 = filtri; X = oscilloscopio a doppia traccia).

membrana sono interposti anelli distanziatori di spessore variabile tra 0,5 e 15 mm. Variando lo spessore della membrana e quello degli anelli distanziatori è possibile ottenere una gamma di valori praticamente continua per l'intensità dell'urto incidente.

Il tratto a bassa pressione del tubo d'urto è in comunicazione con l'ambiente. A valle di questo sono collegati due tubi di diametro interno pari a quello del tubo d'urto; tra questi è inserita l'ostruzione da studiare.

A monte di tale sezione, e precisamente a 500 e 400 mm da essa, sono saldati due adattatori (P_1 e P_2) per trasduttori capacitivi di pressione; un terzo adattatore (P_3) è saldato al tubo a 400 mm a valle dell'ostruzione.

I trasduttori sono del tipo capacitivo (DISA Pu 2a) e sono stati dotati di particolari adattatori per poter affacciare la lamina sensibile ad un condotto di sezione pari all'area utile della lamina stessa e di lunghezza la più piccola possibile; in tal modo, la frequenza propria del canale, di lunghezza pari a circa 18 mm, risulta di circa 4 kHz. I tre trasduttori sono muniti di oscillatore (O) e di gruppo convertitore ed amplificatore (C) di costruzione DISA. Il primo trasduttore (P_1) ha il compito di generare l'impulso di sgancio di un oscilloscopio (X) a doppia traccia sul cui schermo vengono visualizzati e quindi fotografati i segnali provenienti dai trasduttori P_2 e P_3 .

Tali segnali giungono all'oscilloscopio attraverso due filtri (F_2 e F_3), aventi frequenza di taglio di 1 kHz per attenuare sensibilmente le frequenze proprie del canale dell'adattatore dei trasduttori e della lamina (15 kHz); in tal modo il residuo di tali oscillazioni presenta una ampiezza « picco-picco » dell'ordine del 2 ÷ 4% del segnale utile e quindi non disturba apprezzabilmente le letture.

Al trasduttore P_2 è affidato il compito di rilevare l'ampiezza dell'onda incidente e di quella riflessa, mentre il trasduttore P_3 rileva l'ampiezza dell'onda trasmessa.

In fig. 4 è rappresentata una tipica fotografia rilevata all'oscilloscopio, nella quale appaiono ancora i residui della frequenza propria dei canali, oltre all'« overshoot » proprio dei filtri utilizzati.

Le reti provate sono tessute con filo tondo di ottone e presentano le seguenti caratteristiche, rilevate come valori medi di un gran numero di letture ad un ingranditore ottico:

\varnothing (mm)	d (mm)	α_g	N
0,197	0,508	0,37	390
0,088	0,251	0,42	1590
0,188	0,692	0,53	210
0,378	1,527	0,57	43
0,503	2,694	0,66	14
0,779	4,616	0,69	4,7

Come si vede le reti si differenziano notevolmente per il numero di maglie, meno per la porosità; tuttavia è difficile trovare altri tipi di rete che escano notevolmente da questi limiti.

Prove sperimentali e risultati.

Per ogni tipo di rete sono state eseguite numerose prove al fine di poter ottenere un evidente andamento sperimentale e di controllare la ripetibilità delle prove stesse. I risultati sperimentali sono riportati nella fig. 5.

Per la taratura dei segnali dei trasduttori, visualizzati sull'oscilloscopio, si è ricorsi a prove statiche: mettendo in pressione tutta la tubazione, i segnali all'oscilloscopio sono stati confrontati con i dislivelli letti ad un tubo manometrico a mercurio. Onde ottenere deviazioni accettabili all'oscilloscopio, sono state utilizzate per ogni rete tre diverse tarature, ottenute variando l'amplificazione della catena di misura.

Il controllo dell'uguaglianza della taratura dei due canali di misura, corrispondenti ai trasduttori P_2 e P_3 , è stato effettuato in condizioni statiche, assicurando la sovrapposizione delle due tracce dell'oscilloscopio al variare della pressione nel tubo d'urto.

Al fine di controllare che l'attenuazione degli urti per fenomeni viscosi fosse trascurabile, sono state eseguite prove in assenza di rete, rilevando intensità d'urto praticamente eguali ai due trasduttori P_2 e P_3 . Una valutazione della attenuazione dell'urto incidente nel tratto fra il trasduttore e la rete può essere effettuata con il metodo indicato da Bannister [13]; il massimo valore di at-

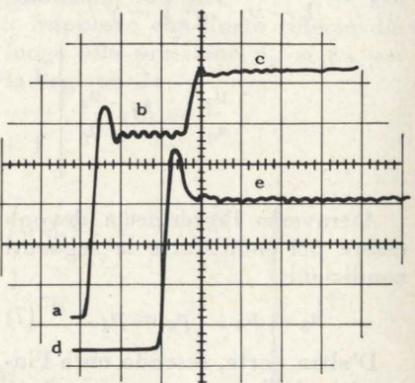


Fig. 4. - Fotografia tipica rilevata all'oscilloscopio: (a , d = pressione ambiente; b = pressione incidente; c = pressione riflessa; e = pressione trasmessa).

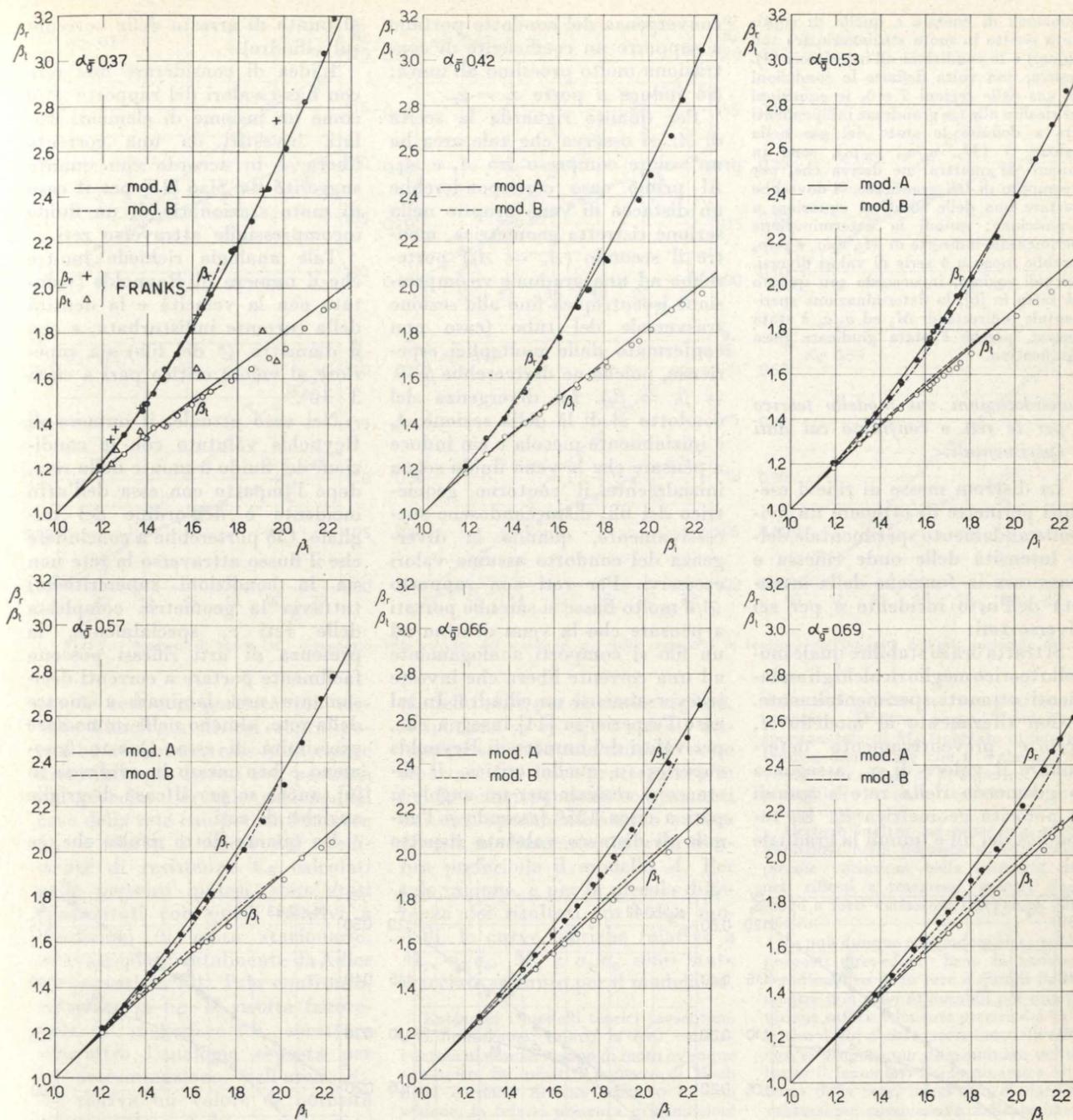


Fig. 5. - Rapporti delle pressioni riflessa (β_r) e trasmessa (β_t) alla pressione p_0 , in funzione dell'intensità dell'urto incidente (β_i).

nuazione ottenuto in tal modo è inferiore all'1% del valore assoluto della pressione a valle dell'urto. D'altra parte Rudinger [7] ed altri autori [5, 8] hanno già osservato, in condizioni analoghe di misura, che tali attenuazioni sono praticamente trascurabili.

Il rilevamento delle pressioni $P_1 = \beta_i p_0$, $P_2 = \beta_r p_0$ e $P_3 = \beta_t p_0$ permette di risalire ai valori sperimentali di M_2 , a_2/a_0 , M_4 e a_4/a_0 tramite le relazioni (1) e (8); i risultati sono riportati nelle figg. 6 e 7. Questa determinazione speri-

mentale indiretta richiede di accettare come valide l'esistenza degli urti riflessi e trasmessi, la stazionarietà nelle regioni 1, 2 e 4 oltre che le relazioni tipiche degli urti; tali ipotesi sono normalmente accettate e sono state più volte verificate sperimentalmente da altri autori.

La determinazione di tali grandezze permette di controllare se la dispersione sperimentale dei dati relativi alle grandezze direttamente rilevate (pressioni) ed il loro scostamento dall'andamento

teorico diano luogo o meno a dispersioni o scostamenti esaltati per le altre grandezze (M e a/a_0) interessate ai fenomeni di propagazione. L'andamento di M_2 mette poi in evidenza, come verrà in seguito detto, l'eventuale instaurarsi di condizioni soniche nella rete (choking).

La determinazione, a partire dai rilievi sperimentali, delle grandezze M_3 e a_3/a_0 nella rimanente regione 3 richiederebbe di accettare come valide le condizioni di stazionarietà dalla regione 2 alla 3 (così da considerare senz'altro accettabile la

equazione di energia e quella di continuità scritte in moto stazionario fra tali regioni) e le condizioni all'interfaccia (7). Inoltre, una volta definite le condizioni del gas nelle regioni 2 e 4, le equazioni per risalire alle tre grandezze indipendenti atte a definire lo stato del gas nella regione 3 (M_3 , a_3/a_0 , p_3/p_0), sono in numero di quattro; ne deriva che, per il computo di tali grandezze, si dovrebbe scartare una delle suddette equazioni a disposizione; quindi la determinazione sperimentale indiretta di M_3 , a_3/a_0 e p_3/p_0 darebbe luogo a 4 serie di valori diversi. Per tali ragioni, in accordo con quanto già fatto in [6], la determinazione sperimentale indiretta di M_3 ed a_3/a_0 è stata omessa, perchè è stata giudicata poco significativa.

Considerazioni sul modello teorico per le reti e confronto coi dati sperimentali.

La discreta messe di rilievi eseguiti permette di ottenere un evidente andamento sperimentale delle intensità delle onde riflesse e trasmessa in funzione della intensità dell'urto incidente e per sei diverse reti.

Si tratta ora di stabilire quale modello teorico meglio ricalchi gli andamenti ottenuti sperimentalmente.

Con riferimento al modello A, occorre preventivamente determinare il valore di α_e , assegnata la geometria della rete e quindi la porosità geometrica α_g . La rotondità dei fili e quindi la graduale

convergenza del condotto portano a sopporre un coefficiente di contrazione molto prossimo all'unità; ciò induce a porre $\alpha_c = \alpha_g$.

Per quanto riguarda la scelta di A_e , si osserva che tale area ha un valore compreso tra A_g e A_p . Al primo caso corrisponderebbe un distacco di vena proprio nella sezione ristretta geometrica, mentre il secondo ($A_e = A_p$) porterebbe ad una graduale ricomprensione isentropica fino alla sezione trasversale del tubo (caso non confermato dalle molteplici esperienze, poichè ne deriverebbe $\beta_i = \beta_r = \beta_t$). La divergenza del condotto al di là della sezione A_g è inizialmente piccola e ciò induce a pensare che la vena fluida segua inizialmente il contorno geometrico dei fili, distaccandosene successivamente, quando la divergenza del condotto assuma valori eccessivi. Per reti con rapporto ϕ/d molto basso si sarebbe portati a pensare che la vena attorno ad un filo si comporti analogamente ad una corrente libera che investe trasversalmente un cilindro. In tal caso l'esperienza [14] insegna che, per valori del numero di Reynolds superiori a quello critico, il distacco si realizza per un angolo μ pari a circa 125° (essendo μ l'angolo di distacco valutato rispetto

al punto di arresto della corrente sul cilindro).

L'idea di considerare una rete con bassi valori del rapporto ϕ/d come un insieme di elementi isolati, investiti da una corrente libera, è in accordo con quanto suggerito da Siao [15] per il caso di moto stazionario di un fluido incompressibile attraverso reti.

Tale analogia richiede inoltre che il numero di Reynolds (valutato con la velocità e la densità della corrente indisturbata, e con il diametro ϕ del filo) sia superiore al valore critico pari a circa $3 \cdot 10^5$.

Nel caso attuale, il numero di Reynolds valutato con le condizioni del fluido a monte della rete, dopo l'impatto con essa dell'urto incidente è dell'ordine del migliaio. Ciò porterebbe a concludere che il flusso attraverso la rete non sia in condizioni supercritiche; tuttavia la geometria complessa delle reti e, specialmente, la presenza di urti riflessi possono facilmente portare a correnti decisamente non laminari a monte della rete, almeno nelle immediate prossimità di essa. Questo fenomeno è ben messo in evidenza in [6], anche se per il caso di griglie anzichè di reti.

Da quanto detto risulta che, se

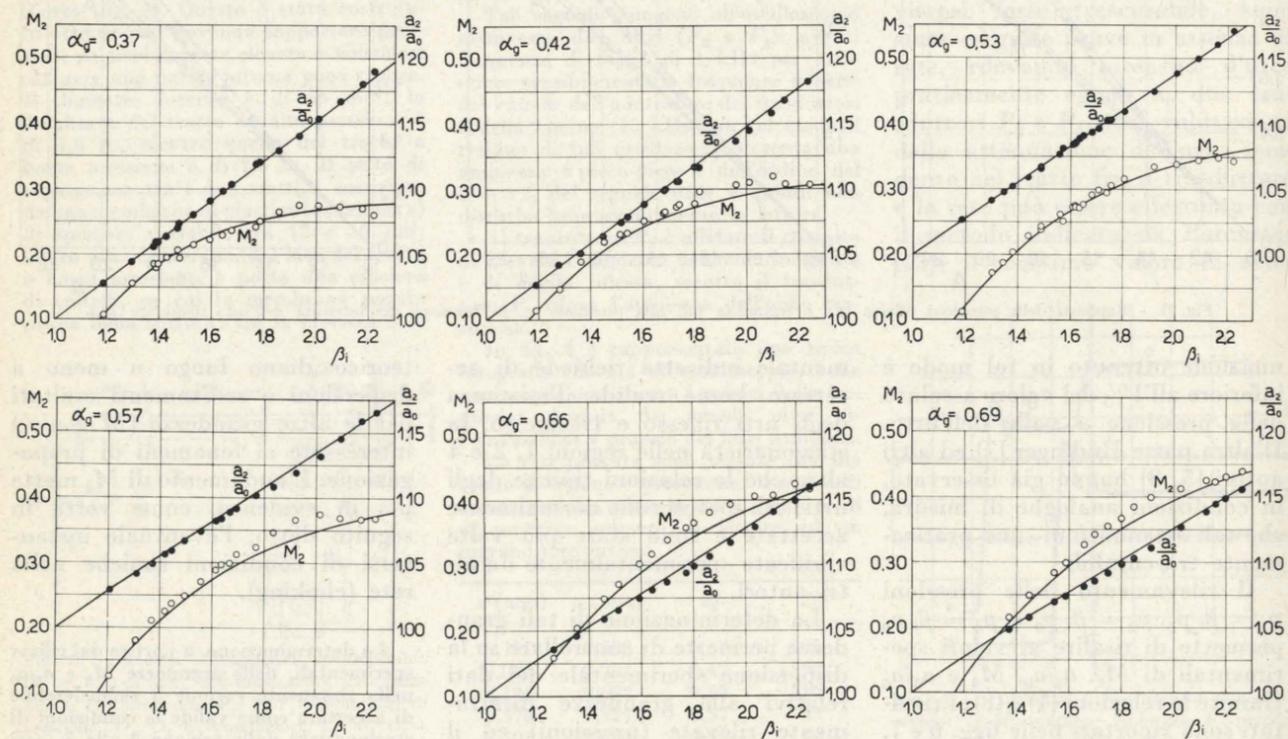


Fig. 6. - Numero di Mach (M_2) e rapporto delle velocità del suono (a_2/a_0) nella regione 2 in funzione dell'intensità dell'urto incidente (β_i).

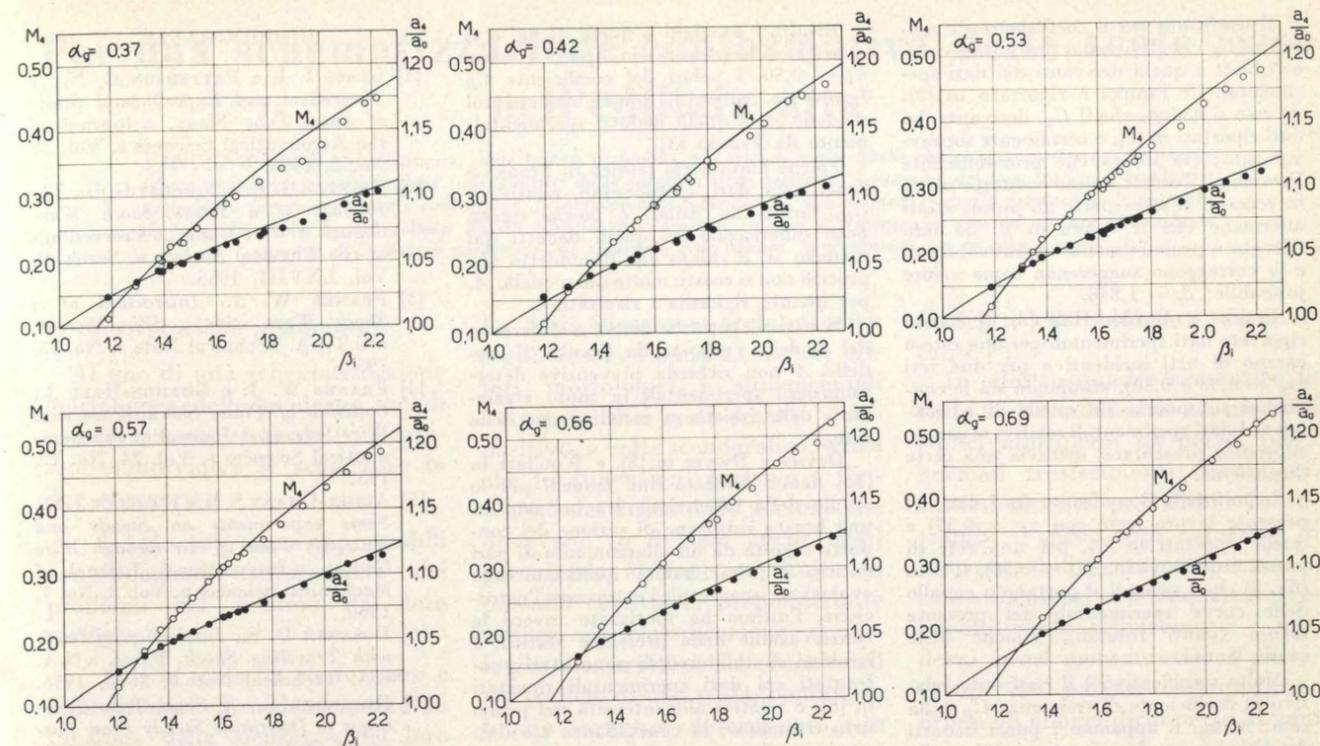


Fig. 7. - Numero di Mach (M_4) e rapporto delle velocità del suono (a_4/a_0) nella regione 4 in funzione dell'intensità dell'urto incidente (β_i).

per le reti con porosità più elevata l'analogia di cui sopra potrebbe sussistere, essa può essere discutibile per le reti con porosità più piccola. Per tale ragione nel caso della rete con porosità minore ($\alpha_g = 0,37$), i valori del coefficiente di resistenza C_R calcolati nelle presenti ipotesi, sono stati confrontati con quelli relativi a condizioni di moto stazionario, ricavati sperimentalmente da Adler e riportati in [3]. Tale confronto, riportato in fig. 8, risulta favorevole e suggerisce di accettare senz'altro l'analogia esposta per la determinazione dell'area A_e . Ne deriva un valore di porosità effettiva dato dalla:

$$\alpha_e = [1 - \sin \mu (1 - \alpha_g^{1/2})]^2$$

Noto α_e è possibile sviluppare i calcoli secondo il modello A; i risultati relativi sono riportati con le curve a tratto continuo nelle figg. 5, 6 e 7 ($\mu = 125^\circ$).

L'accordo tra previsioni teoriche e rilevamenti sperimentali è senz'altro soddisfacente; in particolare si noti come gli scostamenti, benchè piccoli, abbiano la stessa forma ed entità su tutti i 6 tipi di rete provata, o perlomeno varino con continuità al variare della porosità.

Nel modello B, analogamente al

modello A, e per le stesse ragioni, si ipotizza $\alpha_c = \alpha_g$; i calcoli sviluppati secondo tale modello sono riportati con linea tratteggiata in fig. 5; i corrispondenti scostamenti dai dati sperimentali sono ancora piccoli, mediamente tuttavia sembra preferibile il modello A. Per tale ragione, e per la piccola differenza dei risultati tra i due modelli, le curve teoriche relative a M_2 , a_2/a_0 , M_4 e a_4/a_0 sono state tracciate soltanto per il modello A.

Entrambi i modelli teorici presentano una limitazione; infatti la loro validità è estesa al caso di campo di moto ovunque subsonico. Se infatti il numero di Mach della corrente diviene unitario in una sezione, la rete si presenta in condizioni di « choking » e, in tali condizioni, il valore di M_2 non cambia al crescere di β_i , essendo univocamente definito dai rapporti delle aree.

Conseguentemente i due modelli dovrebbero essere confrontati coi dati sperimentali solo per tale campo.

Se si accettano i modelli unidimensionali, proposti per la valutazione della resistenza aerodinamica della rete, come modelli del flusso attraverso la rete stessa, la limitazione sonica si incontrerebbe abbastanza presto.

Estendendo i calcoli effettuati sulla base del modello A (mentre i calcoli relativi al modello B sono fermati in corrispondenza a tale limitazione) anche a valori di β_i superiori al valore critico, così determinato, si osserva che l'accordo tra previsioni teoriche e risultati sperimentali continua a sussistere, almeno sino a $\beta_i = 2,3$, come se nel modello A il con-

dotto non presentasse una porzione divergente. D'altra parte, l'andamento sperimentale di M_2 , riportato in figura 6, sembra denunciare che il « choking » si verifica per valori di β_i superiori a quelli prevedibili in sede teorica nel modo prima detto.

Occorre inoltre osservare che piccole variazioni nella porosità α_e comportano piccole variazioni nella intensità degli urti riflessi e trasmessi, mentre danno luogo a forti variazioni nel valore del β_i critico.

Si può dunque concludere che i modelli proposti prevedono bene la resistenza aerodinamica della rete e quindi β_r e β_t , mentre non sono utilizzabili per una previsione sufficientemente precisa del valore critico di β_i ; d'altra parte i modelli teorici non si propongono di esaminare nel dettaglio il fenomeno fluido-dinamico all'interno della rete, bensì solo di dare una valutazione complessiva della resistenza da essa presentata.

Osservazioni su modelli e dati sperimentali di altri autori.

Glass e Patterson [1] hanno riportato i valori sperimentali di β_r e β_t per un solo valore di β_i ; purtroppo non hanno specificato la porosità della rete in esame; per tale ragione non è possibile stabilire un confronto con i risultati derivanti dal modello proposto.

Una unica esperienza è citata da Bowman e Niblett [2], per una rete di porosità $\alpha_g = 0,50$. I valori riportati sono: $\beta_i = 1,648$, $\beta_r = 2,028$ e $\beta_t = 1,545$. Il confronto con il modello A porta a concludere che mentre c'è un certo accordo per l'onda trasmessa, esso non sussiste per l'onda riflessa, per la quale risulterebbe teoricamente $\beta_r = 1,85$.

Il confronto tra il coefficiente di resistenza C_R che deriva dai dati di Bowman e Niblett e quelli derivanti dai dati sperimentali di Franks è riportato in [3]; da esso si deduce che il C_R , derivante dai dati riportati in [2], è certamente sopravvalutato; ciò indica che probabilmente Bowman e Niblett hanno valutato un β_r in eccesso. D'altra parte gli autori stessi affermano che il valore di β_r da loro rilevato è probabilmente sopravvalutato, e lo correggono suggerendo come valore probabile: $\beta_r = 1,848$.

Franks e Gordon-Hall [3, 4] hanno riportato dati sperimentali per uno esteso campo di urti incidenti e per due reti ($\alpha_g = 0,38$ e $0,50$), studiando sia le condizioni subsoniche sia quelle di «choking». I dati sperimentali relativi al campo subsonico presentano tuttavia una certa dispersione.

Instaurando il confronto fra i dati del presente lavoro (rete con $\alpha_g = 0,37$) e quelli riportati in [3], per una rete di porosità molto vicina ($\alpha_g = 0,38$), si nota (fig. 5) che i secondi si portano a cavallo delle curve sperimentali del presente lavoro (punti rotondi), nonché delle curve teoriche.

Molto significativo è il confronto relativo al coefficiente di resistenza C_R della rete; in fig. 8 appaiono i punti dedotti da Franks per le sue prove [3]; nella stessa figura appaiono i punti dedotti dai rilievi di pressione sperimentali del presente lavoro, la curva ottenuta con il modello A, e la curva sperimentale ottenuta da Adler [3].

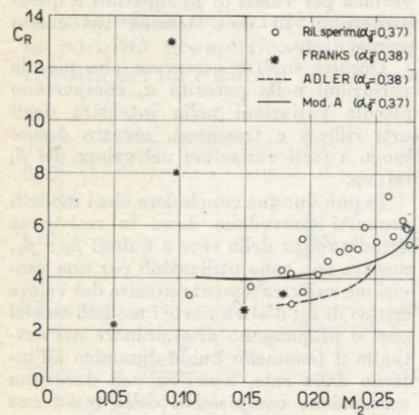


Fig. 8. - Coefficiente di resistenza C_R in funzione del numero di Mach (M_2) nella regione 2.

Il coefficiente di resistenza C_R è valutato come segue [3]:

$$C_R = \frac{R}{\frac{1}{2} \rho_2 u_2^2} = \frac{2}{\gamma} \frac{1 - \frac{\beta_1}{\beta_r}}{M_2^2} - 2 \left[\frac{M_1}{M_2} \frac{a_1}{a_2} - 1 \right]$$

Tale parametro è molto sensibile a piccole variazioni di β_r e β_1 e quindi alle piccole dispersioni sperimentali nella valutazione di questi.

Risultati analoghi a quelli di fig. 8 si ottengono confrontando, per il caso $\alpha_g = 0,50$, i valori del coefficiente C_R forniti da Adler [3], quelli ottenuti col modello A, e quelli dedotti sperimentalmente da Franks [3].

Poiché l'approccio teorico di Franks è basato sui dati sperimentali, relativi a C_R , forniti da Adler, e poiché questi poco differiscono da quelli dedotti dal modello A, è chiaro che il suddetto approccio non si scosta molto dal modello A, per quanto riguarda i risultati.

Si osservi tuttavia come, a differenza del modello proposto da Franks, il modello A non richieda preventive determinazioni sperimentali in moto stazionario della resistenza aerodinamica della rete.

Davies e Dwyer in [8], e Woollatt in [16] hanno indicato due modelli per lo studio della interazione tra un urto ed una brusca riduzione di sezione del condotto seguita da un allargamento di pari entità; i primi hanno ipotizzato una evoluzione isentropica attraverso l'ostruzione, l'ultimo ha ipotizzato invece la conservazione della pressione statica. I risultati di tali modelli sono stati confrontati coi dati sperimentali riportati in [8], e relativi alla intensità del primo urto trasmesso; la concordanza tra dati sperimentali e teorici è buona.

Il tentativo di estendere tali modelli al problema considerato nel presente lavoro dà luogo invece a risultati del tutto privi di significato: si otterrebbe infatti $\beta_i = \beta_r = \beta_1$ in contrasto coi dati sperimentali riportati qui ed altrove.

Conclusioni.

Il confronto tra i modelli teorici proposti ed i rilevamenti sperimentali effettuati su sei diverse reti porta a concludere che detti modelli prevedono abbastanza bene il comportamento di una rete investita da urti relativamente forti, ma comunque tali da dar luogo ad un campo di moto ovunque subsonico, e propagantesi in un fluido inizialmente fermo.

Dati i piccoli effetti che si riscontrano sperimentalmente per gli urti più deboli considerati, si può anche ritenere che tali modelli siano adatti a prevedere il comportamento di una rete investita da urti molto deboli propagantesi in un mezzo inizialmente fermo, almeno per quanto riguarda lo studio della propagazione di tali urti nei condotti in cui la rete è inserita.

Andrea Dadone
Maurizio Pandolfi

Gli Autori dichiarano di aver contribuito in parti uguali al presente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- [1] GLASS I. I. e PATTERSON G. N., *A Theoretical and Experimental Study of Shock-Tube Flows*, « Journal of the Aeronautical Sciences », Vol. 22 No. 2, 1955.
- [2] BOWMAN J. E. e NIBLETT G. B., *The Passage of a Plane Shock Wave through a Wire Gauze*, « Proceedings of the Physical Society », Series B, Vol. LXVIII, 1955.
- [3] FRANKS W. J., *Interaction of a Shock Wave with a Wire Screen*, « U.T.I.A. Technical Note », No. 13, 1957.
- [4] FRANKS W. J. e GORDON-HALL J., *Collision of Plane Shock Wave with Wire Screens*, « Journal of the Aeronautical Sciences », Vol. 24, No. 12, 1957.
- [5] ABDEL-GHANY S. M. e HORLOCK J. H., *Some experiments on Steady and Unsteady Flow of Air through Wire Gauzes*, « International Journal of Mechanical Sciences », Vol. 8, No. 7, 1966.
- [6] DOSANJH D. S., *Interaction of Grids with Traveling Shock Waves*, « N.A.C.A. Technical Note », 3680, 1956.
- [7] RUDINGER G., *A Shock-Tube Technique to Determine Steady Flow Losses of Orifices and Other Duct Elements*, « A.S.M.E. Journal of Basic Engineering », March 1960.
- [8] DAVIES P. O. A. L. e DWYER M. J., *A Simple Theory for Pressure Pulses in Exhaust Systems*, « The Institution of Mechanical Engineers », Vol. 179, Part I, No. 10, 1965.
- [9] BENSON R. S., WOOLLATT D. e WOODS W. A., *Unsteady Flow in Simple Branch Systems*, « The Institution of Mechanical Engineers-Thermodynamics and Fluid Mechanics Convention », Paper No. 17, 1964.
- [10] HAMMITT A. G. e CARPENTER H. J., *Unsteady Flow past Junctions in Ducts*, « AIAA Journal », Vol. 2, No. 12, 1964.
- [11] BIRD G. A., *The Effect of Wall Shape on the Degree of Reinforcement of a Shock Wave Moving into a Converging Channel*, « Journal of Fluid Mechanics », Vol. 5, Part. 1, 1959.
- [12] HALL W. B. e ORME E. M., *Flow of a Compressible Fluid through a Sudden Enlargement in a Pipe*, « Proceeding of the Institution of Mechanical Engineers », Vol. 169, No. 49, 1955.
- [13] BANNISTER F. K., *Influence of Pipe Friction and Heat Transfer on Pressure Waves in Gases-Effects in a Shock-Tube*, « University of Birmingham », Research Report No. 45, 1964.
- [14] SCHLICHTING H., *Boundary Layer Theory*, McGraw Hill, 1967.
- [15] SIAO T.T., discussione all'articolo: BAINES W. D. e PETERSON E. G., *An Investigation of Flow through Screens*, « Transactions of the ASME », Vol. 73, No. 5, 1951.
- [16] WOOLLATT D., *An Approximate Theory for the Transmission and Reflection of Simple Waves at Area Changes and Junctions in Pipes*, « International Journal of Mechanical Sciences », Vol. 7, No. 11, 1965.

Per una schematizzazione conformativa delle scale fisse nell'edilizia alta

VINCENZO BORASI distingue, come ipotesi di lavoro, due tipi di scale: quelle che possono essere correttamente ideate anche con considerazioni indipendenti dalle caratteristiche vettoriali e massive del loro traffico e quelle che andrebbero invece concepite e conformate principalmente come canale atto a smaltire quella determinabile quantità di folla che debba essere sfollata da un edificio rapidamente, in casi di emergenza. Ciò ad ovviare alla attuale carenza di indirizzo normativo, di sicurezza e di calcolo, specialmente per le case a torre.

1. Classificazioni preliminari.

Al fine di una schematizzazione morfologica delle moderne vie di comunicazione verticale (1) si possono suddividere le scale fisse in due categorie:

1.A) le scale senza apprezzabili consolidazioni conformative dei problemi del volume del loro traffico;

1.B) le scale da conformare e dimensionare prevalentemente in funzione della sicurezza del loro traffico.

Rientrerebbero nella prima categoria (1.A) quei tipi di scale antiche e tradizionali (e quindi anche le scale analoghe moderne) caratterizzate da un limitato sviluppo e da un modesto dislivello tra i piani di calpestio estremi (2).

(1) L'argomento della presente nota è stato impostato metodologicamente con attento riferimento ai canoni della « individualità della forma architettonica », così come ormai da più lustri sono allenati a fare gli allievi del Corso di Architettura Tecnica 1°, diretto dal Prof. A. Cavallari Murat al Politecnico di Torino, e come del resto è già stato diffusamente spiegato nel libro *Forma urbana e architettura nella Torino Barocca*, Utet 1968, che conclude un'esperienza d'applicazioni metodologiche sperimentali integrate ed interdisciplinari svolte nell'ambito dell'Istituto di Architettura Tecnica di Torino. Cfr. anche V. BORASI, *Contributo alla razionalizzazione dei diagrammi della distribuzione architettonica*, Atti e Rassegna Tecnica Soc. Ing. e Arch. di Torino, Torino, agosto 1968, specialmente per decifrare i diagrammi di fig. 1, 2 e 4.

(2) Documenti di architettura, composizione e tecnica moderna, serie O, fasc. 5, n. 17: *Scale*, A. Vallardi ed. 1952; id., serie O, fasc. 8, n. 22, *Scale II*, A. Vallardi ed., 1954; E. PAOLI, *Vani scala e parapetti trasparenti e traslucidi*, ed. CISA, quaderni « Vitrum » n. 4, 1961; F. SCHUSTER, *Treppen aus Stein, Holz und Eisen*, (oppure *Metall*, n.d.r.), J. Hoffmann Verlag, Stuttgart, 1951; *Architects' Working Details*, n. 1, 2, ..., edited by D.A.C.A. Boyne and Lance Wright, the Architectural Press, London, 1953 e segg.

La loro ideazione architettonica seguì (e segue ancora, invero) criteri morfologici e dimensionali antropomorfi e di dettato compositivo, a volte scenografico, senza che le dimensioni massive e l'intensità del flusso delle persone che dovevano (o devono ancor oggi) percorrerle abbiano costituito (o possano costituire) preponderante criterio di classificazione morfologica. Le caratteristiche funzionali del traffico di una scala, beninteso, hanno sempre determinato, in ogni caso, tanto lunghezza del percorso, quanto larghezza ed andamento delle rampe; raramente però è stato l'esame diretto del volume del traffico a caratterizzarne semeioticamente il dimensionamento, anche se sono note alcune eccezioni, a siffatta asserzione e se nell'esperienza tradizionale resti traccia di una logica implicita (fig. 1). Negli ultimi decenni si è registrata in tema di transiti su scale e di possibilità di trasporti in verticale (fig. 2), la rivoluzione dovuta all'invenzione ed alla diffusione di mezzi meccanici di sollevamento (ascensori, montacarichi, scale mobili, ecc.) i quali hanno esonerato l'uomo dalla fatica fisica di traslocare sé e le sue cose da un piano all'altro, ed hanno permesso l'autonomia di trasporto entro e fuori le case anche ad individui malati e ad oggetti una volta quasi intrasportabili se non con estrema saltuarietà su dislivelli ancor ieri inimmaginabili. L'eliminazione di una serie di cosiddette « barriere architettoniche » ha aperto ai progettisti ed agli operatori edili una corsa all'edificio sviluppato in verticale, anche quando ed ove fossero ormai cessati altri stimoli o vincoli urba-

nistici a ciò obbliganti od invitanti (3).

In siffatto quadro semantico la scala fissa tradizionale nei moderni edifici multipiani ha perso, per i normali trasferimenti quotidiani, statisticamente prevedibili in entrambi i versi, ogni carattere di indispensabilità, essendo per ciò ad essa subentrati con frequenza irreversibilmente schiacciante, i moderni mezzi meccanizzati. I pianerottoli dei palazzi disimpegnano ormai gli alloggi dirimpetto ai vani ascensori, a cui si accede direttamente dagli atri, e le scale vengono quasi per prassi, ormai, sempre più spesso relegate in un vano separato dall'atrio con schermi discreti. Le scale tradizionali oggi svolgono ancora (beninteso nelle case alte), oltre ad una funzione distributiva giustificabile per isteresi normativa e per estrapolazioni dalla tipologia degli edifici con pochi piani, compiti di tubi di flusso di traffico di uomini e cose solamente quando si interrompa il servizio dei suddetti mezzi meccanici (1.B) (fig. 2).

Le interruzioni tipiche degli ascensori sono di solito dovute:

- 1.B.1) per avarie diverse;
- 1.B.2) per la manutenzione;
- 1.B.3) in tutti i casi di emergenza.

Il caso 1.B.2) non ha alcun interesse metodologico, mentre il caso 1.B.1) non è risolvibile, sia perchè esso sottintende caratteri di inevitabile eccezionalità, sia perchè lo strumento della scala tradizionale, oltre un certo numero

(3) W. WEISMAN, *Le origini del grattacielo* (conferenza tenuta al Politecnico di Torino, il 4/4/1968), manoscritto ciclostilato.

di piani da superare, non serve più allo scopo della traslocazione abituale in verticale e non è perciò adattabile in alcun modo per sostituire gli ascensori se non come mezzo di soccorso (e quindi non assoggettabile a criteri produttivistici).

Il caso 1.B.3) merita invece una certa attenzione poichè si verifica in esso la concomitanza di diversi fattori, ognuno molto interessante in sè e quando sia correlato agli altri.

Concorrono infatti i seguenti eventi:

1.B.3.1) costanza del fenomeno, tipizzabile come identico a sè nel tempo, cioè ripetibile in identità;

1.B.3.2) flusso di traffico monoverso, con incrementi costanti e finiti di portata;

1.B.3.3) unicità di direzione e di verso del flusso;

1.B.3.4) carattere di calamità insita nell'evento, quindi esigenza

di una normativa rigorosa attenta all'incolumità delle persone e cose coinvolte.

I criteri per la schematizzazione conformativa di questi ultimi esempi di scale, ora classificati come 1.B) nel caso B.3.4), più che appoggiarsi a differenziazioni in base alla geometria od alle tecnologie produttive e costruttive, è bene quindi prendano le mosse da una corretta impostazione fisico-matematica del problema del regime di uno pseudo-canale di flusso di persone in fase di sfollamento rapido, a cui può financo essere riportata teoricamente tutta la casistica di siffatto particolare tipo di traffico.

2. *Impostazione rigorosa del problema del traffico lungo le scale, nel caso di sfollamento di edifici multipiani.*

Ponendo il problema dell'evacuazione di un edificio teorico, sviluppato in verticale ed ospitante delle persone collocate a

diverse quote e distribuite ai vari piani in modo qualsiasi, si può intuire che il contenitore dovrà essere predisposto per accogliere e convogliare dette persone, come un canale capace di smaltire una corrente a velocità massima (ed analoga a quella che usa chiamarsi nell'idrologia « di scorrimento laminare »); esso dovrà permettere una portata crescente dall'origine alla fine, ed alla costante velocità massima ottimale di evacuazione pedonale dai diversi piani a terra. La sezione di siffatto contenitore può essere forse calcolata per analogia con l'idrodinamica, in prima approssimazione, come segue.

Detta a la misura della larghezza utile del generico passaggio (corridoio, scala, ecc.) alla generica progressiva x del percorso, crescente positiva dal punto iniziale (e più alto) O , all'uscita U ; detto da l'incremento infinitesimo (suggerito dall'analogia di trattazione suddetta) che la larghezza utile del passaggio deve avere, secondo il calcolo, alla progressiva dx in modo che alla sezione $x + dx$ successiva alla x la larghezza a della sezione A sia aumentata al valore $a + da$ sufficiente per assorbire l'incremento di portata (p), dp ; se, in condizioni concettualmente paragonabili al moto laminare uniforme in forma di « corrente », è ipotizzabile un regime per cui valga la legge idrodinamica delle correnti

$$q = \frac{V}{t}$$

(ove q era, per l'idraulica, la portata della corrente in una certa sezione, e V il volume liquido che attraversava quella sezione nell'unità di tempo t);

oppure se $q = v \cdot A$ (ove q è la portata, v la velocità del flusso, A la sezione del canale, nel caso di un movimento permanente in un condotto) si potrà scrivere, analogamente, per il caso della portata della scala

$$p = \varepsilon a \quad (1)$$

ove ε è definibile come la velocità

teorica di sfollamento lungo una scala, (e riferita all'unità di altezza dei passaggi, poichè essi ovviamente non possono essere sfruttati in verticale che da una sola persona per volta pur dovendo essere sempre agibili, ed alla unità di larghezza della scala). ε avrà quindi le dimensioni

$$[\varepsilon] = \frac{[\text{persone}]}{[l] [t]} = \frac{[\text{persone}]}{[\text{cm}] [\text{sec}]}$$

se si trascurerà d'ora in poi la dimensione $[l_h]$ dell'altezza h della rampa scala come sarà però meglio detto avanti.

La portata della scala p sarà quindi riferita, e nel modo più vario, alla massa di persone che premerà agli accessi della scala (per imbroccarla e percorrerla) alle diverse quote (pianerottoli, per es.), nell'unità di tempo.

Una soluzione rigorosa ed intuitiva del problema generico sarebbe invero tracciabile con un grafo, per es. quello di fig. 3, che affronta il caso più generale possibile e ne dà una soluzione sempre ammissibile; si ritornerà pertanto più avanti sull'argomento anche perchè potrebbe non essere accettato da qualcuno il criterio analitico di ridurre in termini infinitesimali, cioè di continuità, un problema di traffico antropomorfo che pretende corsie modulari intere di scorrimento per la sua effettuazione.

Analiticamente invece un'equazione della portata della scala, analoga alla (1), e già più adatta al problema edilizio, sarebbe del tipo

$$c + c_x x = \varepsilon a \quad (2)$$

ove c_x dovrebbe indicare la quantità di persone che premerrebbe nell'unità di tempo e per unità di sviluppo della scala sulla sezione corrente A alla progressiva x della scala, e c la quantità di persone esistente nel punto 0.

Per conoscere la legge di variazione di a lungo le x bisognerà anche indagare, e forse prima di tutto, le caratteristiche della ε non tanto per averne, per ora, un formulario applicativo, quanto per

meglio immaginare l'andamento del fenomeno fisico.

Pur nell'assenza di sperimentazioni sistematiche, è noto per comune esperienza come la velocità di sfollamento lungo una scala (ε) sia tanto funzione della larghezza della rampa (a), quanto del tipo di traffico che percorre la scala (t). Intuitivamente si può presumere che la più veloce, in via teorica, nel suo moto di autotraslocazione, dovrebbe essere quella massa di folla che è compatta al punto giusto, che non subisce variazioni di « densità » e di « figura » durante il moto e che non manifesta, d'altro canto, incertezze lungo il cammino dovute ad insicurezza fisica, oppure a disorientamento psicologico, oppure alla rarefazione dei vicini, oppure a moti di disturbo, di tipo accidentale o « turbolento ».

Si distinguono pertanto due gruppi di variabili influenzanti la ε , un primo gruppo, diciamo, di ordine geometrico, ed un secondo, in ordine al traffico. Il primo gruppo potrebbe essere simbolicamente rappresentato da una variabile a che tenga conto delle caratte-

ristiche geometriche della scala (la lunghezza, la recettività $1/\gamma$, ecc.); il secondo, analogamente, da una variabile x che indichi le caratteristiche fisiche del traffico della scala (tipo di utenti: bambini, adulti, barellati, ecc.; scorrevolezza, andamento delle rampe, accidentalità, pendenza, ecc.), cioè della t lungo le x .

Anche solo dalla precedente elencazione dei fattori che entrano in gioco si scorge come la a , in definitiva, non sia del tutto indipendente dalla x , e che al contrario un effetto indotto nella ε da una variazione di a si ripercuota immediatamente in una ulteriore correzione di ε per una correlata variazione di x nel frattempo avvenuta proprio in funzione della variazione di a , e viceversa per la x a causa di a .

La legge di variazione di a lungo le x , se $\varepsilon = \varepsilon(a, x)$ potrebbe quindi essere analizzata con l'equazione

$$c dx = \varepsilon da + a \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} dx + \frac{\partial \varepsilon}{\partial a} da \right)$$

ottenuta derivando la (2).

Almeno in un approccio al problema di prima approssima-

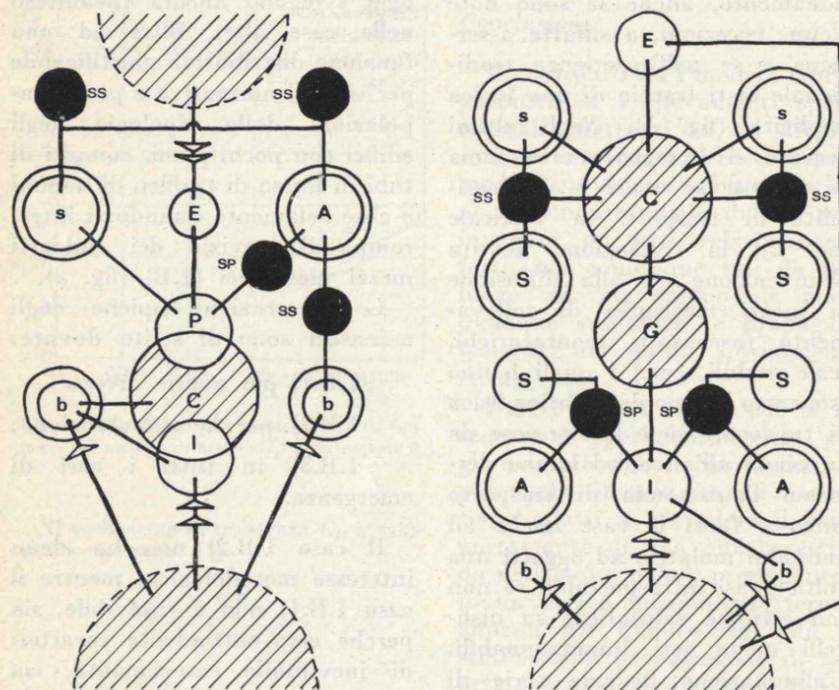


Fig. 1 - La funzione distributiva « scala ». Vista negli schemi funzionali induttivi di alcune cellule edilizie caratterizzanti gli antichi tessuti urbanistici. A sinistra, schema funzionale distributivo di una cellula tipica del tessuto commerciale medioevale, quando volumi edilizi stretti ed alti erano innervati da occulte vie di comunicazioni verticali dislocate organicamente nelle cerniere operose del traffico delle botteghe artigianali. Legenda: I) ingresso; b) botteghe; C) cortile; P) portico; A) abitazioni padronali; E) uscita di servizio; s) locali di servizio e per gli impianti; SP) scala principale; SS) scale di servizio. A destra, schema funzionale distributivo di una cellula urbanistica barocca con destinazione ad abitazione nobiliare o borghese e di contemporaneo reddito: alcune scale (SP) svolgevano la funzione di attrezzi edilizi per la visualizzazione di un cerimoniale indispensabile alla vita di quelle comunità. Legenda (oltre alla precedente): S) alloggi di servizio o d'affitto più modesto; G) giardino.

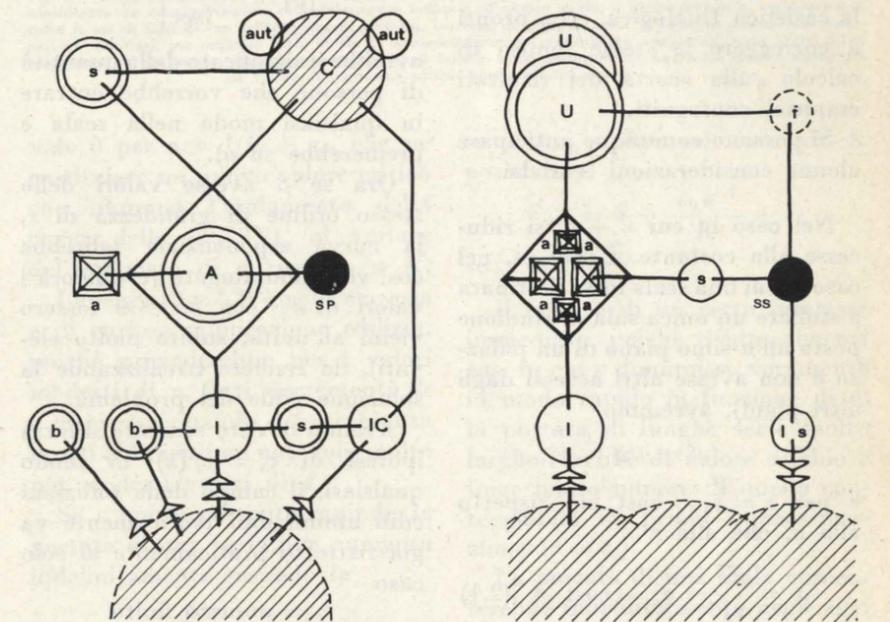


Fig. 2 - Il nodo delle comunicazioni verticali in due schemi funzionali tipici del sec. XX. A sinistra, s.f.d. di un edificio di civile abitazione, tipico dei tessuti urbanistici delle residenze moderne di un certo tono, quando i mezzi meccanici di sollevamento si affiancano sistematicamente alle scale con intenti sostitutivi. Legenda (cfr. fig. 1): IC) ingresso carraio; a) ascensore; aut) boxes per autorimesse. A destra, s.f.d. di un edificio a torre, tipico per i grandi palazzi per gli uffici, quando ormai le scale sono ridotte alla funzione di vie di fuga dall'edificio nei casi di emergenza. Legenda (oltre le precedenti): Is) uscita di sicurezza; U) uffici; f) pianerottoli all'aperto, come dispositivi caratteristici per le scale a tenuta di fumo.

zione però, cioè fino a quando non si conoscerà se gli ordini di grandezza degli effetti indotti sulla ε dalla a e dalla x sono dello stesso ordine di grandezza, oppure finché si potrà presupporre o presumere che i valori sperimentali tabulati di t lungo le x terranno già conto della funzione $a = a(x)$ a causa della t , si potrà porre, tra le ipotesi di lavoro, l'indipendenza di a da t , per cui si potrà presumere, in prima approssimazione, che il risultato dell'equazione precedente sia pari alla interpretazione ragionata dei risultati ottenibili, se pur per iterazione, dalle due equazioni

$$\left\{ \begin{aligned} c dx &= \varepsilon da + a \frac{d\varepsilon}{da} da & (2.a) \\ c dx &= \varepsilon da + a \frac{d\varepsilon}{dx} dx & (2.t) \end{aligned} \right.$$

ottenute dalla (2) nell'ipotesi, per la 2.a) che $\varepsilon = \varepsilon(a)$ e non di x , e per la 2.t) che $\varepsilon = \varepsilon(x)$ e non di a .

Saranno pertanto i risultati teorici di siffatte formule, in un tempo immediatamente successivo, a guidare le esperienze indicando i limiti dei campi d'azione e di interrelazione delle variabili, le modalità e le finalità delle indagini, la casistica tipologica, ecc., pronti a correggere le stesse ipotesi di calcolo sulla scorta dei risultati empirici conseguiti.

Si possono comunque anticipare alcune considerazioni teoriche.

Nel caso in cui $\mathcal{C} + c_x$ si riducesse alla costante \mathcal{C} (per es. nel caso in cui una scala fosse destinata a sfollare un'unica sala di riunione posta all' n -simo piano di un palazzo e non avesse altri accessi dagli altri piani), avremmo

$$\mathcal{C} = \varepsilon a$$

e per $\varepsilon = \varepsilon_0 = \text{cost}$ sia rispetto alla a , che alla x

$$a = \frac{\mathcal{C}}{\varepsilon_0} = a_0 = \text{cost} \quad (2.1)$$

per tutta la lunghezza della scala, x . Tutte le scale tradizionali dei vari edifici destinati sia all'abitazione che al lavoro e già detti

1.A) soddisfano allora a questa legge (molto semplicistica e lontana dalla realtà dei problemi di traffico lungo le scale moderne di tipo 1.B).

Il caso di c_x variabile alle varie quote, cioè

$$c_x = c_x(x)$$

richiede d'altro canto che vi si ponga congrua attenzione.

Non è infatti ammissibile l'ipotesi che sia addirittura

$$c_x = c_x(a)$$

poichè si può dimostrare che è impossibile predisporre una scala capace alla progressiva $x + dx$ di assorbire con una sezione sufficientemente allargata, $a + da$, un qualsiasi flusso \mathcal{C}_{a+da} incrementato in modo qualsiasi rispetto al calore \mathcal{C}_a . Infatti si dovrebbe scrivere, per la (2)

$$\beta a dx = \varepsilon da$$

da cui, integrando, si avrebbe

$$a = a_0 e^{\frac{\beta}{\varepsilon} x}$$

(ove a_0 sarebbe il valore di a nella sezione iniziale O ; e dove β con le dimensioni

$$[\beta] = \frac{[\text{persone}]}{[\text{sec}]}$$

avrebbe il significato della quantità di persone che vorrebbe entrare in qualsiasi modo nella scala e premerebbe su a).

Ora se β avesse valori dello stesso ordine di grandezza di ε , la curva esponenziale salirebbe così vertiginosamente (e qualora i valori di $e^{\beta/\varepsilon}$ con $\beta/\varepsilon > 0$ fossero vicini all'unità, subito molto elevati), da rendere irrealizzabile la soluzione edile del problema.

Avendo dovuto scartare siffatta ipotesi di $c_x = c_x(x)$ in modo qualsiasi, il campo delle soluzioni edili ammissibili teoricamente va già ristretto praticamente al solo caso

$$c_x = \text{numero finito}$$

donde il postulato: « la quantità di persone da immettere in una scala alle varie quote x non può essere una funzione qualsiasi di a ».

2.A) Per indagare la legge di variazione di a lungo le x si potrà quindi analizzare l'equazione differenziale, ottenuta derivando la (2), nel caso $c_x = \text{cost} = c$:

$$c dx = \varepsilon da + a \frac{d\varepsilon}{da} da \quad (2.a)$$

Se ne possono esaminare alcuni casi particolari, p. es.:

2.A.1) $\varepsilon = \varepsilon_0 = \text{cost}$. Se ε è costante,

$$c dx = \varepsilon_0 da$$

da cui

$$\frac{da}{dx} = \frac{c}{\varepsilon_0};$$

integrando si ottiene

$$a = \frac{c}{\varepsilon_0} x + a_0 \quad (2.a.1)$$

che ci assicura già, essendo $c/\varepsilon_0 > 0$ per ipotesi, che la sezione generica a assorbirà sempre il traffico per cui sarà stata dimensionata (e con tutt'altri criteri: vedi par. 3) la sezione a_0 di A_0 .

Ancora il fatto che $da/dx > 0$ permette anche di notare che la funzione a crescerà indefinitamente, cioè che essa ha limite infinito: la capacità di smaltimento di traffico in una scala con $\varepsilon = \varepsilon_0$ non varia infatti con le x , il che non è invero confermato dall'esperienza, se non in prima grossolana approssimazione.

2.A.2) $\varepsilon = \varepsilon(a)$. Per esperienza nota a tutti, si può già anche solo intuitivamente ammettere che una scala stretta, qualora i conteggi siano riferiti all'unità di larghezza della rampa (a), smaltisce più traffico di una scala troppo larga, quando sia subentrato nelle persone che devono discenderla quel certo senso di smarrimento e di incertezza che diminuisce la ε (tanto che certe norme ora abrogate, per es. la legge sull'edilizia scolastica italiana del 1940, e l'analogo regolamento prussiano del 1910, prescrivevano per scale troppo larghe l'artificio di dividere la rampa a metà con un mancorrente).

2.A.2.1) Allora, se fosse

$$\varepsilon = \varepsilon_0 - Ka$$

con K positivo, avremmo che

$$c dx = \varepsilon_0 da - 2Ka da$$

ed, integrando, che

$$x = \frac{\varepsilon_0}{c} a - \frac{K}{c} a^2 + \left(-\frac{\varepsilon_0}{c} a_0 + \frac{K}{c} a_0^2 \right) \quad (2.a.2.1)$$

La legge $\varepsilon = \varepsilon_0 - Ka$ ha solo validità per valori di $a \leq (\varepsilon_0/K + a_0)$ e se $da/dx = \varepsilon_0 - 2aK$ assume il valore 0 per $a = \varepsilon_0/2K + a_0$ la formula (2.a.2.1) ha solamente significato per valori di $a \leq (\varepsilon_0/2K + a_0)$.

Si scopre pertanto un valore critico di $a = \varepsilon_0/2K + a_0$ (quando $\varepsilon = \varepsilon_0/2$) al di là del quale non serve più aumentare a per cercare di smaltire un maggior traffico, poichè i valori di portata (c_x), anzi, diminuiscono ai valori corrispondenti alle $x < \varepsilon_0^2/4Kc$ simmetrici al valore $a = \varepsilon_0/2K + a_0$.

Poichè la parabola di cui alla (2.a.2.1) dà incrementi di da molto forti all'approssimarsi del valore critico sarà interessante controllare sperimentalmente in quali casi è possibile trattenere $\varepsilon \gg \varepsilon_0/2$, cioè nel campo in cui i da/dx sono unitariamente più piccoli.

Qualora invece l'esperienza segnalasse che, per certi ancora ridotti valori assoluti di a , K sia da valutarsi negativo, allora la funzione 2.a.2.1.bis non avrebbe un punto critico e crescerebbe indefinitamente, in modo parabolico.

2.A.2.2) Nel caso invece fosse, per ipotesi, $\varepsilon = \varepsilon_0 e^{-Ka}$ si scriverebbe l'equazione differenziale

$$c dx = \varepsilon_0 e^{-Ka} (1 - Ka) da$$

da cui integrando, si avrebbe

$$x = \frac{\varepsilon_0}{c} a e^{-Ka} + \mathcal{C}_0 \quad (2.a.2.2)$$

Per la curva $\varepsilon = \varepsilon_0 e^{-Ka}$ si può notare che

$$\frac{dx}{da} = \frac{\varepsilon_0}{c} (1 - Ka) e^{-Ka}$$

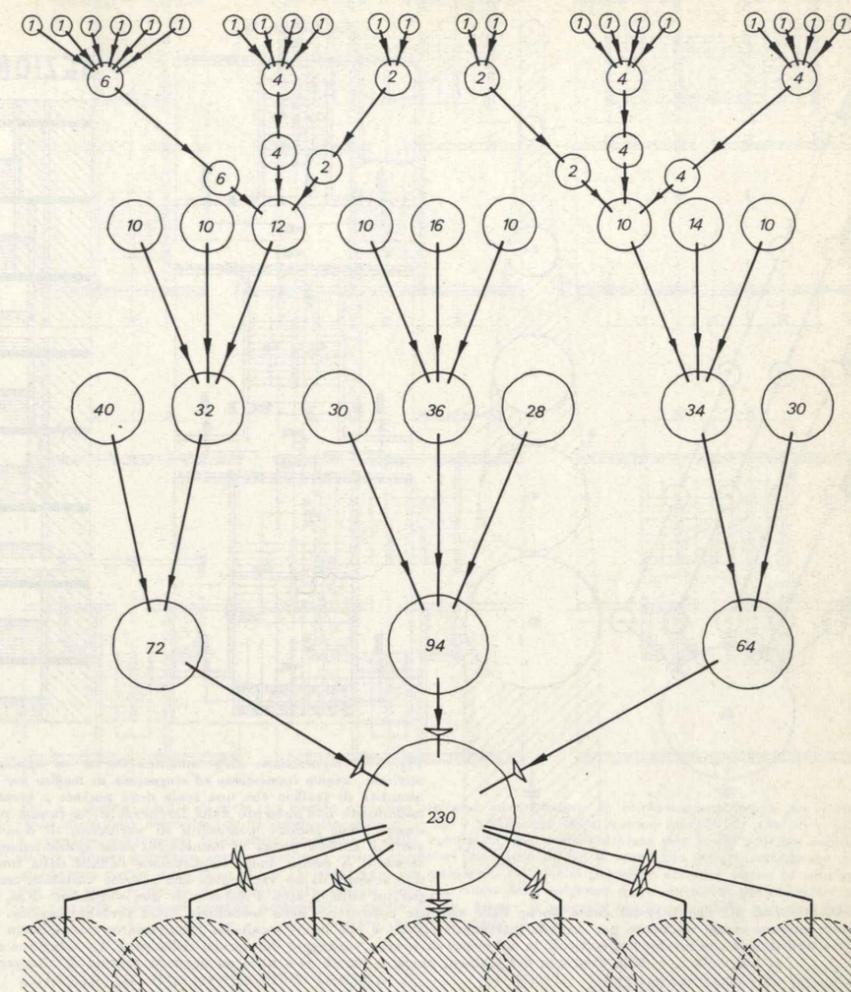


Fig. 3 - Grafo per il calcolo di un contenitore con apporti di traffico qualsiasi. Il grafo di fig. 4 può essere considerato un caso particolare e modularmente ordinato di questo grafo, il quale prende in considerazione tutte le vie di fuga da un edificio (quali passaggi, corridoi, disimpegno, scale e ballatoi) aventi schematizzazione qualsiasi, per ordinare tutte le vie di comunicazione, sia verticali che orizzontali, come tratti di un contenitore in cui devono confluire quantità finite di folla in movimento unidirezionale. La somma aritmetica ha valore dimensionale edilizio solamente nel caso $\varepsilon = \varepsilon_0$.

vale 0 per $a = 1/K + a_0$, che ne costituisce un nuovo valore critico che illumina l'andamento della curva della (2.a.2.2), al variare del rapporto di a rispetto a K .

La legge (2.a.2.2) è però nervosa e di curiosa applicazione edilizia, poichè prevederebbe per i valori modesti di a , forti decrementi $d\varepsilon$ e viceversa quando a fosse giunta ormai a dimensioni notevoli, molto più modesti valori di $d\varepsilon$.

Se ε non è costante, quindi, la portata di una scala non aumenta indefinitamente secondo la

$$\mathcal{C} + c \cdot x$$

poichè essa ha un valore massimo per

$$\mathcal{C}_{\max} = \mathcal{C} + \frac{\varepsilon_0^2}{4K} + c_0$$

se $\varepsilon = \varepsilon_0 - Ka$ nel caso di K positivo, e

$$\mathcal{C}_{\max} = \mathcal{C} + \frac{\varepsilon_0 e^{-1}}{K} + c_0$$

se $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot e^{-Ka}$.

Il fatto è di un certo interesse immediato, poichè risulta che nei casi in cui ε diminuisce veramente in modo rapido in funzione di a , la portata di lunghe scale molto larghe sarebbe di valore dubbio e forse molto minore di quello conteggiabile in prima approssimazione ($\varepsilon = \varepsilon_0$).

La portata di una scala aumenterebbe indefinitamente negli altri casi, di cui alcuni sono già stati anche accennati.

2.T) Tutti i risultati conteggiati sinora andrebbero però cor-

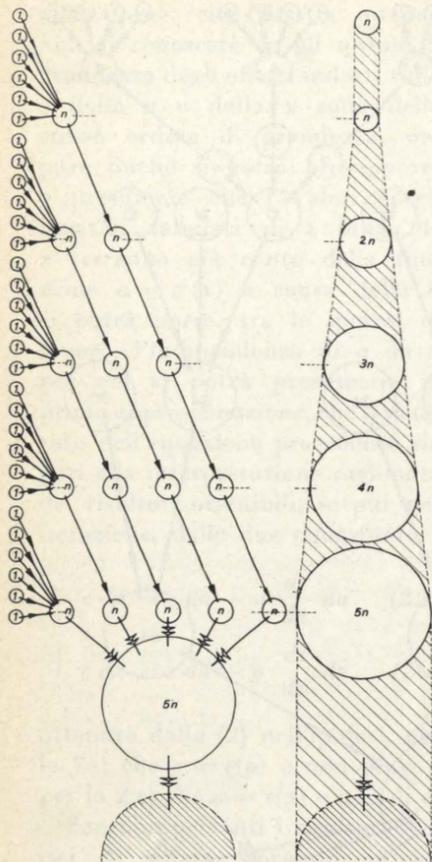


Fig. 4 - Impostazione diagrammatica teorica ed applicazione concreta edilizia di una via di comunicazione verticale avente immissione ed erogazione di traffico per scatti finiti modulari. A sinistra, grafo modulare delle quantità di traffico che una scala deve portare a terra dalle varie quote di un edificio a torre; al centro, andamento dell'aumento della larghezza della rampa per $\epsilon_0 = \text{cost}$. Il grafo risolve un caso particolare nel campo delle infinite possibilità di variazioni di $a = a(x)$. Si noti l'ultimo contenitore ($5n$) che trattiene tutto il traffico prima di immetterlo nello spazio urbanistico, secondo norme di sicurezza ormai di competenza stradale. A destra, come applicazione edilizia della formula (1) e dei grafi disegnati a sinistra, è progettato uno schema di un vano scala con sezione variabile, crescente nella direzione del flusso di evacuazione, sempre per un edificio alto. Piuttosto di una variazione di a_0 per incrementi infinitesimi, ha senso ammettere scatti finiti modulari $p/2$ che tengano conto anche delle esigenze costruttive della tecnologia della prefabbricazione. Si segnala anche come le superfici ricavate alle diverse quote possano essere utilizzate per armadi, incrementi servizi o per interi locali. Lo STRATEMANN immaginava (o.c., pag. 104) di modellare il parallelepipedo del vano scala tradizionale con nicchie e diverticoli, in cui ricavava spazi a vantaggio dei servizi della casa. La soluzione edilizia di fig. 5, a più rampe, sembra però preferibile, ai fini della ϵ , e della sicurezza del traffico, anche a parità di a utile, al presente criterio di allargare indefinitamente un'unica rampa di scala.

retti, non appena si ammettesse anche che $\epsilon = \epsilon(x)$, a causa di t , il che è tutt'altro che trascurabile nel caso delle scale molto lunghe.

Per esempio, la formula 2.1)

$$C = \epsilon_0 a_0 \quad (2.1)$$

che esamina il caso dello sfollamento di un'unica sala ospitante una quantità C di folla, vedrebbe una correzione lungo le x , qualora fosse p. es.

$$\epsilon = \epsilon_0 - hx$$

per cui

$$a = \frac{a_0 \epsilon_0}{\epsilon_0 - hx} \quad (2.t.1)$$

oppure

$$a = a_0 + a_0 \frac{hx}{\epsilon_0 - hx}$$

dove il secondo membro segnalerebbe proprio l'incremento di a rispetto ad a_0 lungo le x in funzione del fattore di diminuzione della ϵ lungo le x .

2.T.1) Ovviamente, se $\epsilon = \epsilon_0 = \text{cost}$, la (2.a.1) varrebbe sempre, anche nel caso 2.T.1) nella forma già detta

$$a = \frac{c}{\epsilon_0} x + a_0 \quad (2.t.1)$$

2.T.2) Se invece si presume, come l'esperienza insegna, che la ϵ diminuisce man mano che si procede lungo le x di una scala, se fosse per ipotesi valida una relazione (2.t.2.1) del tipo

$$\epsilon = \epsilon_0 - hx$$

(la quale, sottintende che alla progressiva x la diminuzione di ϵ sia uguale per tutti gli utenti, indipendentemente perciò dalla durata del loro cammino a monte di x , come p. es. potrebbe essere ammesso nella parte alta di una scala), avremmo

$$a = \frac{a_0 \epsilon_0 + cx}{\epsilon_0 - hx}$$

oppure

$$a = \frac{cx}{\epsilon_0 - hx} + \frac{\epsilon_0 a_0}{\epsilon_0 - hx} \quad (2.t.2.1)$$

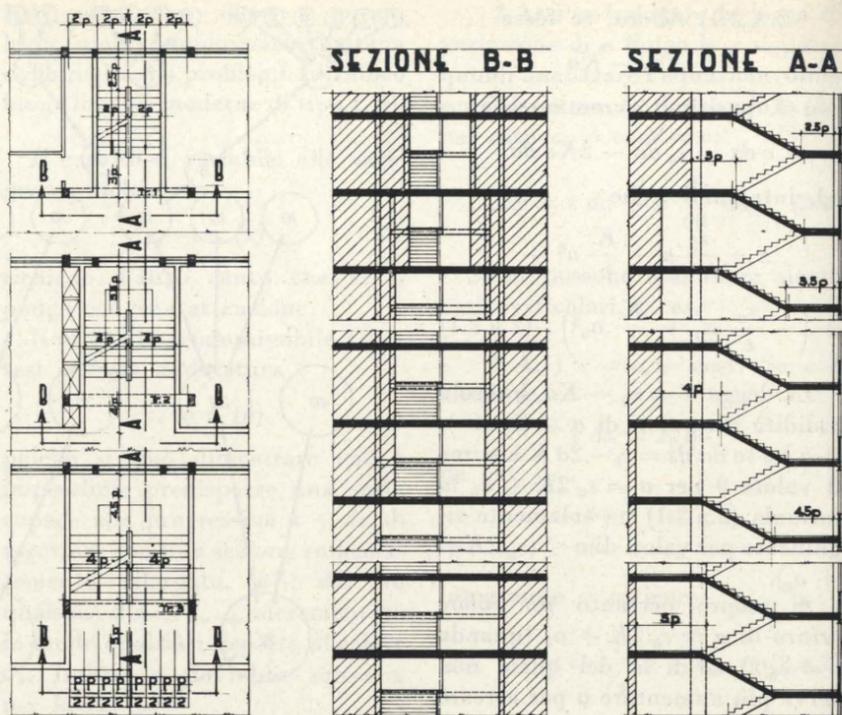
dove si nota in quali rapporti i due addendi incrementerebbero contemporaneamente e rispettivamente a .

2.T.2.2) Nel caso invece fosse, per ipotesi, $\epsilon = \epsilon_0 e^{-hx}$ si dovrebbe scrivere, che

$$a = \frac{cx}{\epsilon_0 e^{-hx}} + \frac{a_0}{e^{-hx}} \quad (2.t.2.2)$$

2.T.2.3) Un altro caso di indubbio interesse sarebbe quello in cui $\epsilon = \epsilon(x)$ indicasse una relazione di tipo pulsante della ϵ in funzione di x . Le variazioni di a sarebbero sempre rette dall'equazione

$$a = \frac{\epsilon_0 a_0 + cx}{\epsilon(x)} \quad (2.t.2.3)$$



2.T.2.4) Per eliminare l'obiezione accennata in 2.T.2 (cioè sulla validità di estendere la relazione

$$\epsilon = \epsilon_0 - hx$$

dal caso 2.T) al caso 2.T.2), ed al fine di accennare al problema in cui per la diminuzione della ϵ si voglia tenere statisticamente conto dei contributi specifici apportati dalle diverse componenti del traffico che possono essersi introdotte a monte di x nel modo più vario, si può nell'ipotesi di una scala sufficientemente lunga, impostare la relazione

$$\epsilon = \epsilon_0 - sx^2$$

da cui si ricaverebbe la legge di variazione di a :

$$a = \frac{cx + a_0 \epsilon_0}{\epsilon_0 - sx^2} \quad (2.t.2.4)$$

valida per un tratto di scala sufficientemente lontano dagli estremi O ed U .

2.T.2.5) Il problema sarebbe ancor più complicato dall'alternanza di una legge ad un'altra, o dal variare ciclico di segno dei coefficienti K , h , s , ecc. lungo tragitti particolarmente complessi.

2.3) Particolari suggerimenti, almeno in prima approssimazione, possono essere però desunti dal caso $\epsilon = \epsilon_0$, non foss'altro che per le semplificazioni implicite che permetterebbero di accennare persino ad intuitive e conseguenti applicazioni edilizie (cfr. i commi 2.A.1) e 2.T.1), sopra già esaminati).

Infatti, p. es., nel caso particolare di un palazzo di n piani, in ognuno dei quali siano ospitate m persone, per risolvere il problema dell'evacuazione d'emergenza di tutto l'edificio si dovrebbe predisporre un contenitore che al piano generico da terra i possa convogliare il flusso delle m persone che devono scendere dal piano i , nel traffico delle $(n - i) m$ persone che stanno già scendendo dai piani superiori ad i , ed in modo che la velocità di discesa permetta che lo sfollamento si

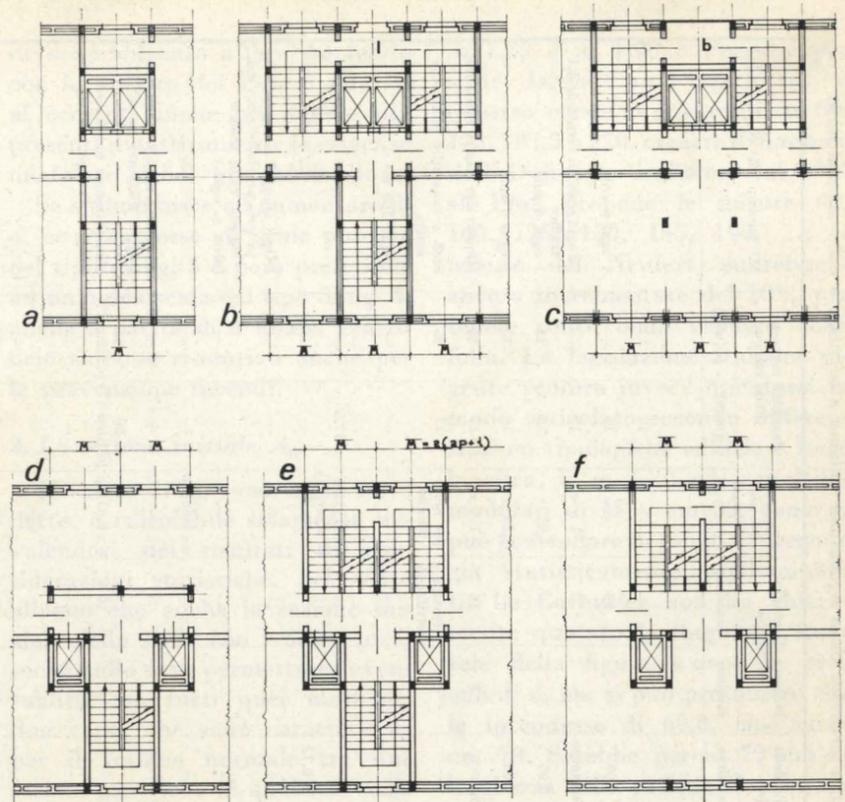


Fig. 5 - Schemi edilizi di scale con tromba a sezione variabile ed utilizzando la conformazione logica per scatti finiti di pedane modulari. Se la larghezza utile $a_0 = 2p$ è valida già nella sezione iniziale A_0 (casi a) e d)), i successivi incrementi finiti della larghezza a della rampa di una scala calcolata per lo sfollamento rapido di un edificio potranno seguire ancora i criteri modulari del grafo di fig. 4 scattando però direttamente ad un doppio corpo scale (casi e) ed f)) attraverso un passaggio (b, e) che potrebbe divenire anche lo schema per una scala tripla (b, e). La struttura edilizia tiene già conto delle esigenze di produttività prefabbricativa. La presente soluzione sembra preferibile a quella di fig. 4, per il maggior rendimento della ϵ ai fini della portata, anche a parità di a .

compia in un prefissato tempo t^* di sicurezza (fig. 4).

In termini algebrici si potrà scrivere, per il piano i che

$$a_i = \frac{(n - i + 1) m}{\gamma_i}$$

e per il piano terreno, nell'uscita all'aperto, (a_0), che $a_0 = (n + 1)m/\gamma_0$, ove il fattore $1/\gamma_i$ evidenzia la recepibilità riferita all'unità di tempo di un certo numero di persone, in quella particolare sezione del tubo di flusso presa in esame ed in condizioni $\epsilon = \text{cost}$. (come più avanti sarà meglio illustrato). Avendo però ormai sostituito incrementi finiti agli infinitesimi, il problema potrebbe essere forse più correttamente risolto, dal punto di vista edilizio, con i grafi, per esempio con la formula di fig. 4, strutturata sul principio idraulico degli scatti « a livello di troppo pieno », per superare la riserva dell'artificio analitico sopra enunciata.

Il grafo permette infatti anche di anticipare il concetto di contenitore minimo modulare (4), cioè il principio in base al quale l'edile dovrà predisporre già al primo istante, cioè per la sezione a_0 , un contenitore dimensionato non tanto sulla quantità effettiva di traffico in A_0 , quanto sulla esigenza immediata della compressione di almeno due pedane antropomorfe di scorrimento distanziate fra loro da opportuni interspazi (di rispetto, di tolleranza costruttiva, di sicurezza ed agilità nell'impiego). Detto primo contenitore sarà sufficiente sino a quando il traffico l'avrà saturato, ma allora già a quell'istante si dovrà affiancare al primo un nuovo contenitore, evidentemente uguale

(4) Già la circolare 15/2/1951 n. 16 del Min. Int. per le Norme di sicurezza... dei teatri, ecc., prevedeva al Tit. IV, Cap. I, Art. 35 il principio del dimensionamento modulare sulla base di $M = 60$ cm; ad esso si sono allineate nel 1965 anche le norme francesi con il concetto di *unité de passage*, pure di cm 60.

Tabella n. 6 - Analisi comparativa tipologica delle dimensioni degli elementi caratteristici delle scale e prescritte dalla legislazione italiana e straniera o dalla manualistica.

N. d'elenco	Legge o norma	Tipo edilizio a cui la norma si riferisce	Larghezza utile della rampa (r)		Numero di gradini per rampa		Larghezza dei pianerottoli	Pendenza massima delle rampe		N. minimo di corpi scala
			min. (a ₀)	massima	minimo	massimo		a (max)	p (min)	
1	(ITALIA) D. Min. L.L.P.P. 4/5/1925	(Scuole medie)	—	—	—	—	—	18	—	—
2	D.M. 27/5/1940 n. 875	(Scuole elementari)	1,20	2,00	—	13	—	15	—	1 ogni 6 aule
3	Circ. Min. L.L.P.P. 13/11/1941 n. 45	(Scuole medie)	1,30	r costante	—	—	1 × r	18	—	Su ogni scala un verso solo del traffico
4	D.P.R. 1/12/1956 n. 1688	(Scuole elementari)	1,20	2,00	—	—	1,25 × r	15	28	1 ogni 6 aule
5	Circ. Min. L.L.P.P. 26/3/1965 n. 3625	(Scuole medie)	1,20	2,00	—	—	1,25 × r	16	30	1 ogni 6 aule
6	Circ. 15/2/1951 n. 16 Minist. Interni	Edifici per i pubblici spettacoli (teatri) (art. 35, 51 e 98)	1,20	var/n° sp.	3	15	1 × r	17	30	Minifino due (rampe rettilinee)
7	D.C.G. 20/7/1939	Edilizia ospedaliera	1,50	—	—	—	per mov. barelle	17	28	Suff. a consentire una facile uscita
8	Regolam. Ediliz. Comune di Milano (L. 12/7/1912, n. 866)	Edilizia residenziale (art. 62), per il lavoro manuale, intellettuale, ecc.	1,20	—	—	—	—	—	—	1 ogni 300 m ²
9	Ces. Ca. L. - Norme tecniche, 1965; Manuale dell'Architetto, 1962	Edilizia residenziale popolare (case unifamiliari case plurifamiliari)	1,00	—	—	—	—	—	—	—
10	Manuale dell'architetto, 1962	Edifici industriali	1,20	—	—	—	—	17,5	—	—
11	L. 2/7/1949 n. 408 (Legge Tupini)	Edilizia residenziale economica	1,30	n × 0,75	—	—	—	—	—	—
12	L. 10/8/1950 n. 715 (Legge Aldisio)	Edilizia residenziale economica	—	—	—	—	—	—	—	« Ogni alloggio deve avere il proprio accesso diretto dal ripiano della scala » (idem c. sopra)
13	E. GRIFFINI, o.c.	Edifici di pubblico uso	1,40	n × 0,60	—	—	n × 0,63 + p	13 ÷ 17	28 ÷ 36	1, spesso 2, ma a prova di fuoco Raggio d'azione: m 40
14	(FRANCIA) Sécurité contre l'incendie..., 1966	Edilizia residenziale:	—	—	3	18	n × 0,63 + p	20 (ottimo 17)	23 (ottimo 29)	Max distanza: m 50 circa (Raggio d'azione: m 30)
15	(GERMANIA) Regolamento edilizio di Berlino: Einheitsbauordnung, art. 17, 1927;	(scale ai sottotetti)	0,70	—	—	—	—	—	—	—
16	(idem)	(case unifamiliari)	0,90	—	—	—	—	—	—	—
17	(idem)	(case plurifamiliari)	1,10	—	—	—	—	—	—	—
18	Regolamenti Prussiani, 1910	Edifici per le scuole e le chiese	1,30	2,00 oltre un corri-mano a metà	—	—	> 1,20	—	—	—
19	Regolamenti Prussiani, 1910	Edifici commerciali con più di 2 piani l.t. e 1200 m ² di superficie	1,50 ÷ 2,00	2,00	—	—	—	—	—	2 corpi scale raggiungibili da ogni punto Raggio d'azione: m 25
20	Preussische Polizeiverordnung über den Bau und die Einrichtung von Warenhäusern, vom 8/12/1931 und 8/7/1932	Edifici commerciali	1,20	—	—	—	—	—	—	Raggio d'azione: m 25
21	Reg. Edil. di Berlino, 1927	Edifici commerciali	1,60	—	—	—	—	—	—	—
22	Reg. Edil. di Amburgo	Edifici industriali	1,50	—	—	—	—	—	—	—
23	(idem)	Edifici industriali	1,30	—	3	15	—	—	—	—
24	Reg. Edil. di Berlino, 1927; Über die bauliche Anlage, die innere Einrichtung von Theatern, öffentlichen Versammlungsstätten und Zirkusanlagen (idem)	Edifici per i pubblici spettacoli (teatri)	1,25	—	—	—	—	—	—	—
25	(idem)	(sale con meno di 800 posti)	1,10	—	—	—	—	—	—	—
26	(idem)	(cinematografi, platea)	1,25	2,50	—	—	—	—	—	—
27	(idem)	(cinematografi, gallerie con meno 125 posti)	1,00	—	—	—	—	—	—	—
28	(idem)	Edifici per l'ospitalità	1,30	—	—	—	—	—	—	—
29	(idem)	Edifici per l'ospitalità	1,30	—	—	—	—	—	—	—

al primo per i motivi sopra addotti, che si riempirà man mano di nuovo traffico, sino a rifiuto, e così via, ottenendo una serie di contenitori teoricamente in parallelo poichè una volta colmi essi dovranno proseguire sino a terra con il loro carico (e proprio sino a zone a cielo libero, per criteri di sicurezza) senza poter più accogliere nuovi apporti di persone (fig. 4). La soluzione di fig. 4 (a destra) può in un certo senso corrispondere ad una linea a scalinata (a parte il bisticcio di parole) che contenga inscritta la curva matematica $a = a(x)$ calcolata teoricamente come sopra è stato indicato.

Dal punto di vista generale, si hanno evidentemente sempre due casi diversi: o la serie lineare di contenitori ogni volta più capaci per scatti modulati (fig. 4); oppure una serie integrale di grappoli disordinati e qualsiasi di apporti di traffico da convogliare verso l'uscita, come indica il grafo di fig. 3, in cui l'elemento intermedio i deve sommare tutti gli apporti precedenti e può trasmetterli ai contenitori successivi in modo qualsiasi: il primo grafo (fig. 4) è un caso particolare del secondo (fig. 3) e tiene già conto dei problemi modulari della tecnologia prefabbricata, oggi indispensabile premessa ad ogni normativa edilizia. È chiaro, ed è già stato anche osservato, che in ogni caso per le vie di sfollamento (corridoi e scale) non ha senso parlare di sezioni di tubo di flusso, quanto piuttosto di larghezza delle sezioni stesse, poichè le dimensioni delle sezioni che si sviluppano lungo scale e corridoi non hanno significato che per la larghezza del loro pavimento, su cui, ed esclusivamente sul quale, qui si ipotizza possa scorrere il traffico pedonale. Gli scatti modulari dei contenitori (per es. del grafo di fig. 4) non potranno quindi essere che lineari e non superficiali e sarà forse utile anche nei disegni dei grafi indicarli visivamente come somma di diametri, o di unità di traffico, e non di aree di cerchi, come l'idraulico

invece è abituato a fare trattando con le portate dei liquidi (fig. 4, al centro), anche per tenere più presenti didatticamente le esigenze modulari della prefabbricazione. Se ε diminuisce all'aumentare di a , un complesso di scale plurime del tipo di fig. 5 è però preferibile ad un'unica scala del tipo di fig. 4, anche a parità di a finale. L'artificio sarebbe risolutivo anche per la prevenzione incendi.

3. La sezione iniziale A_0 .

Il valore di a_0 , come è già stato detto, è calcolabile solamente avvalendosi dei risultati di considerazioni statistiche, nel senso almeno che anche la sezione iniziale della scala con traffico presochè nullo deve permettere l'eventualità che tutti quei moti nei due versi, che sono caratteristici per il traffico normale tra due sezioni generiche di qualsiasi scala tradizionale, ivi avvengano già correttamente ed agilmente permettendo financo il sorpasso di un ostacolo largo sino alla dimensione di una pedana. Ciò comporta una larghezza minima della rampa che permetta di realizzare almeno due pedane indipendenti di scorrimento, dimensionate tanto con criteri antropomorfi, quanto con attenzione agli ingombri degli attrezzi che possono essere trascinati lungo le scale stesse. Già il Serlio nel sec. XVI stabiliva che una scala doveva essere conformata come accostamento in un numero finito di pedane su cui dovevano incedere i personaggi per cui la scala era predisposta, e dimensionava come sufficiente, per la larghezza di ogni pedana, la misura di un « braccio », di un braccio e mezzo quella dei « riposi » (pianerottoli), mentre i gradini era prescritti alti $\frac{1}{2}$ piede (alzata) e profondi uno (pedata) (5). Il Neufert (6) segnalerebbe per a_0 una misura variabile tra

m 1,25 e m 1,90 e propone per scale larghe una, due, tre o quattro corsie le misure di cm 69, 125, 187,5 o 220, mentre il Manuale dell'Architetto Italiano, dal 1949 al 1962 propone le misure 60, 100, 115, 130, 155, 190, ...; le misure del Neufert andrebbero ancora incrementate del 10% per tenere conto della velocità della folla. La legislazione italiana vigente sembra invece orientarsi in modo articolato secondo differenziazioni tipologiche edilizie e forse la cifra di m 1,20 ed i multipli modulari di M = cm 30, come si può controllare in tab. 6, emergono già statisticamente predominanti. Le Corbusier non ha chiaramente quotato la larghezza frontale della figura « avec le bras enlevé », ma si può presumere che la intendesse di 69,8, cioè circa cm 70. Sarebbe perciò 70 cm la larghezza della pedana elementare secondo il *modulor*, mentre lo Stratemann ha proposto (con multipli di cm 18) le misure, per es., di cm 72, 108, 144, ecc. (7). L'attuale legislazione francese contro gli incendi ha scelto, in particolare, come pedana (« unité de passage ») il valore di m 0,60.

In conclusione si può ammettere quindi che ogni modulazione tecnologica avrà sempre una serie di numeri tra 100 e 250 validi per soddisfare anche le esigenze di dettato antropomorfo per il dimensionamento della larghezza a_0 della sezione iniziale A_0 di qualsiasi scala di tipo I.A) o I.B).

Sono indispensabili ora serie di esperienze sistematiche per iniziare a tabulare valori sperimentali da cui trarre spunto per il dimensionamento dei grafi ed anche per dare significati pratici ai coefficienti introdotti nei calcoli teorici per ora in via puramente congetturale ed interrogativa.

Vincenzo Borasi

(5) ISTITUTO DI ARCHITETTURA TECNICA DEL POLITECNICO DI TORINO, *Forma urbana e Architettura nella Torino barocca*, ed. Utet, Torino, 1968, Vol. I, II; A, 3; β , 3.
(6) E. NEUFERT, *Enciclopedia pratica per progettare costruire*, Ed. Hoepli, Milano 1954 e cfr. la bibliografia ivi segnalata.

(7) S. STRATEMANN, *Grundrisslehre, Die Stockwerkswohnung*, Verlag des Druckhauses Tempelhof, Berlin, 1951; CAPO-RIONI, GARLATTI, TENCA, MONTINI, *La coordinazione modulare*, ed. Marsilio, Padova, 1964.

IL PROBLEMA URBANISTICO-SOCIALE DELLA CASA

SPUNTI COMPOSITIVI (II)

GIORGIO RIGOTTI, riacciando al tema già precedentemente impostato nelle sue linee generali, porta un esempio di piccolissime unità sociali e delle corrispondenti unità edilizie caratteristiche dell'area egea, unità che, ripetute, possono formare l'elemento-tipo base di più ampi raggruppamenti (1).

Il gruppo di popolazione reciprocamente causa e scopo di una sistemazione edilizia (nascita e sviluppo di un centro abitato o di parte di esso) non può evidentemente essere formato da un unico e uniforme tipo di persone; per la sopravvivenza stessa del gruppo e per la sua proiezione verso il futuro, è necessario infatti — ed è condizione ormai dimostrata e accettata da tutti nella sociologia e nell'urbanistica — che esso debba avere e conservare nel tempo entro i suoi limiti una ponderata proporzione di elementi oltre che di età e di sesso diversi anche di condizione sociale varia sia per attività di lavoro, sia per posizione nella scala dei valori collettivi, e sia pure per censo.

Salvo sporadici esempi isolati, di breve durata e direi rasentanti quasi l'utopia, di fatto nelle nostre civiltà è stato finora impossibile creare e far vivere per lungo tempo comunità di una certa consistenza con uguaglianza assoluta fra tutti i propri membri, uguaglianza che si estenda al tipo di lavoro, ai doveri e agli impegni singoli e collettivi, alla suddivisione dell'utile e delle ricchezze; e i recenti notissimi esperimenti — anche se per concetto politico e realizzazione diversi fra loro — in Russia e in Israele ne sono una conferma.

È naturale che con questo non si voglia riaffermare una retrograda e codina società formata da « ricchi e poveri », da « potenti e oppressi », da « signori e diseredati »; siamo perfettamente consci dell'indispensabile e forte

(1) Il primo studio sul problema sociale e urbanistico della casa è comparso su « Atti e Rassegna Tecnica », aprile 1968, pagg. 99-103.

spinta al livellamento sociale accentuatasi nei secoli più vicini a noi fra le violente crisi di guerre e rivoluzioni; ma siamo anche consci che tale livellamento, per quanto si faccia, dovrà pur sempre rappresentare per la collettività soltanto una metà, un'aspirazione irraggiungibile, non fosse altro perchè il livello-standard a cui si tende, sale a valori sempre più elevati man mano ci si avvicina a ottenere quanto in precedenza era stato fissato come punto di arrivo finale; e questo rientra perfettamente nell'ordine delle cose umane.

Ma pur nella proporzionata varietà di tipi di persone formanti una intera collettività complessa, è facile a volte — anzi, quasi sempre — trovare piccoli o piccolissimi gruppi di persone ben definiti, quasi racchiusi in se stessi, che al di là del limite di minimo aggruppamento formato dalla singola famiglia compongono unità sociali elementari con esigenze proprie che danno vita a unità edilizie caratteristiche: essi possono essere considerati come gli elementi-base, le cellule semplici, i primi della collettività umana, le seconde della città costruita.

Uno fra i tanti esempi di tali piccole comunità sociali, e un collegato e particolare spunto compositivo di unità edilizie minime, ci pervengono ancora dal passato, e sono di formazione spontanea, dettata da esigenze pratiche contingenti, sia pure essa stessa derivata da tipi più semplici e preesistenti.

È nota la caratteristica composizione della primitiva casa rurale per singola famiglia sviluppatasi, non certo esclusivamente ma in particolar modo, nelle isole e nel-

la parte orientale delle coste del mare Egeo.

Un'aia (luogo principalmente destinato alle attività lavorative) all'incirca quadrata, aperta ma ben delimitata da muretti o da gradone, in molti tipi con pavimento a mosaico, davanti a una casa a uno o più raramente con un parziale secondo piano — talora con stanza unica a uso promiscuo di abitazione e deposito, e unica grande apertura — sviluppanesi per tutta la lunghezza su un lato solo dell'aia di fronte a quello del naturale ingresso, il forno quasi sempre isolato in un angolo opposto al lato occupato dalla casa, un albero, qualche volta un pozzo, formano il tipico nucleo elementare residenziale isolato per la famiglia rurale.

A questa semplicissima e quasi rudimentale ma strettamente funzionale, concezione fa riscontro la casa sempre unifamiliare del villaggio, in cui le necessità di un più compatto aggruppamento e di un più rigido allineamento obbligano ad accostare l'una all'altra parecchie unità residenziali in serie continua, arrivando così a racchiudere l'aia fra muri divisorii perpendicolari alla casa e lasciato l'ultimo lato in tutto o in parte aperto verso la strada; l'aia perde così il suo carattere di semplice spiazzo e viene a formare un vero e proprio peristilio della residenza (perciò oltre a servire alle attività lavorative, si soddisfano con essa anche le esigenze di riposo).

La necessità di un numero più grande di ambienti a destinazione ben definita, e maggiori possibilità economiche portano poi a sviluppare la casa — ancora per una sola famiglia — su due lati contigui del lotto di terreno (diven-

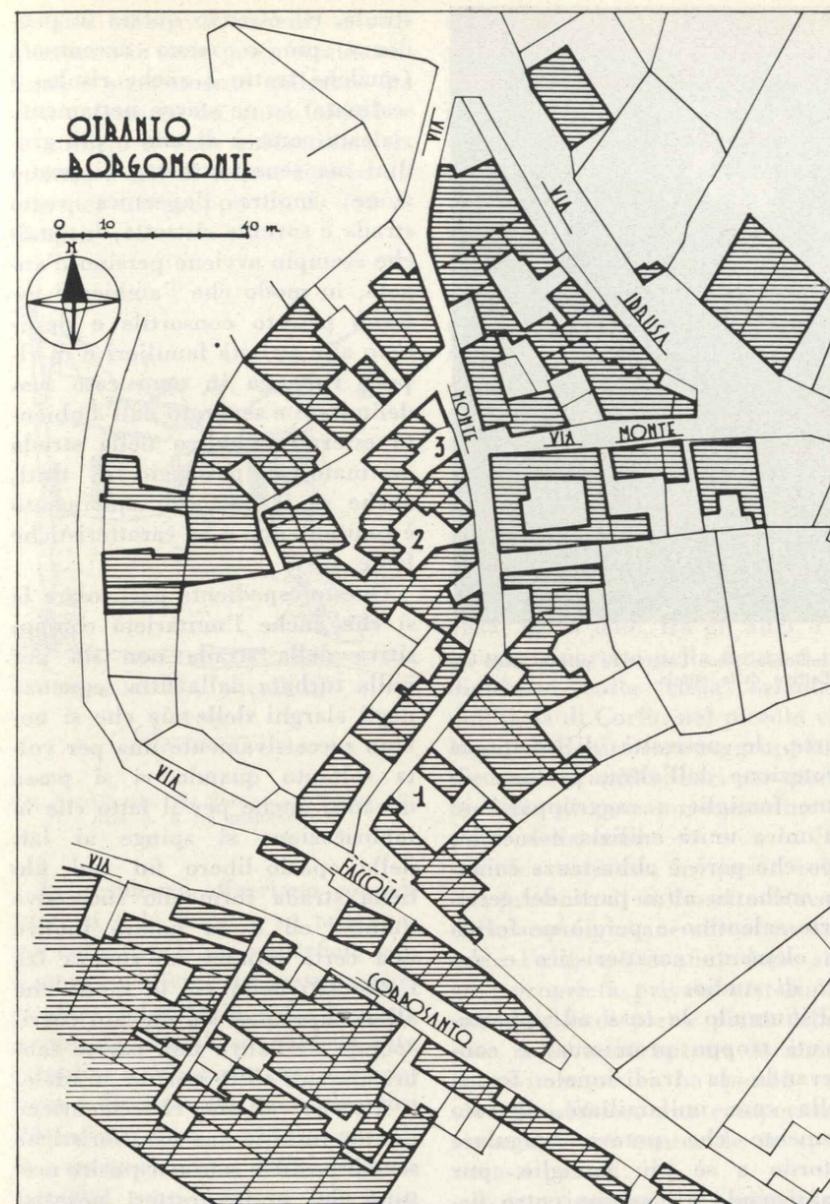


Fig. 1 - Otranto. Planimetria del Borgo Monte (1962).

tato più grande, normalmente rettangolare allungato con il lato minore verso strada) con sistemazione a L in cui le camere però conservano le aperture — porte e finestre — soltanto verso l'area libera interna sistemata sovente a giardino (caratteristica la casa cosiddetta lindioti), a chiudere completamente il peristilio sugli altri lati con muretti più o meno alti e ad accentuare l'ingresso dalla strada con un portale molte volte composto e arricchito da elementi architettonico-decorativi.

E la stessa concezione compo-

sitiva troviamo — è naturale dato lo sviluppo delle vicende storiche — sulla sponda orientale della Puglia in quella terra salentina dove nei secoli si incontrano, si accavallano, e purtroppo frequentemente si scontrano con violenza, le correnti sociali, culturali e militari provenienti da tutte le parti del bacino mediterraneo.

Man mano però ci si avvicina alle città e si arriva dentro i quartieri urbani, le necessità di spazio, la concentrazione edilizia e di popolazione, la maggior rigidità del reticolo stradale, la mi-

nore ricchezza di determinati ceti di persone, la stessa umana tendenza alla formazione di gruppi che permettano di ottenere quanto non si riesce più ad avere singolarmente, mutano la composizione della casa pur rimanendo essa ancorata, per quanto ancora possibile, agli schemi tradizionali.

A Otranto, nella città costretta rigidamente dentro la alta e poderosa cinta murata, gli abitanti si addensano in costruzioni sempre più compatte e più elevate, tanto che fin dal principio del 1500(dopo la brevissima ma disastrosa occupazione dei turchi di Acmet Pascià, nel 1480) per trovare posto alla crescente popolazione si ricorreva normalmente alle sopraelevazioni dei fabbricati esistenti fin anche nei pressi del Castello, malgrado le opposizioni di castellani che ritenevano la sopraelevazione delle case una « offensione » alla dignità dell'edificio.

È naturale che in quelle condizioni una parte anche notevole della popolazione, e per forza di cose la parte dei meno abbienti formata quasi esclusivamente da contadini e da pescatori, cercasse la propria residenza fuori delle mura e desse vita a borghi che poco per volta vennero a circondare completamente i lati delle fortificazioni che non affacciavano direttamente sul mare; e questo anche se fra le « gratie et favori » concessi a Otranto dopo il 1482 da Ferrante d'Aragona comparisse pure quella di dare mandato al maestro portolano di non concedere suolo edificatorio fuori la città « actento che le case de fora per majore parte fôro la causa



Fig. 2 - Otranto. Via Borgomonte, l'unità edilizia n. 1 (in planimetria).

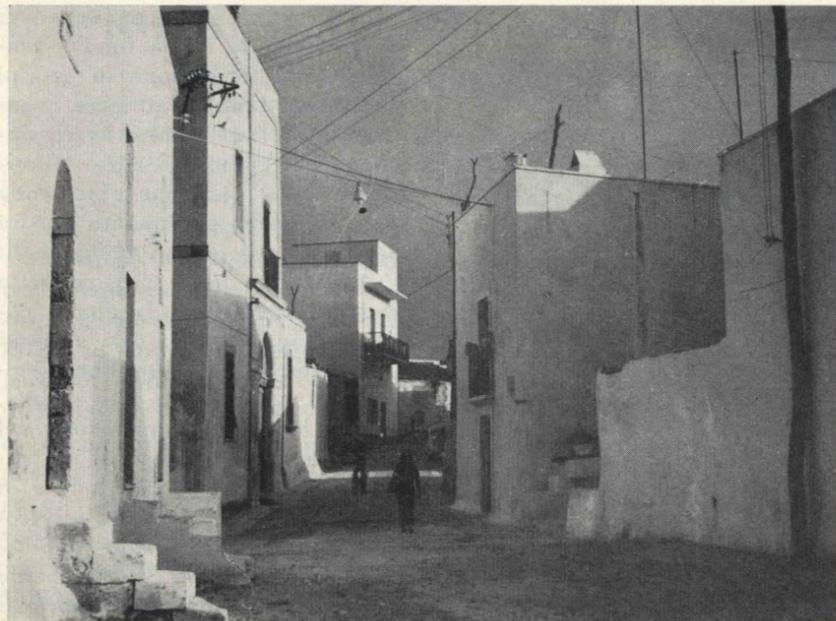


Fig. 3 - Otranto. Una veduta della via Borgomonte indicante come l'ambiente privato delle aie non condizioni l'ambiente collettivo della strada.

della distruzione de epsa città». In conseguenza di tale situazione la popolazione di Otranto si divide nettamente in due parti: i cittadini viventi nella civitas chiusa entro la cinta delle mura e con propri particolari privilegi, e i rurali viventi invece nei borghi periferici non fortificati (il contado); essi erano sottoposti a una unica giurisdizione civile e religiosa, ma per ogni loro necessità (amministrativa, sociale, commerciale, ecc.) quelli del contado dovevano sempre recarsi nella città murata.

Ed è proprio l'edilizia residenziale dei borghi che, libera dalle costrizioni territoriali delle fortificazioni e del reticolo stradale urbano, si sviluppa in modo più naturale e spontaneo seguendo la accidentata topografia del terreno e secondo i bisogni e le tradizioni della popolazione, su più ampie superfici, in proprietà minutamente frammentate e con fabbricati in prevalenza su un piano solo, con meno frequenza, in modo parziale su due.

È qui che troviamo — specialmente nel Borgo Monte a ovest della città — lo spunto compositivo che ci interessa, qui dove la povertà della popolazione da una

parte, le necessità di reciproca protezione dall'altra, portano alcune famiglie a raggrupparsi in un'unica unità edilizia e sociale; tipo che però è abbastanza comune anche in altre parti del territorio salentino e perciò ne forma un elemento caratteristico e degno di studio.

Rifutando la casa ad appartamenti troppo promiscua, e conservando la tradizionale forma della casa unifamiliare, il solo elemento che poteva coagulare intorno a sé più famiglie, pur mantenendo a ciascuna entro determinati limiti la propria personalità, non era certo fornito dalla strada, bensì dalla vecchia aia (si ricordi la provenienza rurale di quella popolazione) che venne così ad acquistare un valore collettivo a servizio di più case, adatto a soddisfare le minute relazioni sociali di vicinato, dato che quelle a più ampio respiro erano avocate, come già si è accennato, a istituzioni e luoghi situati nell'interno della città murata.

L'aia abbastanza ampliata e pianeggiante, non più di forma quadrata ma molto variata nella sua planimetria dalle sporgenze e dalle rientranze delle singole case, affaccia da una parte sulla

strada, ed essendo questa in pendenza più o meno accentuata (qualche tratto è anche risolto a scalinata) se ne stacca nettamente rialzata come è di uno o più gradini ma senza muretto di protezione; inoltre l'apertura verso strada è sovente ristretta, in qualche esempio avviene persino d'angolo, in modo che l'ambiente interno privato consortile e destinato alle attività familiari e di riposo rimanga in ogni caso ben delimitato e separato dall'ambiente esterno pubblico della strada destinato al passaggio di tutti, anche se il flusso di movimento è limitatissimo e ha caratteristiche lente.

Questo espediente particolare fa sì che anche l'unitarietà compositiva della strada non sia per nulla turbata dalla fitta sequenza degli slarghi delle aie che si notano successivamente una per volta soltanto quando vi si passa davanti, anche per il fatto che la fabbricazione si spinge ai lati della strada formando successive quinte; ed è da notare inoltre una certa ritmica alternanza fra i due lati della via in modo che all'aia apprenesi da un lato corrisponda dall'altro una parete fabbricata sull'allineamento stradale.

Attorno all'aia che mantiene intatte tutte le sue caratteristiche sociali positive senza acquisire nessuno dei noti caratteri negativi del « cortile » concepito a servi-



Fig. 4 - Otranto. Via Borgomonte, l'unità edilizia n. 3 (in planimetria).

zio dei fabbricati urbani, si raggruppano in serie perimetrale continua e strettamente collegate fra loro a formare un unico complesso edilizio le case unifamiliari da quattro a sei, di solito, cioè in totale per un gruppo di 20 ÷ 40 abitanti.

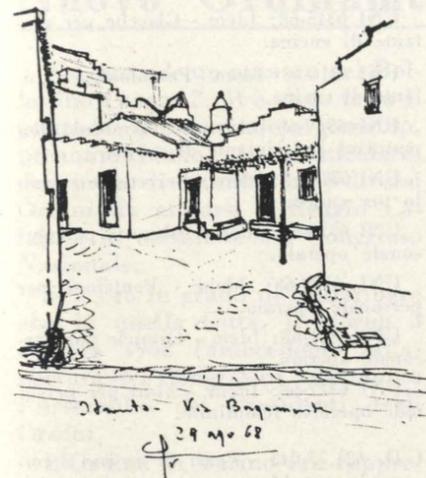


Fig. 5 - Otranto. Via Borgomonte, l'unità edilizia n. 2 (in planimetria).

Le residenze affacciano con gli ingressi e le finestre su tale spazio collettivo la cui superficie non è però suddivisa da nessuna particolare delimitazione fra le varie proprietà, anche se qualche vite si inoltra a ricoprirne porzioni contigue a diverse case: unici elementi distintivi (oltre, naturalmente alla composizione delle singole facciate) sono qualche panca in pietra a lato degli ingressi, bacini pure in pietra per lavatoi, vasi per fiori e piante aromatiche.

Pur nello schema ripetuto si deve rilevare la notevole individualità di ogni aggruppamento, e per ciascuno di essi la personalità di ogni singola casa: il gioco delle sporgenze e delle rientranze, le aperture stesse delle finestre e delle porte, il plastico movimento dei tetti e dei frontoni a diversa altezza portano altrettante note distintive e caratteristiche ai vari aggruppamenti; e spiace proprio che in questi ultimissimi anni (appena due) si debba rilevare la demolizione e la rifabbrica di al-

cune costruzioni dove al piatto, rigido e anonimo sistema strutturale del cemento armato usato nel modo più banale, si accompagna in maniera più stridente e urtante la massa di due o tre piani completi, quando — e questo è peggio, ma purtroppo è già successo in un caso — non si addivenga alla totale demolizione del primitivo complesso sostituito da un'unica massiccia costruzione occupante anche l'aia mutata in un piccolo, e sotto tutti i rapporti negativo, cortile interno.

E la sistemazione caratteristica dell'unità edilizia semplice che stiamo studiando la si ritrova come naturale sviluppo della casa unifamiliare in quasi tutta l'area egea; ne fa fede, fra gli altri, l'esempio riportato nella figura 6 individuato sulla costa orientale dell'isola di Corfù, nel piccolo villaggio di Benitzses, e raggruppante alcune case unifamiliari per quelle famiglie di pescatori-contadini tipiche della zona.

Unica variante, in questo caso, è la presenza di un fossetto di scolo delle acque piovane che attraversa tutta l'aia, e i confini delle singole proprietà private materializzati da file di pietre piatte annegate nella terra battuta formante il pavimento: si ha perciò una sovrapposizione, una compenetrazione dell'uso consortile su spazi rimasti privati.

E per ricondurci al tema dei ritorni evolutivi — già altrove accennato — a distanza di decenni, di secoli, ritroviamo abbastanza sovente oggi in recentissime realizzazioni spunti compositivi simili a quelli di allora, anche se nella maggior parte dei casi non suffragati da una diretta rispondenza sociale con le aspirazioni e le necessità del gruppo di popolazione che li abita, ma soltanto progettualmente tesi verso la ricerca di quelle che da qualche teorico vengono invocate come « proporzioni umane », o verso una razionalizzazione dell'inquadramento collettivo che risente troppo della ripetizione in serie normalizzata.

Rivediamo così, fra altri esempi attuali, i gruppi di case unifamiliari — ma isolate e per nulla formanti nel loro complesso una unità edilizia — dove lo spazio libero centrale perde l'uso per scopi consortili di riposo e si riduce al cieco slargo finale della via di ac-



Fig. 6 - Benitzses, isola di Corfù. Un'unità edilizia nel villaggio dei pescatori a lato della strada principale.

cesso con semplici funzioni di passaggio (come a Welwyn); o dove si cerca di contemperare ibridamente le necessità di riposo con quelle di movimento inserendo fra slargo stradale e case uno spazio verde privato pur sempre troppo ristretto per servire veramente ad attività di portata singola o collettiva (Hampstead, Kingley Close); o arrivando bensì ad avere netta e funzionale divisione fra verde consortile e luogo di passaggio pubblico ma rinunciando a quel caratteristico senso di raccoglimento molto vivo invece nei vecchi esempi che ci hanno servito da spunto compositivo (come a Crawley); oppure ancora dove il tema semplice dell'aia collettiva è ampliato per poter raggruppare un maggior numero di persone e di case, e sotto un certo aspetto è anche falsato da un'eccessiva frammentarietà e da un'artificiosa compenetrazione di ambienti che finiscono per perdere il carattere primitivo e disturbarci a vicenda (esempio di Mestre).

Giorgio Rigotti

BIBLIOGRAFIA

- ANTONACI A., *Hydruntum*, Milano, 1954.
 FASOLO F., *Architetture mediterranee*, Roma, 1942.
 GUSTCHOW K., *Abitare* (nella traduzione dell'Istituto di Urbanistica di Venezia), 1962.

Gruppi di unificazioni di prossima pubblicazione

1. Sistema ISO di tolleranze ed accoppiamenti: generalità, tolleranze, scostamenti.
2. Metodi statistici per il controllo della qualità: procedimenti di collaudo sequenziale per variabili e per attributi.
3. Utensili a punta singola con placchetta di carburi metallici sinterizzati.
4. Leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica e per getti.
5. Materiali metallici per impieghi aeronautici.
6. Calcolo resistenza tubi metallici soggetti a pressione interna.
7. Materiali cellulari rigidi, flessibili ed espansi poliuretanicamente flessibili - prove.
8. Corrosione dei materiali metallici: tipi, aspetti, prove.
9. Tubi per condotte di acqua e di gas e per scarichi.
10. Getti di bronzo e ottone: scostamenti per quote senza indicazioni di tolleranza.
11. Raccoglitori per carte formato A 4 e A 5.
12. Cataloghi alfabetici di periodici.

NUOVE UNIFICAZIONI

(pubblicate dal 1° luglio al 30 settembre 1968)

C.D. 371.623 - *Arredamenti scolastici.*

UNI 6342-68: Arredamenti scolastici - Banco per misure elettriche per istituti industriali.

C.D. 542.3 - *Vetriere tarate per laboratorio chimico.*

UNI 6257-68: Vetreteria per laboratorio chimico - Pipette graduate (fascicolo unico di 3 tabelle) (Sostituisce UNI 2346).

UNI 6258-68: Idem - Pipette a un tratto di taratura (fascicolo unico di 2 tabelle) (Sostituisce UNI 2345).

UNI 6259-68: Idem - Cilindri graduati con tappo (fascicolo unico di 3 tabelle) (Sostituisce UNI 2344).

UNI 6260-68: Idem - Cilindri graduati comuni (fascicolo unico di 3 tabelle) (Sostituisce UNI 2343).

UNI 6261-68: Idem - Matracci a un tratto di taratura (fascicolo unico di 2 tabelle) (Sostituisce UNI 2341).

C.D. 615.47 - *Materiali, supellettili e strumenti sanitari.*

UNI 6254-68 - Tubi di vetro per fiale - Dimensioni e tolleranze.

UNI 6255-68: Flaconi di vetro a stampo per uso farmaceutico - Dimensioni e tolleranze.

UNI 6286-68: Asciugamani e lenzuola da bagno per ospedali e comunità - Dimensioni e confezione.

UNI 6287-68: Tessuti per ospedali e comunità - Classificazione, composizione e caratteristiche (fascicolo unico di 12 tabelle).

UNI 6288-68: Capi di vestiario confezionati per ospedali e comunità - Requisiti generali.

UNI 6289-68: Capi di vestiario confezionati per ospedali e comunità - Camici da corsia per medico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6290-68: Idem - Camici da corsia per infermiere (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6291-68: Idem - Giacche con chiusura laterale a strappo da corsia per medico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6292-68: Idem - Giacche a davanti incrociati da corsia per medico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6293-68: Idem - Giacche con abbottonatura laterale da corsia per medico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6294-68: Idem - Giacche da corsia per infermiere (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6295-68: Idem - Pantaloni da corsia per infermiere (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6296-68: Idem - Berretti da corsia per infermiere.

UNI 6297-68: Idem - Abiti da corsia per infermiere (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6298-68: Idem - Grembiuli da corsia per infermiere (fascicolo di 2 tabelle).

UNI 6299-68: Idem - Abiti a gonna chiusa e camicette per infermiere (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6300-68: Idem - Cuffie da corsia per infermeria.

UNI 6301-68: Idem - Camici lisci da sala operatoria

UNI 6302-68: Idem - Camici con cintura a « coulisse » da sala operatoria.

UNI 6303-68: Idem - Pantaloni da sala operatoria (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6304-68: Idem - Berretti da sala operatoria.

UNI 6305-68: Idem - Mascherina da sala operatoria.

UNI 6306-68: Idem - Camicie per degente uomo.

UNI 6307-68: Idem - Pigiama per degente uomo (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6308-68: Idem - Camicie lisce per degente donna.

UNI 6309-68: Idem - Camicia con corpiño incrociato per degente donna.

UNI 6310-68: Capi di vestiario confezionati per ospedali e comunità - Vestaglie per degente donna.

UNI 6311-68: Idem - Camici da pulizia per infermiere.

UNI 6312-68: Idem - Camici da pulizia per infermiere.

UNI 6313-68: Idem - Giacche per cuoco (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6314-68: Idem - Pantaloni per cuoco (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6315-68: Idem - Giacche per aiutante di cucina.

UNI 6316-68: Idem - Pantaloni per aiutante di cucina.

UNI 6317-68 - Idem - Grembiule con pettorina per aiutante di cucina.

UNI 6318-68: Idem - Berrettone e scollo per cuoco.

UNI 6319-68: Idem - Blusotto per personale operaio.

UNI 6320-68: Idem - Pantaloni per personale operaio.

UNI 6321-68: Idem - Camicie per personale operaio.

UNI 6322-68: Idem - Abiti per personale operario femminile.

C.D. 621.73.043 - *Pezzi di acciaio stampati a caldo.*

UNI 6324-68: Pezzi di acciaio stampati a caldo - Tolleranze dimensionali (fascicolo unico di 13 tabelle).

C.D. 621.822.7.8 - *Cuscinetti volventi.*

UNI 4203-63: Cuscinetti volventi - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere - Serie di dimensioni 02 (Sost. UNI 606).

UNI 4204-63: Idem - Serie di dimensioni 03 (Sostituisce UNI 607).

UNI 4205-63: Idem - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere, con schermo di protezione non strisciante - Serie di dimensioni 02 (fascicolo unico di 2 tabelle) (Sost. UNI 3066).

UNI 4207-68: Idem - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere, con schermo di protezione - Serie di dimensioni 03 (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4470-68: Cuscinetti volventi - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere, con schermo di protezione - Serie di dimensioni 02 (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4471-68: Idem - Serie di dimensioni 03 (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4473-68: Idem - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere - Serie di dimensioni 10.

UNI 6329-68: Idem - Sommario norme fondamentali e prospetto tipi unificati (fascicolo unico di 6 tabelle).

UNI 6330-68: Idem - Cuscinetti radiali, rigidi, ad una corona di sfere, con schermo di protezione - Serie di dimensioni 10 (fascicolo unico di 2 tabelle).

Nuovo Ordinamento Professionale

Nel precedente numero del Bollettino (pagg. 2, 3) è stato fatto il punto su questo vitale argomento, preannunciando, in particolare, una presa di contatto tra i diversi Ordini da attuarsi a Reggio Calabria in occasione del Congresso Nazionale.

Si è ora in grado di confermare che in quella Città, il giorno 3 ottobre 1968 (antecedente all'apertura del Congresso), si è tenuta l'Assemblea dei Presidenti degli Ordini.

L'Ordine di Torino era rappresentato dal proprio Presidente, prof. dott. ing. Dardanelli.

L'Assemblea, tra gli altri argomenti, ha discusso a fondo quello del nuovo ordinamento professionale, approvando all'unanimità il seguente

ORDINE DEL GIORNO

I Presidenti degli Ordini d'Italia riuniti a Reggio Calabria il 3 ottobre 1968,

ritengono che un argomento quale l'ordinamento professionale debba essere risolto nel più ampio rispetto degli interessi degli Ingegneri tutti, tenuto conto delle implicazioni che esso ha con la riforma degli studi e con l'applicazione degli accordi col MEC;

ritengono che le risposte degli Ordini allo schema proposto, valutate dalla apposita Commissione nominata dal Consiglio Nazionale, devono essere portate a conoscenza dei singoli Ordini;

ritengono che uno schema rielaborato sulla base delle opinioni espresse dai vari Ordini può portare ad un risultato positivo, tenendo conto degli interessi dei Liberi Professionisti, dei dipendenti, e conservando la indispensabile unità della categoria;

invitano il Consiglio Nazionale, prima di inoltrare lo schema rielaborato, a tenere conto del parere consultivo degli Ordini nei modi che risulteranno più opportuni dopo il lavoro della Commissione.

Nel rilevare la presenza, nel documento, di quegli orientamenti su cui fin dall'inizio il nostro Ordine si è indirizzato, si comunica che l'argomento continuerà ad essere tenuto ben presente dal Consiglio.

S'inquadra, in tale programma, la costituzione della Commissione Provinciale per lo studio delle proposte di nuovo ordinamento professionale (come è stato ricordato nel precedente Bollettino, tale Commissione trae origine dalle decisioni dell'Assemblea Straordinaria dell'Ordine tenutasi il 28 dicembre 1967).

Detta Commissione ha tenuto

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI

Come annunciato nel precedente numero del Bollettino, si è svolto a Reggio Calabria, nei giorni 4, 5 e 6 ottobre, il XVII Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri.

I temi in discussione (in numero di due, come di consuetudine) erano i seguenti:

I TEMA:

« I valori culturali nella professione di Ingegnere - Dalla formazione scolastica all'esercizio professionale ed alla ricerca ».

II TEMA:

« L'esercizio libero ed associato della professione di Ingegnere in Italia e negli altri paesi Comunitari ».

una prima riunione il giorno 6 novembre u.s.

Presieduta dal Consigliere Segretario Torretta (in luogo del Presidente Dardanelli, fuori sede per impegni di lavoro), la riunione, cui hanno partecipato 16 Colleghi rappresentanti praticamente tutti i settori dell'attività professionale nell'ambito della Provincia di Torino (per l'Ordine, oltre al già citato Torretta, erano presenti gli altri Consiglieri Candeo Cicogna, Fozzati, Valori), ha consentito una utile messa a fuoco del delicato, importante problema nonchè il tracciamento del programma di futuro lavoro della Commissione (definizione della professione d'Ingegnere; configurazione dei diversi tipi di attività professionale e disamina dei relativi problemi; iscrizione all'Albo ecc.).

La Commissione, le cui riunioni si terranno di massima con cadenza quindicennale, torna a riunirsi il 22 novembre.

Non mancheremo di tener informati i Colleghi sull'argomento.

Il Congresso è stato inaugurato il mattino del 4 ottobre nell'Auditorium San Paolo in Piazza Duomo di Reggio Calabria, alla presenza di numerose autorità, parlamentari e studiosi.

Seguendo la prassi, la Presidenza del Congresso è stata all'unanimità affidata al Presidente del locale Ordine degli Ingegneri, dott. ing. Antonio Brath.

Dopo alcune dichiarazioni iniziali di benvenuto da parte del Vice Sindaco di Reggio Calabria, del dott. ing. Brath e del dott. ing. Sergio Brusa Pasquè,

Presidente del Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri — il quale ha tracciato un quadro esauriente delle condizioni professionali della categoria, indicando alcuni interventi necessari per migliorarle —, ha preso la parola l'On. dott. ing. Pierluigi Romita, relatore generale sul I tema.

Nel seguito del Bollettino, al termine della presente breve introduzione, è riportato un riassunto di questa importante relazione, con la citazione dei passaggi più notevoli.

Numerosi gli interventi sul I tema: in particolare riportiamo nel presente Bollettino quello del nostro collega Candeo Cicogna.

Nella seconda giornata i lavori sono stati onorati dalla presenza del Ministro di Grazia e Giustizia On. Gonella il quale, recando il saluto del governo, ha assicurato che lo stesso segue con viva attenzione i problemi professionali degli ingegneri, categoria che, ha aggiunto il Ministro, rappresenta, con altre, lo schieramento di punta del progresso del Paese e conferisce all'attività produttiva italiana la necessaria struttura tecnica.

Dopo aver riconosciuto che la progettazione industriale, la ricerca e l'insegnamento dipendono dall'attività professionale degli 80 mila ingegneri italiani impegnati in uno sforzo di lavoro e di perfezionamento imposto dalla competizione internazionale e comunitaria, il Ministro Gonella si è in particolare soffermato sulla posizione degli ingegneri italiani nel MEC, dicendo, tra l'altro, che la posizione italiana in sede comunitaria, mentre è ispirata dalla consapevolezza che innovazioni sostanziali, nell'attuale fase di evoluzione economico-sociale connessa all'applicazione del Trattato di Roma, sono inevitabili e costituiscono uno stimolo all'effettivo progresso verso il livello più alto raggiunto nell'ambito della CEE, deve tuttavia tener conto, oltretutto dell'attuale stato della disciplina legislativa interna, delle istanze delle categorie interessate. E ciò

per evitare nei limiti del possibile di accettare o determinare situazioni cui esse non siano sufficientemente preparate.

Da qui la necessità, secondo il Ministro Gonella, di provvedere alle modificazioni dell'attuale ordinamento in modo da evitare in futuro brusche innovazioni (e qui all'oratore è tornato acconcio inserire un cenno sull'interdipendenza delle professioni d'ingegnere e d'architetto).

Sono poi seguite le relazioni sul II tema, svolte dai relatori generali, Riccardo Morandi (relazione che viene riportata nel presente Bollettino) e Stefano Gnemmi.

Interessanti, su questo II tema, alcune relazioni su invito: notevoli, in particolare, per il loro contenuto quelle (pure riportate nel presente Bollettino) dei nostri colleghi Bizzarri, Cenere e Salvestrini. Il tema, che indubbiamente si è rivelato di viva attualità, ha inoltre suscitato numerosi interventi, alcuni dei quali piuttosto vivaci.

Al termine dei lavori (pomeriggio di domenica 6 ottobre), dopo brevi parole di chiusura da parte del Sottosegretario all'Industria e Commercio On. Sebastiano Vincelli, venivano approvate numerose mozioni conclusive, il cui testo è pure riportato nel presente Bollettino.

Non è possibile chiudere queste brevi note senza porre in rilievo la cordiale accoglienza che gli ingegneri di Reggio Calabria hanno voluto riservare ai colleghi di tutta Italia: i partecipanti difficilmente potranno dimenticare la calda, fraterna ospitalità con cui quell'Ordine ha saputo riceverli nonché la minuziosa, perfetta organizzazione attuata.

Come sopra accennato, la relazione generale sul I Tema è stata svolta dall'On. Dott. Ing. Pierluigi Romita. Nell'impossibilità — per motivi di spazio — di riportare integralmente il testo della relazione, ne riportiamo in appresso i concetti e i passaggi fondamentali.

Dopo aver delineato l'accresciuta importanza della funzione riservata all'ingegnere a seguito del-

la rapida, vertiginosa evoluzione tecnologica di questi nostri tempi, il relatore afferma:

« La tecnologia genera una nuova aristocrazia, i tecnocrati, coloro, cioè, in grado di realizzare, prima, e controllare successivamente lo sviluppo, determinandone le condizioni ed assumendo compiti e funzioni di crescente livello. Siamo preparati tecnicamente a questa rivoluzione, e, ancora più importante, siamo spiritualmente e psicologicamente in grado di occupare lo spazio che ci si apre? »

È il problema focale del nostro futuro, è il nodo che dovremo sciogliere per individuare con precisione la condizione dell'ingegnere nell'attuale società civile ».

Il ruolo che l'ingegnere nel mondo d'oggi e, più ancora, in quello di domani, dovrebbe esser chiamato a svolgere — continua il relatore — « è un ruolo che non può più rimanere confinato nell'ambito di una preparazione settoriale avulsa da visioni generali, e comunque attenta anche a discipline diverse da quelle tradizionalmente poste a base della nostra preparazione culturale ».

L'attuale preparazione universitaria è adeguata a tali fini? Questo l'interrogativo, attuale e scottante, che il relatore si pone ed al quale non esita con franchezza a rispondere come segue:

« Non ritengo, in tutta onestà, che la nostra preparazione di base possa essere più considerata idonea ai compiti che mi pare ci competano. Bisogna anzitutto osservare che difficilmente lo studente è preparato convenzionalmente al ruolo importante che lo attende e ritengo di poter affermare che, almeno in ordine ai compiti indicati, l'ingegnere risente troppo spesso di una formazione eccessivamente tecnica, comunque non armonica, che solo l'impegno personale riesce convenientemente ad equilibrare. »

« Gli uomini, questi uomini di cui oggi avvertiamo il bisogno, occorre che abbiano una educazione non soltanto scientifica, ma umana; non possiamo consentire che i soli obiettivi dell'insegnamento, restino la scienza o la tecnologia; »

obiettivo finale resta comunque quello di sviluppare al massimo le capacità dell'individuo. Già in questa affermazione è evidente la necessità di affiancare all'insegnamento tecnico altri tipi di conoscenze umanistiche, e soprattutto economiche. »

« La nostra è epoca di programmazione. Inconcepibile, nelle attuali condizioni, un'economia priva di controlli pubblici; assistiamo ad un crescente intervento dello Stato nel gioco delle forze economiche non soltanto, come già per il passato, quale operatore, ma quale regolatore del mercato attraverso tutta la più o meno vasta gamma di strumenti che le condizioni strutturali consentano. Il fenomeno è, anche in questo caso, generale, non limitato cioè ad un ambito nazionale, e come tale investe la posizione e la funzione dell'ingegnere nel mondo contemporaneo. La funzione dirigenziale che, a giusto titolo, rivendichiamo per l'ingegnere, deve, quindi, prendere le mosse da una solida ed armonica preparazione culturale, che si estenda anche a quei settori che oggi consentono di intervenire a livello di superiori scelte politiche. Non è, chiaramente, un enciclopedismo velleitario o superficiale che noi postuliamo, bensì una formazione di carattere generale che superi il limite di conoscenze settoriali. Questo risultato deve essere ottenuto non come purtroppo comunemente avviene attraverso la ricerca e l'impegno del singolo, ma mediante l'adeguamento della formazione scolastica ed universitaria alle funzioni manageriali che ci paiono competere all'ingegnere modernamente inteso. »

« È questa la via che riteniamo possa efficacemente superare ogni discorso sul futuro della professione e sulla collocazione dell'ingegnere nella società del domani ».

Dopo aver precisato quelle che, a suo parere, possono essere le linee di sviluppo di una moderna istruzione (abbandono di un sistema esclusivamente affidato a criteri pedagogici o scientifici per passare ad un sistema articolato che sviluppi armonicamente, oltre alla necessaria base tecnica, le

qualità umane e sociali del discepolo), il relatore continua nella critica della situazione attuale:

« Ora non v'è dubbio che le nostre strutture scolastiche non sono in grado di formare un ingegnere idoneo al ruolo che in precedenza abbiamo delineato, ma, e questo non mi pare di minore rilevanza, esse non sono più in grado di soddisfare numericamente neanche le esigenze oggi manifestate dal mondo della produzione. È questo un discorso d'ordine generale, non riferito, cioè, esclusivamente alla penuria di quadri tecnici ma relativo all'intera inadeguatezza del nostro sistema scolastico. Non ritengo opportuno in questa sede riandare al travagliato iter della legge generale di riforma dell'ordinamento universitario, iter infelicemente conclusosi nella scorsa legislatura, ma è certo che nel nostro Paese si manifesta con inquietanti sintomi una pericolosa scollatura tra realtà sociale o produttiva e strutture universitarie. La mancata approvazione di una legge organica di riforma rischia di aggravare questo distacco, allargando il divario, il "gap" dell'istruzione che ci separa dai Paesi industrialmente più avanzati, privandoci di uno degli essenziali fattori dello sviluppo. "Gap" manageriale e "gap" di quadri tecnici sono due degli essenziali problemi che occorre con urgenza risolvere; non voglio approfondire il discorso su quanto tali problemi siano determinanti in ordine al nostro ritardo tecnologico, né quanto essi gravino sulla stessa attività di ricerca; resta il fatto che già oggi il fabbisogno di ingegneri è di gran lunga superiore, già a livello di grandi e medie industrie, rispetto alle offerte del mercato del lavoro ».

Dopo aver sottolineato che nel settore della pubblica amministrazione il problema della carenza di ingegneri è addirittura diventato di urgenza drammatica (le cifre sono davvero eloquenti al riguardo e confermano che si creano dei paurosi vuoti dalle proporzioni via via crescenti e che appare sempre più difficile riuscire a colmare) ed aver indicato alcune tra le molteplici ragioni

del disinteresse di tanti neolaureati verso gli impieghi statali, il relatore, passando dalla diagnosi alla terapia, suggerisce:

« È, anzitutto, indispensabile, il potenziamento delle facoltà già esistenti, potenziamento che passa per l'adeguamento delle strutture all'aumento della popolazione universitaria. È poi egualmente indispensabile procedere all'istituzione di nuove facoltà anche se in tale caso il discorso deve procedere con maggiore cautela. Le nuove istituzioni, infatti, non devono necessariamente essere la ripetizione di vecchi schemi e formule del passato, esse possono costituire l'occasione per dare vita ad organismi di tipo nuovo che siano in grado di raggiungere obiettivi più avanzati che non per il passato. Mi pare sia questa la sede opportuna per riprendere l'ormai annoso disegno di un Istituto di Tecnologia ove ai tradizionali insegnamenti previsti dalle nostre facoltà si aggiungano altre facoltà scientifiche ed economiche, da cui possa risultare completa la formazione del dirigente prima ipotizzato ».

E così conclude:

« In definitiva, e giova ripeterlo, non è la preparazione tecnica che difetta ai nostri laureati; essi, al contrario, risentono di una formazione scientifico-tecnica fin troppo approfondita mentre risultano completamente carenti, salvo gli sforzi e le capacità individuali, di una preparazione di base in materia di economia. Solo questo tipo di preparazione consente di assumere pienamente quelle dirette responsabilità dirigenziali che, come ho già detto, non possono restare limitate ad un ambito aziendale. Sono noti i rischi che possono derivare dalla disumanizzazione dell'individuo strettamente preso dall'ingranaggio della produzione, sono rischi inerenti alla condizione di ogni lavoratore dipendente ma che determinano un enorme spreco di energie intellettuali se riferite al più alto livello di specializzazione, cioè all'ingegnere. »

« Credo, in conclusione, che la nostra condizione all'interno della società civile trovi una sua dignità se riferita ad una funzione che

per gli Ingegneri liberi professionisti di inserirsi nel più vasto settore di attività comune.

Sono ormai trascorsi anni da quando si sono iniziate segnalazioni, discussioni, impostazione di proposte, raffronti di pareri e, ciò nonostante, il dibattito continua a trascinarsi nel vago, nell'indeciso, perchè troppe sono le divergenze che ancora si frappongono fra le tesi dei Paesi comunitari e che ne ostacolano il loro coordinamento, fine indispensabile per consentire, da pari a pari, l'esercizio della libera professione nei Paesi comunitari.

Nell'ambito del MEC, che deve definire le modalità per il libero stabilimento e per il libero esercizio delle professioni nei vari Paesi del Mercato comune da parte dei colleghi qualificati che intendono esercitare, da pari a pari, con colleghi degli altri Paesi e nel loro stesso Paese, dopo 11 anni dal Trattato di Roma, è stata varata la direttiva degli Architetti, che ha dato luogo a tante discussioni e polemiche e che, pur di essere comunque varata dagli Organi competenti, ha lasciato totalmente insoddisfatti gli Ingegneri, in particolare gli Ingegneri Civili, i quali esercitano la libera professione nel vasto campo di pertinenza dell'Architetto.

Gli ingegneri si ritengono pertanto defraudati dei loro sacrosanti diritti e si stanno battendo, tramite il Consiglio Nazionale, per la direttiva degli Ingegneri, in studio ormai da due anni.

Negli altri Paesi del MEC i problemi del genere, e nel caso specifico quello dell'Ingegnere consulente libero professionista, sono trattati da apposite Associazioni, reciprocamente riconosciute, che raggruppano e rappresentano ufficialmente i singoli associati. E nel MEC, purtroppo, le Associazioni di soli cinque Paesi stavano trattando questi problemi in assenza dell'Italia, perchè si riteneva che in Italia tali problemi non esistessero in quanto mancava la figura dell'ingegnere consulente, od una Associazione che ne rappresentasse la categoria.

È stato quindi indispensabile correre ai ripari, approfittando dell'esistenza della *Associazione*

Ingegneri Consulenti Italiani, che ha cominciato a battersi da sola, forte dell'entusiasmo dei promotori e dei pochi elementi che subito li seguirono. La lotta non è semplice, perchè molto differenti sono i titoli di cui sono dotati i singoli ingegneri consulenti stranieri, così chiamati, e le attività che caratterizzano la libera professione dell'Ingegnere nella vasta zona comunitaria.

Soltanto in Italia e nel Lussemburgo vi sono leggi precise che regolano e disciplinano l'esercizio della libera professione sino alle conseguenti responsabilità civili e penali, mentre per contro, come pare si verifichi in Francia ed in Germania, l'esercizio della professione viene sovente effettuato, con pieno diritto, anche da chi può semplicemente dimostrare senza titoli speciali di studio di saper operare in un determinato campo, sia pur di limitata importanza.

Abbiamo quindi ritenuto doveroso inserire l'AICI, quale Associazione di Ingegneri Consulenti, per metterci, almeno formalmente, nell'ambito del MEC, sullo stesso piano degli altri Paesi, per predisporre l'eguaglianza di lavoro dei colleghi italiani con quelli stranieri.

Nel frattempo si è già potuto svolgere un buon lavoro, per i frequenti contatti avuti con gli esponenti degli altri Paesi del MEC e per i proficui scambi di idee dai quali emerge la necessità di un continuo aggiornamento per seguire l'evoluzione del progresso nel mondo.

La nostra iniziativa, che spiana praticamente ai più giovani ingegneri la strada al lavoro, ha consentito un intervento tempestivo e l'entusiasmo di alcuni di noi — in modo particolare quello del presidente del nostro Consiglio Nazionale ing. Sergio Brusa Pasquè — ha permesso di bruciare qualche tappa per ottenere l'inserimento dell'Italia nel Comité de Liaison du Marché Commun, per dare cioè all'Italia quel posto che le compete di diritto in un Organismo dal quale eravamo ancora assenti dopo più di un anno dall'inizio del suo funzionamento.

Comunque, un incontestabile risultato positivo è stato quello di essere inseriti, da pari a pari, come rappresentanti dell'Italia, in quel Comitato del MEC che riunisce attraverso le singole Associazioni rappresentative gli Ingegneri consulenti dei sei Paesi del Mercato Comune. Ed ai rappresentanti di tali Associazioni, collegate nel Comité de Liaison du Marché Commun, è stato affidato il compito di raffrontare e di predisporre le norme da sottoporre ai competenti Uffici comunitari, affinché vengano definite e sancite le direttive comuni a tutti gli Ingegneri per il libero esercizio della professione di ingegnere nell'ambito del MEC.

Oggi, con un certo ottimismo, possiamo dire pubblicamente a voi tutti, che rappresentate anche la parte dei nostri Colleghi che esercitano la libera professione, che in sede comunitaria si stanno esaminando con vivo interesse i problemi dei liberi professionisti italiani per la loro migliore qualificazione in seno al MEC.

Per il momento le discussioni vertono principalmente sull'esercizio libero e indipendente del singolo, in quanto ha aspetti di più facile soluzione nei confronti dell'esercizio associato della libera professione. Le discussioni però non sono affatto semplici.

Come già ho detto prima, l'esercizio della professione, tanto libera quanto associata, è diversamente inteso nei vari Paesi, anche in funzione del titolo di studio posseduto dai singoli e dal modo di concepire e interpretare il significato di Associazione o di Società.

In attesa della equiparazione dei titoli si devono esaminare le possibilità che i singoli possano operare nei vari Paesi in campi di competenza pertinenti, e le discussioni si svolgono per ora quasi principalmente sull'esercizio della professione da parte del singolo, che presenta minori difficoltà di risoluzione.

D'altronde si ritiene che sia più utile e, per il momento, che sia la sola cosa indispensabile, risolvere il problema del singolo anzichè quello dell'esercizio associato della professione, sia sotto

il profilo dell'associazione casuale di diversi colleghi per lo studio di un singolo problema, sia sotto forma di società, di cui si stenta ancora ad individuare le caratteristiche in quanto in Italia, almeno per ora, non sono ammesse società di professionisti aventi scopo di lucro commerciale o industriale.

Per De Crayencourt, alto funzionario della C.E.E. al quale è affidato il compito di predisporre la direttiva Ingegneri per il nostro libero stabilimento nel MEC, sono possibili due soluzioni per le Società di Membri della libera professione:

1) Mantenere la situazione legislativa attualmente esistente e imporre ai beneficiari delle direttive il principio del rispetto della legislazione del Paese ospitante; là dove una Società di questo tipo è vietata, il beneficiario del diritto di stabilimento deve rispettare questo divieto.

2) Realizzare un coordinamento a livello della Comunità in questa materia, ciò che significa che sia accettata come soluzione « minimum » un tipo di società che possa essere beneficiaria del diritto di stabilimento.

In Germania è permesso ai membri delle professioni liberali di associarsi sotto forma di società di capitali; fino ad ora però gli ingegneri consulenti tedeschi hanno esitato di fronte a questa possibilità.

La formazione di società di ingegneri consulenti non è ostacolata dalle differenti legislazioni se non in Italia: qui la formazione di società a personalità giuridica è rigorosamente vietata dalla legge.

L'esercizio di libera professione di ingegnere è subordinato all'insieme di struttura politica e sociale di ciascun Paese, ed è regolamentato da leggi che si differenziano da Paese a Paese, a seconda dei costumi, delle tradizioni e dell'orientamento politico. Ma ovunque la libera professione di ingegnere è una attività responsabile che rispecchia una coscienza sociale ed una capacità creativa. « Libera » proprio per

chè non può avere limitazioni o subordinazioni senza pregiudicare l'essenza vitale di progresso, di studio e di evoluzione nell'ambito più vasto del progresso generale.

L'ingegnere che sente di dare un apporto positivo all'attività del Paese e al progresso nel campo specifico di sua competenza, deve avere anche la capacità e la forma di operare da solo senza quelle restrizioni che normalmente lo pregiudicano nell'estrinsecazione dei suoi pensieri.

Il libero professionista, oggi, non deve più pensare al proprio lavoro come fine a se stesso. per lo svolgimento di problemi locali o di piccoli problemi. Per il continuo progredire e per la necessità di andare pari passo con gli altri, deve avvalersi anche dell'esperienza altrui, e tanto più di quella di colleghi stranieri, pensando all'apporto che questi potranno portare in Italia nell'atto in cui sarà possibile il libero stabilimento dei colleghi stranieri in Italia.

È ovvio che una situazione di questo genere può portare ad una restrizione delle nostre possibilità di lavoro, per cui è necessario prepararci fin d'ora a difendere il nostro lavoro professionale con maggiori cognizioni e con maggiore capacità.

Sono certo che le direttive comunitarie per gli Ingegneri del MEC, allorchè saranno varate per quanto ci interessa, potranno da noi essere accolte con tranquillità e con sicurezza di un buon superamento, in virtù della nostra preparazione culturale e professionale assai notevole rispetto a molti colleghi stranieri che oggi, anche senza studi particolari, si ritengono perfettamente qualificati per essere ingegneri consulenti. La sola preparazione tecnica non può sopperire ai problemi creativi e geniali di cui noi possiamo andar fieri. Di ciò fanno fede i lavori italiani eseguiti nel mondo.

I problemi che si affacciano nei Paesi sottosviluppati e che sono tenuti in grande considerazione dalle varie Associazioni di Ingegneri dei Paesi del MEC, sia per il loro numero che per la loro entità, sono tali da far pensare

seriamente alla nostra attività futura di ingegneri liberi professionisti e di come svolgerla anche sul piano concorrenziale straniero.

Per questi motivi ritengo che il lavoro del singolo debba tendere a svilupparsi in lavoro di gruppo od in lavoro associativo. È evidente che gruppi casuali di liberi professionisti, formati in relazione a compiti specifici di preparazione tecnica, possono svolgere un'attività a livello molto superiore a quello di un singolo e che i problemi internazionali, oggi, abbiano bisogno di essere risolti da gruppi di studio altamente qualificati per ottenere risultati tecnici ed economici adeguati all'importanza del lavoro e consoni alle esigenze odierne. Ritengo questa soluzione la sola che attualmente possa imporsi in campo internazionale ed è auspicabile, pertanto, che i singoli abbiano ormai di mira i lavori in associazione per sviluppare ad alto livello problemi che oggi diventano sempre più vasti, non solo all'estero ma anche da noi.

Solo in questo modo, a mio avviso, si potrà mantenere alto il prestigio della libera professione, intesa come lavoro svolto in forma autonoma, con rispetto assoluto delle norme deontologiche, auspicato da noi, che si tende ad uniformare per tutti i Paesi del MEC; lavoro che può nello stesso tempo competere con quello svolto dai Bureaux d'études e dai Consulting Engineers, che peraltro non possono essere riconosciuti come studi di liberi professionisti per essere generalmente associati o dipendenti da Enti o da Società aventi scopo di lucro o di interessi commerciali o industriali.

In questo modo il lavoro del singolo libero professionista, visto all'estero sotto la figura di ingegnere consulente, che eserciti sia isolatamente che in gruppo, sempre con la propria personalità e con rapporto di incarico fiduciario, deve svolgersi nel rispetto assoluto delle norme deontologiche che diano la garanzia al Commitente, qualunque esso sia, dell'assolvimento del compito affidato con assoluta correttezza, non legato mai a fattori economici e-

stranei all'interesse del Commit-
tente stesso.

Il lavoro così concepito può benissimo essere utilmente svolto in forma associata ed è necessario convincersi di questa opportunità che sola ci consente di ben figurare adeguatamente nei confronti del lavoro svolto all'estero dai colleghi stranieri, in quanto la garanzia data dalla capacità dei singoli sarà garanzia per l'ottenimento dei migliori risultati.

I Colleghi consulenti stranieri ritengono, a ragione, di essere in grado di risolvere qualunque problema tecnico, tanto più quanto esso è meglio risolvibile per mezzo di associazioni o di società. Noi non dobbiamo essere da meno e dobbiamo pertanto auspicare il lavoro in associazione per essere alla pari con gli altri, quando l'importanza e l'entità del lavoro lo renda necessario od opportuno.

Per meglio garantire questa possibilità sarebbe auspicabile che venissero chiarite in Italia le disposizioni legislative che possono disciplinare il lavoro svolto dalla concentrazione di più professionisti in Studi comuni e cioè il lavoro di più professionisti in forma associativa.

Nell'ambito delle discussioni per le direttive degli Ingegneri attualmente si parla solamente della professione dei singoli, mentre per lo svolgimento auspicato dell'esercizio associato della professione è necessario predisporre altri schemi di proposte per le quali è indispensabile che i singoli Stati chiariscano le definizioni di « Società » e di « Associazione », affinché il libero esercizio della professione dei singoli non venga mai meno ed il lavoro associativo sia sempre svolto rispettando il lavoro di ognuno.

Impostato così il problema, come Presidente dell'AICI, ho la ferma convinzione di aver lavorato e di lavorare per il domani dei nostri giovani ingegneri che, seguendoci in questa nostra iniziativa, avranno la strada spianata per allinearsi con quelli degli altri Paesi del MEC, con gli stessi doveri ma altresì con gli stessi diritti e con un patrimonio culturale e professionale che darà loro la certezza di reggere competitivamente con qualsiasi raffronto.

Relazione su invito del dott. ing. Silvio Bizzarri, Consigliere dell'Ordine di Torino e Segretario A.I.C.I. (Associazione Ingegneri Consulenti Italiani), sul II Tema.

Anche in questo Congresso viene ripresentato il tema sull'esercizio della libera Professione, tema che oramai da anni ricorre nei nostri incontri in forma più o meno esplicita poichè molteplici sono gli aspetti dell'esercizio di una professione liberale e pressanti le esigenze che si manifestano in forma congruente al rapido processo di incremento economico dell'attuale civiltà.

Fin dal 2° Convegno Nazionale della libera Professione, svoltosi a Genova nel maggio del 1965, Convegno che a mio avviso rappresenta un punto base per lo sviluppo di un discorso completo sull'esercizio associato della libera professione, abbiamo avuto la sensazione che erano oramai maturate tutte le condizioni per cui, ai fini di un rilancio innovatore della libera professione, occorreva passare ad una fase operativa, con la formulazione di proposte concrete che consentissero anche sotto il profilo giuridico la formazione di organismi associativi per garantire, oltre alla continuità di esercizio autonomo della professione libera, pure la possibilità di costituzione di strumenti nuovi per l'esercizio della stessa.

E questo sopra in rapporto ed in concomitanza con le direttive della C.E.E., derivanti dal trattato di Roma per quanto attiene alla liberalizzazione della prestazione dei servizi in conseguenza del diritto di stabilimento delle attività non salariate (art. 59 - 58 - 66).

Il discorso così avviato ufficialmente è stato proseguito in tutti gli ambiti interessati professionalmente: dagli ingegneri, agli architetti, ai commercialisti, agli avvocati, legati da un comune denominatore: la libera professione.

In particolare vi è da osservare che nel frattempo gli ingegneri, nella stretta osservanza della legge vigente, hanno incrementato l'operatività di un'associazione già esistente: l'Associazione degli Ingegneri Consulenti Italiani, costituita esclusivamente da liberi

Professionisti, la quale debitamente riconosciuta dal Comité de Liaison, si è posta nel campo Europeo allo stesso livello degli altri Paesi aderenti alla C.E.E., intervenendo attivamente in tutti i problemi degli Ingegneri Liberi Professionisti che in sede comunitaria si stanno esaminando ai fini di poter curare un'unica piattaforma di base nel quadro della liberalizzazione di servizi.

Si è così inoltre, seppure parzialmente, ovviato al duro colpo inferto soprattutto alla categoria degli ingegneri civili per effetto della loro esclusione dall'esercizio della professione di architetto, conseguente alla direttiva degli architetti già attualmente varata dalla C.E.E. Sviluppando così in condizioni di parità con le Associazioni degli altri Paesi aderenti alla C.E.E. una tematica comune, gli Ingegneri liberi professionisti pongono innanzi tutto le basi per lo svolgimento della loro attività in forma autonoma e personale in qualità di Consulenti a livello Europeo; ma poichè la esigenza di esercitare la professione di ingegnere in forme associative è pur comunemente e fortemente sentita anche in quell'ambito, un'apposita Commissione in seno al Comité de Liaison ha avuto mandato di affrontare il problema che in questo Congresso si va dibattendo così come è stato formulato nel 2° tema: « L'esercizio associato della libera professione ».

Occorre a questo punto rendere merito alla sensibilità del Consiglio Nazionale Ingegneri che sin dal marzo del 1967 ha proceduto a costituire una Commissione di studio per le Società Professionali, presieduta dal Prof. Luigi Croce e della quale mi onoro di far parte, al fine di affrontare e risolvere sia nel quadro delle leggi vigenti che in quello di una futura normativa tutti i problemi estremamente complessi che derivano dall'esercizio della professione di Ingegnere in forma societaria.

Mi sia concesso, inoltre, di aggiungere che per effetto dei suoi compiti istitutivi, è proprio del Consiglio Nazionale degli Ordini l'intervento diretto in situazioni societarie di iscritti da cui posso-

no derivare innumerevoli deviazioni di caratte etico professionale, quali violazioni alle norme deontologiche di errata applicazione delle tariffe, illecita concorrenza, dignità di elaborazione di progetto, rispetto delle leggi ecc. Riterrei quindi opportuno che il Congresso esprima un voto di plauso al Consiglio Nazionale in carica, invitandolo a perseverare nella sua azione di ricerca e di approfondimento culturale nell'interesse della categoria degli Ingegneri e della dignità professionale.

Non volendo ripetere quanto è stato ampiamente detto in altre sedi circa la natura tradizionale della Libera Professione e la necessità evolutiva della stessa in rapporto alle tendenze associative delle libere professioni in genere, mi limiterò in primo luogo ad effettuare alcune osservazioni in merito alla natura ed alle possibilità costitutive di società professionali.

1) Possibilità associative attuali.

Secondo la legge vigente (ben nota) 1815 art. 1 e 2, integrata con la legge 1897 del 25/4/1938 per gli Ingegneri e gli Architetti, la norma si prefigge lo scopo di conciliare il divieto dell'esercizio della professione da parte di non iscritti all'albo, con l'associazione di più professionisti denominata « studio ». In tal modo, compariendo in ogni aspetto pubblicitario il nominativo di componenti dell'associazione, e consentendo al formarsi dell'associazione, la legge risulta rispettata. Da ciò ne consegue che, secondo la legge vigente, i presupposti per l'esercizio associato della professione sono: iscriversi all'albo; effettuare prestazioni personali; osservare le norme deontologiche; esercitare il diritto di compenso secondo tariffa.

Da quanto sopra espresso deriva inoltre che:

1) l'associazione fra professionisti (anche di diversa categoria) non può essere una società di capitali;

2) una « consulting » costituita in forma di società anziché di associazione risulta in contrasto con la legge;

3) sono possibili associazioni (studi) formati da professionisti con diversa laurea;

4) sono possibili società di prestazioni in cui gli ingegneri associati possono avvalersi della collaborazione interna di sostituti o ausiliari.

2) Possibili schemi associativi.

In conseguenza di ciò e sempre in relazione ad una situazione di « jus conditum » si possono configurare i seguenti schemi associativi:

2.1) società interna (di fatto società semplice) nella quale gli aderenti si ripartiscono utili, spese e mansioni senza particolari necessità pubblicistiche;

2.2) società di compartecipazione: fra un ingegnere titolare e collaboratori interessati percentualmente agli utili ed alle spese;

2.3) associazione di professionisti: si tratta di associazione con aspetti ben diversi da quelli di associazioni culturali o di categoria. Nel caso specifico si intende una partecipazione di Ingegneri o di professionisti di altra categoria ad una « associazione » quale è quella prevista dalla legge con la conseguente ripartizione di utili e spese. A questo proposito e sulla scorta di uno studio degli avvocati Lanza - Uberti Bona - Sergio Scotti Camuzzi, si osserva che nella prassi concreta questo tipo di associazione incontra notevoli difficoltà (agli effetti della coerenza con la legge) allorché si tratta di un organismo di notevole importanza con numerosi collaboratori e dipendenti, e con l'impiego di numerosi mezzi di lavoro preponderanti in rapporto all'attività intellettuale che vi si svolge. Tant'è che gli stessi avvocati osservano al punto c) del capitolo relativo alla « cosiddetta associazione »: « tali difficoltà rendono la struttura dell'associazione pura, così come schematicamente concepita dalla legge, possibile, ma non del tutto soddisfacente e meritevole di miglioramenti »;

2.4) società di mezzi: consiste in una impresa di mezzi che sotto una ben determinata titolarità giuridica fornisce ai professionisti semplicemente gli stru-

menti per lo svolgimento della loro attività. È possibile così, senza ledere l'ordinamento, affiancare ad un'associazione di professionisti una Società di mezzi. A questa verrebbero affidati compiti di gestire e possedere uffici, acquistare macchine, amministrare il personale, espletare tutti i compiti amministrativi propri e dell'associazione professionale a cui si dovrebbe affiancare tramite una convenzione statutaria.

A commento di quanto sopra si può affermare che la Società di mezzi rappresenta il tipo più « industrialmente avanzato » di studio professionale in rapporto alla legislazione vigente. Inoltre è opportuno rilevare che sul piano professionale non vi sarebbe alcunchè da eccepire neppure sotto il profilo deontologico in quanto i rapporti con il Committente verrebbero assunti in toto dall'associazione di ingegneri. Nessuna ingerenza inoltre dovrebbe avvenire da parte della società di mezzi nei confronti dei rapporti economici tra i componenti della associazione che singolarmente provvederebbero, tramite opportune carature, al finanziamento della stessa società di mezzi.

Questi in sintesi potrebbero essere i modi per poter esercitare attualmente nel nostro Paese la professione di ingegnere in forma associativa nel rispetto della legge.

3) Prospettive future.

Per poter affrontare una quanto mai prossima attività nell'ambito del Mercato Comune ed ampliare così la sfera operativa anche nei paesi sottosviluppati, soprattutto l'ingegnere libero professionista italiano, in funzione delle nuove tecniche progettuali derivanti da imprescindibili esigenze tecnologiche (es. progettazione integrale, industrializzazione dell'edilizia ecc.), riconosce l'esigenza di dover esercitare la sua professione in forma associativa per una migliore e più completa produzione. Con la scorta degli studi intrapresi anche in connessione con le altre Professioni liberali, si deve pure proporre la formulazione di nuove proposte tendenti a modificare la legge vigente.

Non volendo entrare nei dettagli è necessario stabilire il prin-

cipio che la Società di progettazione dovrà essere articolata in modo da poter consentire alla stessa l'esercizio della professione in modo analogo a come attualmente agisce il libero professionista singolo, con gli stessi doveri e con i medesimi diritti.

Questo aspetto potrebbe sembrare invero utopico, se visto con l'ottica di un costume attuale e di un egocentrismo professionale; ma i tempi e le esigenze incalzano per cui come si è fatto nella vicina Francia, dove le tendenze associative sono particolarmente attive, si concretino i nostri attuali studi con proposte opportune per superare « l'impasse » della legislazione attuale.

Ritengo che i Relatori generali del tema provvedano ad esporre il progetto di legge-quadro francese approvato nel settembre del 1965, che stante le sue caratteristiche, potrebbe a mio avviso funzionare opportunamente quale piattaforma per una prossima discussione di base.

4) Proposte.

Sulla scorta di studi e di ricerche si propongono i seguenti principi che ritengo validi ai fini di una normativa « condensa ».

4.1) la Società dovrebbe avere carattere di Società di prestazione intellettuale coordinata, quindi caratteristico e peculiare il fine che si prefigge l'esercizio associato della professione libera intesa come « attività autonoma e fiduciaria nel rispetto delle norme deontologiche ». Ergo Società di liberi professionisti che, anziché agire in nome proprio, operano con la committente tramite un rapporto impersonale;

4.2) i soci debbono essere persone fisiche abilitate all'esercizio di professioni uguali o diverse. I limiti di competenza della Società dovrebbero essere commisurati ai limiti di competenza dei singoli soci fra i quali dovrebbe essere negato qualsiasi rapporto di subordinazione;

4.3) sarebbe da ritenersi tassativamente obbligatoria l'iscrizione dei Soci (oltreché della Società) all'Albo Professionale di categoria donde deriverebbe la sogge-

zione deontologica nei confronti dell'Ordine.

4.4) il patrimonio sociale dovrebbe essere formato con il concorso di tutti i soci nelle percentuali stabilite da una convenzione fra gli stessi. Pure in forma percentuale, in base ad un opportuno regolamento, dovrebbero essere ripartiti gli utili. È quest'ultimo un argomento estremamente delicato poiché comporta necessariamente la valutazione materiale di un apporto intellettuale alla Società da parte dei singoli soci per cui, a mio avviso, sarebbe opportuno non intervenire in quest'argomento con una rigida codificazione, demandandone la risoluzione all'interesse ed alla discrezionalità associativa;

4.5) sarebbe opportuno stabilire la incedibilità delle quote, lasciando al limite il diritto di prelazione da parte della Società con facoltà di cessione a terzi aventi i requisiti richiesti per i soci;

4.6) anche ai fini fiscali oltreché operativi è necessario sancire il rapporto impersonale fra Committente e Società ed a questo proposito occorrerebbe rendere obbligatoria una determinata forma assicurativa a copertura di rischi sia nell'interesse del cliente che dei singoli soci, fermo però restando il principio di solidarietà nella responsabilità civile;

4.7) estremamente necessaria anche ai fini di un'opportuna valutazione della Società, come precedentemente accennato, sarebbe pure una normativa specifica dei rapporti che dovrebbero intercorrere tra l'Ordine e le Società ed i singoli soci con la previsione di sanzioni disciplinari.

La precedente elencazione di proposte non ha voluto essere che una semplice indicazione di principi base per la formulazione di proposte di legge che, tra l'altro, dagli Avvocati sono già state concretamente redatte in una pubblicazione conseguente ad un loro convegno in cui veniva dibattuto il nostro attuale tema. Come osservazione di fondo vorrei soltanto aggiungere che il contenuto di una normativa dovrà sempre e comunque ispirarsi al principio chiaramente enunciato dal relato-

re del 2° tema del Convegno di Genova del 1965, l'ing. Brusa Pasquè, là dove concludendo dice: « ...occorre risolvere il problema non modificando o distruggendo l'Istituto e lo spirito della libera Professione... », personalmente aggiungo: valorizzandolo e qualificandolo ancor di più, per mantenerla libera da qualsiasi vincolo di subordinazione.

5) Rapporti con la C.E.E.

Mi si consenta ancora un breve cenno sulle tendenze della C.E.E. nei riguardi del complesso problema che stiamo discutendo: con l'entrata in vigore del diritto di stabilimento per i singoli professionisti (ingegneri, architetti, avvocati ecc.) è pure stata concessa la libertà di stabilimento della società definita dall'art. 58 - 2° comma; da ciò si avverte l'estrema importanza della costituzione di quella Commissione che al momento attuale opera in seno al Comité de Liaison per trovare un comune denominatore fra tutti i paesi aderenti sul problema delle Società professionali di cui ho accennato all'inizio di queste brevi note ed in cui l'Italia è ben rappresentata dall'AICI.

Non è facile comunque addivinare in breve tempo ad un accordo comunitario poiché nell'ambito C.E.E. diversi risultano gli orientamenti nei confronti di queste Società che da alcuni Paesi vengono considerate addirittura in netta antitesi con le professioni liberali.

Inoltre, mentre si fa una netta distinzione fra le Società di professionisti e le Società di costruzione, si osserva che la liberalizzazione riguarda anche le Società di capitali di persone commerciali, ecc. comunque costituite.

Si concorda sulla possibilità di costituire Società interprofessionali distinguendole nettamente dalle Società di capitali. Per quanto riguarda la composizione delle Società si discute se è sufficiente che le stesse siano rappresentate responsabilmente da un professionista o se debbano essere formate esclusivamente da liberi professionisti.

Si puntualizza il problema della responsabilità presupponendo che le responsabilità dei singoli

debbono sommarsi alle responsabilità societarie.

Si constata la necessità di adeguamento dell'esercizio della libera professione alle nuove esigenze in quanto « l'esercizio dell'attività professionale a titolo individuale diviene sempre più difficile e risponde sempre meno ai bisogni ai quali le professioni devono provvedere ».

Come si avverte quindi anche in campo europeo, le idee non sono ancora esplicitamente dirette in un unico verso. È quindi viepiù necessario, in considerazione del fatto che oggi il nostro Paese è opportunamente e degnamente rappresentato nei qualificati ambienti internazionali, che il discorso su questo argomento venga definitivamente e preventivamente concluso fra di noi nel rispetto della legge e dell'istituto della libera Professione. Le conclusioni potranno così essere portate con piena cognizione di causa in quei consessi di Paesi dove la nostra voce, responsabile e competente, è ancora oggi vivamente accolta e rispettata.

Relazione su invito del prof. dott. ing. Gino Salvestrini, Consigliere e Tesoriere dell'Ordine di Torino, sul II Tema.

La formulazione di questo II Tema investe uno di quegli argomenti che da qualche anno ricorrono insistentemente, ovviamente non a caso, nei dibattiti di convegni e congressi.

Prima di entrare nel tema pare però opportuno porre una premessa di carattere chiarificativo sulla lettera di tale formulazione.

Nel dire « L'esercizio libero ed associato della professione » si corre il rischio che taluno intenda che si sia voluto contrapporre l'esercizio libero della professione all'esercizio associato della stessa, considerato quest'ultimo come « non libero ».

Come vedremo, vi sono fondamentali distinzioni che fanno contrapporre le « associazioni fra professionisti », come manifestazioni di libera professione, alle « società professionali » e ciò particolarmente in Italia.

Ritengo perciò che si sia voluto distinguere semplicemente l'esercizio « isolato » della professione da quello « associato » della stessa, ma ambedue come esercizio di « libera professione »; è chiaro che una formulazione scevra da rischio di fraintendimenti avrebbe potuto essere: « L'esercizio singolo ed associato della libera professione di ingegnere in Italia e negli altri paesi Comunitari ».

Fatta questa premessa pare opportuno esaminare le ragioni che ci spronano a trattare con tanta assiduità l'argomento dell'esercizio della libera professione in forma associata come alternativa a quella tradizionale individuale.

Da un esame sommario della situazione in Italia risulta che tuttora la maggior parte del lavoro professionale che viene espletato dai liberi professionisti è svolto da studi di tipo tradizionale con unico titolare che si assume l'incarico e tutte le relative responsabilità rispondendo personalmente e singolarmente nei confronti della Committenza.

Avviene però con sempre maggior frequenza che i nuovi processi finanziari, economici ed industriali che determinano una tendenza alla aggregazione degli organismi che li esercitano facciano sì che questi ultimi assumano iniziative di grande portata tecnica oltreché economica e talvolta sociale.

D'altro canto anche se non ha ancora assunto il ritmo che, in un paese che vorrebbe allinearsi a quelli più progrediti sarebbe da attendersi per le ovvie esigenze di carattere sociale, l'edilizia popolare ed economica ed in genere sovvenzionata dallo Stato, da inserire nel grande quadro della pianificazione territoriale e comunque dei problemi urbanistici locali, porta inevitabilmente ad affrontare progettazioni di vasto respiro tanto che l'esigenza della formazione delle « équipes » è già stata regolamentata in questo specifico campo.

Si verificano dunque, in un paese ad economia liberistica come il nostro, richieste alla libera professione di interventi progettuali che mettono in tutta evidenza, per tali campi di attività, l'opportu-

nità di organizzare la libera professione in forma associata.

Se i liberi professionisti non si rendessero conto di questa esigenza, non solo non opererebbero nel loro specifico singolo interesse in quanto la Committenza, in difetto di prestazioni dell'alto livello necessario per certe opere e che possono essere fornite solo da una ben concentrata somma di specifiche competenze, finirebbe per perdere la fiducia nel loro operato, ma porterebbe la libera professione in genere a decadere della sua tradizionale funzione pubblica e sociale.

Pur essendo tutto ciò di facile percezione, esiste ovviamente un ritardo nel necessario orientamento dei singoli studi professionali, tenuti da professionisti isolati, di fronte alla esigenza di rispondere adeguatamente alle richieste suaccennate, associandosi.

Tale ritardo è dovuto a varie ragioni.

In primo luogo un certo immobilismo, vale a dire attrito personale dei singoli, avviati da tempo alla professione, ancorati alla propria « routine » tradizionale, estremamente personalistica, e che è arduo cercare di dirottare decisamente verso forme nuove.

Il più lusinghiero risultato si avrà se i nostri dibattiti faranno sì che questi colleghi che si trovassero di fronte ad un incarico importante, complesso e multiforme, riconoscessero l'esigenza di addivenire perlomeno all'associazione occasionale fra liberi professionisti, pertinente al lavoro contingente, proponendo questa formula alla committenza.

In secondo luogo si rileva un innegabile difetto di specializzazione.

La libera professione in Italia si articola oggi prevalentemente in due direzioni. Quella del progettista generico ed in minore misura quella dello strutturalista. I ranghi degli specialisti in impianti tecnologici che esercitano la libera professione sono una sparuta minoranza.

Solo costituendo con sempre maggior frequenza gruppi di progettazione in cui la presenza di tali specialisti sia richiesta ed utilizzata per l'apporto della loro competenza specifica, si potranno con-

tare ranghi sempre più competenti degli specialisti stessi.

I campi tecnologici relativi alle costruzioni civili ed industriali sono vari, ma molte altre competenze specifiche si possono presentare in tutto il grande campo della tecnica, e perciò grandi possibilità si offrono agli specialisti nel campo vastissimo della « consulenza ».

Finchè questa evoluzione non si sarà verificata sarà scarsa la possibilità di costituire gruppi di progettazione in grado di funzionare efficacemente. È un po' un giro vizioso ma non c'è altra strada che cominciare.

In terzo luogo una minore spinta a costituire le Associazioni professionali viene dalla minor richiesta delle prestazioni che sono loro caratteristiche, provocata dalla presenza in attività di grosse società di progettazione non ammissibili secondo la lettera della Legge 23/11/1939 N. 1815, società che assorbono e svolgono illegalmente numerosi incarichi professionali ed il fatto che molti incarichi che andrebbero affidati alla libera professione sono appannaggio di uffici tecnici derivanti da Enti statali e parastatali o da Enti locali.

Fino a quando saranno valide le impostazioni della Legge 23/11/1939 N. 1815 sarà dovere degli Ordini intervenire ogni volta che si verificheranno abusi in questo campo e gli interventi saranno possibili solo se i colleghi si daranno la pena di segnalare gli abusi stessi.

Preso nota di queste difficoltà si deve riconoscere che l'importanza di questa conversione della attività di libera professione da singola ad associata è avvertita da tutte le professioni liberali.

Come è noto l'argomento dell'Esercizio associato della libera professione, fu amplissimamente trattato come 2° tema del Convegno nazionale della libera professione tenutosi a Genova l'8 e 9 maggio 1965.

Rimane in tale campo basilare l'ampia ed esauriente relazione che fece in quell'occasione l'Ing. Sergio Brusa Pasquè.

Quest'anno ai primi di giugno a Milano, organizzato dal Sindacato avvocati e procuratori di Milano e Lombardia, ha avuto luogo

un convegno di studio su « Le società di professionisti ». In esso sono stati puntualizzati gli aspetti giuridici, economici, fiscali e molti altri ancora di una eventuale riforma dell'attuale ordinamento, che esclude tali società, e le difficoltà che si presentano alla sua realizzazione, difficoltà che noi riteniamo insormontabili se si vuol salvare lo spirito della libera professione.

Appare perciò opportuno che il nostro nuovo ordinamento professionale, tuttora in preparazione, tenendo conto delle decisioni che potranno essere prese in tale materia, chiarisca i vari aspetti dell'esercizio di tale forma di attività sia nella forma lecita di Associazione che nella eventuale futura di Società ponendo in questo ultimo caso ogni cautela e limitazione necessaria.

Inoltre sarà necessario che la nuova tariffa remunererà le prestazioni a livello di progettazione coordinata od integrale, che dovrebbero essere il prodotto più caratteristico di tale forma di attività in forma associata, con competenze che tengono realisticamente presenti gli oneri che tali prestazioni comportano.

A tale proposito occorre però anche tener conto che, per attingere alle vette della tariffa occorre essere in grado di fornire una esatta progettazione fornendo studi, elaborati, progetti, relazioni che siano ineccepibili sul piano tecnico, corrispondenti alla realtà sul piano realizzativo, attendibili sul piano economico.

Allora si sarà servita la causa della progettazione coordinata ed integrale, ottenuta da un lavoro in « equipe » ben armonizzato ed ogni felice risultato in questo campo sarà un passo innanzi nella fiducia che Enti, Istituzioni e Comittenti di ogni genere si sentiranno di poter riporre nella libera professione rinnovata nelle sue strutture e riorganizzata nei suoi ranghi.

Ritornando alla legislazione italiana relativa al lavoro professionale in forma associata non ci si può che riferire alla già citata Legge 23/11/1939 N. 1815 che ammette esclusivamente associazioni di professionisti, senza che tali associazioni rivestano personalità

giuridica. Ciò può avvenire sia occasionalmente che organizzata, ma sempre e solo da parte di membri regolarmente iscritti agli Albi professionali e che agiscano responsabilmente prestando un'opera professionale che è la risultante della somma delle capacità professionali dei singoli membri dell'associazione, tutti figuranti con le loro specifiche caratteristiche e capacità.

Sono escluse le forme societarie che consentirebbero di trasformare l'attività professionale in attività propria di società di capitali svisando la natura prettamente personale dell'attività professionale.

La situazione in questo campo, nei paesi Comunitari è alquanto diversa da quella vigente in Italia.

In tutti gli altri paesi comunitari sono ammesse tanto le associazioni quanto le società fra ingegneri e viene loro riconosciuta personalità giuridica.

La tendenza a costituire Società di progettazione è incoraggiata, in alcuni paesi, anche da ragioni fiscali.

In genere sono adottate certe cautele e controlli tendenti ad evitare gli inconvenienti che la nostra legge ha voluto perentoriamente escludere.

Si deve però ammettere che quello che conta non è tanto la norma quanto il modo come viene applicata ed ogni Paese, che ha la propria moralità, deve prepararsi al regime Comunitario, stabilito anche in questo campo dal trattato di Roma, facendo l'esame di coscienza sulla propria situazione.

Intervento del dott. ing. Jacopo Candeo Cicogna, Consigliere dell'Ordine di Torino e Consigliere A.D.A.I. (Associazione Dirigenti Aziende Industriali di Torino), sul I Tema.

Abbiamo tutti ascoltato con vivo interesse — sono convinto — la dotta, interessante relazione dell'illustre collega On. Pier Luigi Romita; io in particolare, mi si consenta, anche con una certa commozione perchè attraverso le sue parole frequentemente rievocavo

la cara figura del padre suo, di quel valoroso tecnico, di quel grande uomo politico, di quel — soprattutto — grande gentiluomo e galantuomo che mi aveva onorato del suo amichevole benvolere.

Sotto il profilo del contenuto vero e proprio della relazione mi si consenta di dire, a titolo personale, che essa mi trova consenziente: nulla avrei da aggiungere e nulla da togliere.

Più che un intervento, quindi, il mio penso possa dirsi un complemento o, meglio, un contributo al tema.

Vorranno scusarmi, spero, i cortesi uditori se, contrariamente al mio solito, preferirò, alla libera esposizione, la lettura degli appunti che ho qui con me, ma ciò è dovuto al fatto che negli appunti stessi figurano alcuni riferimenti numerici che, affidati alla memoria, potrebbero forse originare qualche errore.

Ciò premesso, sia consentito, prima di entrare nel vivo del tema della formazione scolastica dell'ingegnere, premettere alcune brevi considerazioni sull'attuale situazione dell'istruzione in Italia.

Da un punto di vista generale, dobbiamo subito dire che i rilievi in proposito non sono incoraggianti: se si confronta infatti il livello d'istruzione della popolazione attiva italiana con quello della popolazione attiva della « supernazione » occidentale, gli Stati Uniti, facendo la media degli anni di studio per persona, si vede che il divario a nostro sfavore, già pesante all'inizio del secolo, è tuttora grave: nel 1900, infatti, ogni italiano attivo studiava circa due anni e mezzo, ogni americano più di quattro; intorno al 1960, gli anni di studio procapite erano da noi 5,2 ed in America quasi 11.

Tuttavia si ritiene generalmente che, se da un lato in Italia l'istruzione complessiva è scarsa, la percentuale dei laureati sia in complesso piuttosto elevata. Ma ciò non è vero: nel 1965, infatti, il totale dei laureati su centomila abitanti è stato di 272 negli Stati Uniti e soltanto di 52 in Italia.

Occorre quindi riconoscere che la scuola italiana non soltanto è insufficiente ma è anche fortemente

selettiva: infatti, su 1000 iscritti alla prima elementare:

791 ottengono la licenza elementare;

789 entrano nelle medie inferiori;

514 ottengono la relativa licenza;

456 entrano in una scuola secondaria superiore;

348 conseguono un diploma;

195 si iscrivono all'Università;

e soli 70, infine, arrivano a conseguire la laurea.

Quindi il detto nazionale: « Siamo tutti dottori » è vero solo in quanto così si dice, ma non è valido nella realtà.

In effetti, purtroppo, quanti, tra i ragazzi che abbandonano la scuola sono dei veri « talenti », cioè potenzialmente dei veri « cervelli »? Forse molti, ma certamente più di quanti si possa supporre.

Scarsamente formativa — le cifre che abbiamo sopra riportato lo dimostrano — la scuola italiana raramente può scoprire e mettere in luce l'intelligenza: lo « spreco dei talenti » appare dunque come uno dei primi flagelli da eliminare.

Passando poi ad esaminare la situazione sotto il profilo dell'indirizzo dell'istruzione superiore, vediamo che esso tende a diventare sempre più tecnico.

Dividendo infatti gli studenti italiani in tre grandi gruppi:

- gruppo umanistico
- gruppo economico
- gruppo tecnico-scientifico

(in quest'ultimo comprendendo anche le facoltà di medicina e chirurgia), vediamo che il numero di studenti italiani laureati nel 1966 e che, in base a ragionevoli previsioni, si laureeranno nel 1970 e 1975 hanno il seguente andamento:

	gruppo		
	umanistico	economico	tecnico-scientif.
1966	13.200	4.800	11.800
1970	17.000 (+29 %)	6.000 (+25 %)	16.500 (+40 %)
1975	22.000 (+67 %)	9.500 (+98 %)	38.500 (+226 %)

Queste cifre fanno riflettere.

Esse in sostanza ci dicono che, nella corsa mondiale sulla via del progresso tecnologico, non solo non è lecito sostare ma è anzi necessario correre sempre di più. E ci dicono inoltre che il gradiente così rapido con cui sale — o, per meglio dire, con cui s'impenna — la curva dei laureati italiani nel gruppo tecnico-scientifico è appena sufficiente perchè l'Italia, che si trova oggi all'ottavo posto tra le nazioni industrializzate (dopo Stati Uniti, Scandinavia, Canada, Germania Federale, Gran Bretagna, Francia, URSS e prima del Giappone — che è al nono posto, ma subito a ridosso di noi), possa in futuro conservare tale posizione, com'è da augurarsi.

Passando, in terzo luogo, ad esaminare la situazione sotto il profilo del ruolo che, nel quadro della popolazione tecnica-scientifica italiana, incombe all'ingegnere, vediamo che la nostra professione è la prima ad essere chiamata in causa, sia nella fase della formazione scolastica sia in quella dell'esercizio professionale.

Valgono, per la prima, le cifre di previsione per il 1970 e per il 1975 che abbiamo dianzi riportate e — ancora una volta per confermare che, per quanto si corra veloci, oggi si rischia sempre di rimanere indietro — un ennesimo raffronto con la situazione d'Oltreoceano: negli Stati Uniti, infatti, la popolazione scientifica, intesa in senso lato e comprendente quindi tutti coloro che risultano impiegati in attività tecnica o scientifica, richiedente delle cognizioni possibili ad acquisirsi in almeno 4 anni di studi universitari, dal 1930 ad oggi è aumentata di ben 5 volte, passando da 217.000 unità a circa 1.000.000 di unità. In particolare, per quanto riguarda gli ingegneri, mentre nel 1930 c'era un ingegnere ogni 100 operai, nel 1963 la proporzione era passata ad un ingegnere ogni 77 operai.

È pertanto necessario che le Scuole d'Ingegneria vengano potenziate, sia perchè occorre creare sempre più nuovi ingegneri professionisti sia perchè occorre creare sempre più nuovi ingegneri docenti.

Sotto quest'ultimo profilo la si-

tuaione attuale costituisce una discreta piattaforma.

Nel 1965, infatti, gli ingegneri in attività professionale in Italia erano circa 82.000. Di questi:

— 39.000 fanno parte della pubblica amministrazione;

— 25.000 sono occupati in attività industriali;

— 4.900 sono nel commercio, trasporti, comunicazioni, banche, assicurazioni;

— 12.000 sono in servizi ed attività sociali varie (in prevalenza liberi professionisti).

Ora, dei 39.000 ingegneri appartenenti alla pubblica amministrazione, circa 28 ÷ 30.000 sono docenti: quindi la scuola, assorbendo circa il 35 % degli ingegneri, è il più grosso « cliente » delle facoltà d'ingegneria, sensibilmente di più delle attività industriali.

Ed eccoci così arrivati all'argomento conclusivo che, oggi più di ieri, e domani più di oggi, resta e resterà il punto chiave, vorremo dire l'elemento catalizzatore del potenziamento e dello sviluppo della professione d'ingegnere: la ricerca scientifica e tecnologica.

Anche qui conviene lasciar la parola alle cifre.

Innanzitutto è bene dividere la ricerca scientifica e tecnologica in due settori: la ricerca per scopi militari e spaziali e la ricerca per scopi civili. suddivisione che pare opportuna tenendo conto del notevole divario tra le somme rispettivamente impiegate nell'uno e nell'altro settore e pur tenendo presente che una parte sensibile del frutto della ricerca per scopi militari e spaziali finisce poi, sia pure con un certo ritardo, per essere utilizzata nel campo civile.

Ciò premesso, la spesa per la ricerca scientifica e tecnologica tra il 1962 ed il 1963 è stata la seguente:

Ora, è vero che il reddito nazionale lordo degli Stati Uniti è enorme di fronte al nostro; però, rispetto a questo reddito, la spesa globale degli Stati Uniti per la ricerca rappresenta il 3,02 %, e la spesa dell'Italia solo lo 0,63 %, cioè soltanto la quinta parte.

Anche considerando la spesa pro-capite per ricercatore, il raffronto non si sposta di molto: gli Stati Uniti spendono infatti circa 30.000 dollari per ricercatore, impiegato o tecnico impegnati nella ricerca, mentre la Gran Bretagna ne spende 20.000 e noi ne spendiamo soltanto 10.000.

In questo campo le nostre imprese industriali private hanno finora fatto — e fanno — quello che possono. Più precisamente, la spesa delle suddette imprese per la ricerca scientifica e tecnologica è stata la seguente:

1965: 124 miliardi di L.;

1966: 143 miliardi di L.;

1967: (previsione 158 miliardi di L.

cui corrisponde un'incidenza percentuale sul fatturato:

1965 2,36 %

1966 2,58 %

È però da rilevare che se si considera la spesa riferita alla base mobile si ha (fatto uguale a 100 il 1965):

1966 114,8

1967 110,4

cioè per il 1967 si prevede una leggera flessione dell'incremento rispetto al 1965.

Ciò dimostra che la spesa per la ricerca, quando questa è svolta entro i normali confini dimensionali dell'impresa industriale privata, ha dei limiti che difficilmente possono essere superati. Fanno naturalmente eccezione i grandi

gruppi industriali, di cui si possono citare due esempi estremi: uno a livello intercontinentale e uno a livello nazionale.

Il primo è costituito dall'organizzazione mondiale di ricerca della Esso (che, in Italia, ha il noto Centro Ricerche di Fiumicino), con le seguenti cifre:

— spesa negli ultimi anni: 60 miliardi/anno;

— ingegneri, ricercatori, tecnici ed impiegati addetti: oltre 4.200;

— progetti in corso contemporaneamente: 1.200.

Il secondo è costituito dal Centro Ricerche del Gruppo Montecatini-Edison, che ha speso, nel 1966, 25 miliardi (pari al 3 % circa del fatturato) e per il 1967 non dovrebbe esser lontano dai 30 miliardi, impiegando circa 5.000 persone di cui 1.000 laureati tra ingegneri, chimici e fisici.

Possono ancora far eccezione — ma forse sarebbe più giusto dire che occupano un posto a sé — quei pochi centri di ricerca privati che lavorano per conto terzi, ricevendo commissioni da tutto il mondo e che, a ricerca favorevolmente conclusa, trasferiscono la piena proprietà industriale della scoperta al committente: tipico esempio del genere è l'Istituto Battelle di Ginevra, che aveva, alla fine del 1967, 462 ricercatori.

Ma, tolte queste e poche altre eccezioni di grandi gruppi industriali privati o di importanti centri, pure privati, di ricerca, è ormai scontato che la ricerca scientifica e tecnologica, per consentire ad una Nazione di non restare indietro rispetto alle altre, deve essere, promossa e finanziata prevalentemente dallo Stato.

Anche da noi, finalmente, il principio è stato riconosciuto valido: com'è noto, si sta varando in questi giorni il superdisegno di legge per il rilancio dell'economia italiana, che prevede la costituzione di un fondo di 100 miliardi di L. da destinare alla ricerca applicata allo sviluppo della produzione e di un fondo di 100 milioni di dollari per l'acquisto all'estero di strumenti scientifici e beni strumentali di tecnologia avanzata dei quali non è prevista la produzione in Italia.

Pure di questi giorni è la presentazione al Senato del disegno di legge, recentemente approvato dal Consiglio dei Ministri, riguardante l'istituzione del ministero della Ricerca scientifica e tecnologica; ed infine, indizio di rilievo secondario, se vogliamo, ma indicativo di un orientamento nuovo, il fatto che la relazione scientifica predisposta quest'anno dal Comitato interministeriale per la programmazione economica è la più completa e la più documentata rispetto alle quattro relazioni degli anni precedenti. È da rilevare che in detta relazione viene indicato l'impegno per la ricerca nel 1968, che si valuta in 384 miliardi di L.

Ed è appena di questo mercoledì (2 ottobre) la notizia che il Consiglio Nazionale delle Ricerche, al fine di addestrare alla ricerca di interesse industriale i giovani laureati, ha indetto un concorso per titoli a 75 borse (ciascuna della durata di un anno e dell'importo di 1 milione e mezzo di L.) per ingegneri, fisici, chimici o matematici che abbiano conseguito la laurea posteriormente al 1° gennaio 1964.

Le borse saranno usufruite presso laboratori di grandi e medie imprese industriali (tra cui Fiat, Montecatini-Edison, Olivetti, Pirelli, Breda, SORIN).

D'altra parte è tempo che l'opinione pubblica si renda conto che il denaro speso per la ricerca non è denaro buttato via o male speso, ma che si tratta invece di investimenti che rendono: a riprova, ci sia consentito citare i risultati conseguiti da alcuni centri di ricerca e precisamente, per poter fare gli opportuni riferimenti alla spesa, dei centri prima citati.

Abbiamo così, per l'Istituto Battelle, 55 scoperte per le quali sono state depositate, nel 1967, le domande di brevetto e, sempre nello stesso anno, 46 brevetti accordati in relazione a scoperte effettuate negli anni precedenti.

Dal canto suo, l'organizzazione di ricerca della Esso ha ottenuto nel 1966:

— 75 nuovi prodotti nel settore petrolifero;

— 36 nuovi prodotti (o processi) nel settore chimico.

E, per quanto riguarda il Centro Ricerche della Montedison, più d'uno rimarrà — pensiamo — sorpreso nell'apprendere che nel 1967 il Gruppo ha incassato per licenze date su propri brevetti più del doppio di quanto ha speso per licenze acquistate su brevetti altrui.

Tutto ciò considerato, occorre peraltro riconoscere che l'investimento non è il solo fattore probante da considerare. Non è detto, infatti, che raddoppiando gli investimenti italiani, ad esempio, abbiano a raddoppiare in uguale misura anche i risultati. Lo sviluppo scientifico e tecnologico è vincolato alla creatività ed all'inventiva umane: piuttosto, a questo proposito, deve invece preoccupare la « fuga dei cervelli » verso altri Stati, fenomeno che perdura e non accenna a decrescere.

E qui può essere interessante porre in rilievo che, mentre in alcune Nazioni, tra cui la nostra, si sprecano come abbiamo visto, i talenti e si lasciano fuggire all'estero i cervelli, in altre Nazioni ci si preoccupa del contrario, al punto di farne addirittura un'industria: alludiamo, a titolo d'esempio, alla Ditta americana « Carreers Incorporated », fondata alcuni anni or sono dal dott. Douglass, intraprendente giovanotto appena laureato a Yale, col preciso scopo di ricercare e piazzare, in tutto il mondo, personale scientifico e tecnico. Ora, per avere un'idea del giro d'affari dell'impresa, basti pensare che nella Carreers Incorporated vengono esaminati fino a 25.000 « casi » all'anno, buona parte dei quali, purtroppo, sono italiani.

Per concludere, pensiamo che per accrescere la produttività dell'economia italiana e la competitività dell'industria italiana nel campo degli scambi internazionali sia necessario, sotto il particolare profilo della ricerca:

1) Creare nuovi centri di ricerca e potenziare quelli esistenti;

2) Attuare uno stretto collegamento dei centri di ricerca con il settore industriale e quello commerciale, evitando soprattutto che

l'osservazione e la ricerca rimangano sterilizzate a livello di laboratorio. Appunto per evitare che delle buone idee restino nel cassetto, per aiutare i ricercatori a sviluppare affari sfruttando le loro idee, nella misura in cui sia possibile assicurarne una protezione, per dare una maggior spinta alle piccole imprese di punta e per aiutare le aziende che abbiano forti possibilità d'espansione a raggiungere un livello almeno europeo, stanno sorgendo le società di « venture capital ». La più importante di esse in Europa è la E.E.D. (European Enterprises Development Company) che ha sede sociale in Lussemburgo e gli uffici a Parigi. La E.E.D. è stata formata con il concorso di 49 Istituti finanziari europei (70 % del capitale), statunitensi e canadesi. Nel suo Consiglio di Amministrazione sono alcuni fra i principali esponenti della finanza mondiale. Per l'Italia partecipano la Banca Commerciale Italiana e l'Istituto Mobiliare Italiano;

3) Attuare una politica di circolazione e scambio d'informazioni e dati tra paesi diversi, per lo meno là dove sussistano condizioni di colleganza internazionale sul piano industriale. « Nessuna organizzazione e nessun governo sono in grado di risolvere singolarmente i problemi che si pongono nel settore della ricerca scientifica e tecnologica ». Questa una delle conclusioni — se non la principale — emerse pochi giorni or sono (28 settembre) dal dibattito dell'annuale seduta comune dei membri del Parlamento europeo e dell'Assemblea consultiva del Consiglio d'Europa, riuniti per la quindicesima volta a Strasburgo;

4) Potenziare la formazione di ingegneri e tecnici ricercatori, attuando una scuola che, a tutti i livelli, possa stimolare nei giovani dotati di viva curiosità intellettuale la vocazione del ricercatore;

5) Attuare infine uno stretto collegamento tra scuole d'ingegneria ed imprese in modo che l'insegnamento sia materiato di pratica e non solo di teoria.

	totale	p. scopi militari e spaziali	p. scopi civili
	miliardi di L.	miliardi di L.	miliardi di L.
Stati Uniti	10.957	6.114	4.843
Gran Bretagna	1.109	431	678
Germania Federale	896	134	762
Francia	692	366	326
Italia	179	6	173

GLI ORDINI DEL GIORNO DEL CONGRESSO

Al termine dei lavori, il Congresso ha approvato all'unanimità alcuni ordini del giorno, una raccomandazione e due mozioni i cui testi, in considerazione della notevole importanza del contenuto, si ritiene opportuno pubblicare integralmente qui di seguito.

ORDINE DEL GIORNO N° 1

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

pur nel riconoscimento della qualificata preparazione dell'ingegnere italiano;

auspica un maggiore approfondimento nei corsi universitari degli elementi di economia e sociologia indispensabili per l'inserimento dell'ingegnere nelle attività di dirigenza aziendale, di progettazione coordinata ed integrale, di pianificazione territoriale e, specificamente, di intervento urbanistico;

auspica altresì, a livello operativo, la promozione di iniziative culturali da parte degli Ordini Provinciali capaci di sollecitare l'indagine e lo studio dei problemi socio-economici che con frequenza sempre maggiore intervengono nell'attività dell'ingegnere.

Presentatori: Ing. Carlo Forte (Napoli), Ing. Umberto Ruggiero (Bari), Ing. Salvatore Galizia (Catania), Ing. Antonio Miranda (Foggia).

ORDINE DEL GIORNO N° 2

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udita la relazione e la discussione svoltasi in merito all'argomento relativo al primo tema posto all'ordine del giorno, e cioè « i valori culturali nella professione di ingegnere »;

considerato che l'attuale legislazione non prevede la comparteci-

pazione al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici di Ingegneri designati dal Consiglio Nazionale degli Ordini;

ritenuto che la presenza di tali rappresentanti arrecherebbe un valido ed efficiente contributo di collaborazione nella risoluzione delle questioni sottoposte all'esame dell'alto consesso;

auspica che tale carenza venga eliminata con adeguati provvedimenti di legge;

pertanto dà mandato al Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri di svolgere allo scopo presso gli organi competenti ogni azione necessaria.

Presentatore: Ing. Giuliano Gardi (Modena).

ORDINE DEL GIORNO N° 3

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

considerato l'interesse che il primo tema ha portato sulla necessità di una formazione culturale più adeguata alle esigenze della società contemporanea nonché al continuo aggiornamento che il progresso tecnologico e scientifico impone;

preso atto delle prospettive di pianificazione territoriale;

rileva l'esigenza di una più adeguata distribuzione delle facoltà di ingegneria in Italia che presuppone l'istituzione di nuove Sedi nel mezzogiorno e nelle isole nonché il potenziamento delle Sedi esistenti in vista delle ipotesi di industrializzazione e di sviluppo economico e sociale del Sud;

ritiene che la funzione delle facoltà e la loro opportuna distribuzione nel Mezzogiorno e nelle isole non assolve esclusivamente la funzione formativa di nuovi ingegneri ma consente anche l'aggiornamento continuo dei professionisti che operano in condizioni di particolare disagio ambientale;

fa voti affinché sia a livello nazionale sia nei Comitati regionali

di programmazione vengano tenute ben presenti queste esigenze;

invita gli Ordini a sensibilizzare i Comitati regionali di programmazione economica sulla più adeguata distribuzione delle localizzazioni e specializzazioni universitarie nei rispettivi territori;

dà mandato al Consiglio Nazionale di agire in tal senso presso il Ministero della P.I. nonché presso gli altri Ministeri competenti.

Presentatori: Ing. Umberto Ruggiero (Bari), Ing. Salvatore Galizia (Catania), Ing. Carlo Forte (Napoli), Ing. Antonio Miranda (Foggia).

ORDINE DEL GIORNO N° 4

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udita la relazione e la discussione svoltasi in merito all'argomento relativo al primo tema posto all'Ordine del giorno e cioè « i valori culturali nella professione di ingegnere »;

considerata la disagiata situazione degli ingegneri operanti nella scuola per la carenza di una adeguata strutturazione che consenta il migliore sviluppo delle effettive loro capacità professionali nell'interesse della scuola secondaria di secondo grado dell'ordine tecnico e professionale;

richiamato l'unanime voto espresso dalla Assemblea degli ingegneri docenti tenutasi in Roma il 3 e 4 Novembre 1967 nell'ambito del primo Convegno Nazionale dell'istruzione tecnica e professionale orientata verso l'industria;

dà mandato al Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri di svolgere immediatamente presso gli organi governativi competenti e in collegamento con la categoria di ingegneri interessata tutte le azioni necessarie al fine di ottenere la creazione di un *Ente Nazionale per il collegamento tra scuola e mondo operativo* al quale partecipino i rappresentanti degli ingegneri e dei chimici docenti sotto l'egida e col contributo dei

predetti organi allo scopo di ottenere maggiore flessibilità e prontezza della scuola suddetta nel quadro dell'incalzante sviluppo tecnologico.

Presentatore: Ing. Giuliano Gardi (Modena).

ORDINE DEL GIORNO N° 5

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udita la relazione e la discussione svoltasi in merito all'argomento relativo al primo tema posto all'ordine del giorno, e cioè « i valori culturali nella professione di ingegnere »;

ritenuto che nella strutturazione della programmazione economica non possa prescindere dalla collaborazione tecnica per quanto attiene alla regolamentazione sulle aree di sviluppo industriale nonché sui piani regolatori regionali e comunali, sulla progettazione delle vie di comunicazione e di tutte le infrastrutture connesse allo sviluppo economico del Paese;

auspica che venga modificata la legge sulla composizione dei Comitati di programmazione regionale, prevedendo l'immissione in tali Comitati di uno o più rappresentanti della Categoria degli ingegneri su designazione degli Ordini provinciali interessati;

Pertanto dà mandato al Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri di intervenire allo scopo presso i competenti organi di Governo.

Presentatori: Ing. Umberto Ruggiero (Bari), Ing. Ortu Carboni (Genova), Ing. Giuliano Gardi (Modena).

ORDINE DEL GIORNO N° 6

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udita la relazione e la discussione svoltasi in merito all'argomento relativo al primo tema posto all'Ordine del giorno e cioè « i va-

lori culturali nella professione di ingegnere »;

considerata la disagiata situazione degli ingegneri operanti nella scuola per la carenza di una adeguata strutturazione che consenta il migliore sviluppo delle effettive loro capacità professionali nell'interesse della scuola secondaria di secondo grado dell'ordine tecnico e professionale;

richiamato l'unanime voto espresso dalla Assemblea degli Ingegneri docenti tenutasi in Roma il 3, 4 Novembre 1967 nell'ambito del primo Convegno Nazionale dell'istruzione tecnica e professionale orientate verso l'industria, successivamente ribadito nel Convegno tenutosi a Bari tra gli Ordini del Sud;

dà mandato al Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri di rinnovare immediatamente presso gli organi governativi competenti e in collegamento con la categoria di ingegneri interessata tutte le azioni necessarie al fine di ottenere la creazione di un *comitato permanente di orientamento professionale per un efficiente collegamento tra scuola e mondo operativo* al quale partecipino i rappresentanti degli ingegneri docenti nelle scuole di ogni ordine e grado sotto l'egida e col contributo dei predetti organi allo scopo di ottenere maggiore flessibilità e prontezza della scuola nel quadro dell'incalzante sviluppo tecnologico, prevedendosi un comitato di studio preliminare.

Presentatori: Ing. Antonio Gargani (Firenze), Ing. Umberto Ruggiero (Bari), Ing. Giuliano Gardi (Modena), Ing. Carlo Fontana (Varese), Ing. Carlo Forte (Napoli), Ing. Luciano Costantino (Foggia), Ing. Leonardo Bruni (Ascoli Piceno), Ing. Salvatore Ziparo (Reggio Calabria), Ing. Luciano Nolfi (Firenze), Ing. Tullio Zagonlin (Treviso).

ORDINE DEL GIORNO N° 7

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udita la relazione e la discussione svoltasi in merito all'argomen-

to relativo alla disamina dei valori culturali nella professione dell'Ingegnere, ed ai criteri da seguire per l'impiego e la utilizzazione di essi, nello svolgimento della vita economica, finanziaria e sociale della Nazione;

considerato che, ai sensi dell'art. 2 comma b) della Legge 2 gennaio 1957 n° 33, istitutiva del Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, è prevista la compartecipazione ad esso di rappresentanti delle categorie professionali scelte, di volta in volta, dal Ministero di Grazia e Giustizia;

rilevato che, nella pratica attuazione di tali disposizioni, la categoria degli Ingegneri, nelle precedenti e successive composizioni del Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, non ha sempre ottenuto la propria rappresentanza nel Consiglio medesimo, la quale è stata invece assegnata ad altre categorie professionali;

ritenuto che la mancata continuità della presenza di rappresentanti della categoria degli Ingegneri nella composizione del ripetuto Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, si risolve non solo in un grave pregiudizio per la valutazione delle questioni di carattere tecnico, che dal Consiglio medesimo devono essere affrontate nell'interesse del Paese, ma rappresenta altresì una non adeguata considerazione della insopprimibile elevata funzione scientifica e sociale della categoria degli Ingegneri, la quale, invece, anche come creatrice di utilità e quindi come fattore fondamentale nel rapporto economico, arrecherebbe sempre un valido ed efficiente contributo nell'esame e nella risoluzione di tutte le questioni, che possono essere sottoposte al parere dell'alto consesso, sotto il profilo tecnico, giuridico e morale dei problemi medesimi, soprattutto per quanto si attiene alle materie di prevalente natura tecnica, quale l'urbanistica, l'edilizia, l'idraulica, la viabilità, le ferrovie, gli impianti industriali, ed in generale l'applicazione dei principi della tecnica in tutti i settori dell'attività costruttiva del Paese;

ritenuto che, per le su esposte considerazioni, l'attività ed il funzionamento del Consiglio Nazio-

nale dell'Economia e del Lavoro non possono prescindere dal contributo e dalla collaborazione della categoria professionale degli Ingegneri, alla quale pertanto dovrebbe essere assicurata la costante partecipazione nella composizione del medesimo Consiglio Nazionale, riservando l'alternativa di affiancamento ad altra categoria, designata di volta in volta dal competente Ministero di Grazia e Giustizia;

Per tali considerazioni,

esprime voti che il competente Ministero di Grazia e Giustizia voglia, in occasione delle future successive rinnovazioni della composizione del C.N.E.L., mantenere ferma la partecipazione, nel Consiglio medesimo, della categoria professionale degli Ingegneri, riservando l'alternativa alla scelta di altra categoria professionale.

Presentatori: Ing. Antonio Brath (Reggio Calabria), Ing. Dario Bologna (Bolzano), Ing. Orsetto De Carolis (Cremona), Ing. Umberto Ruggiero (Bari).

ORDINE DEL GIORNO N° 8

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

udite le relazioni generali svolte dagli Ingegneri Riccardo Morandi e Stefano Gnemmi sul II° Tema: « L'esercizio libero ed associato della professione di ingegnere in Italia e negli altri Paesi comunitari »;

approva le relazioni e gli indirizzi generali nelle stesse espresse in ordine all'aggiornamento della normativa alle attuali esigenze dello sviluppo sociale e della tecnica, ed alla legislazione comunitaria;

sentite le relazioni particolari;

tenuti presenti i concetti emersi nell'ampio dibattito svoltosi sul tema;

ravvisata la necessità di proseguire nell'approfondimento della tematica inerente all'importante materia che dovrà costituire il fondamento di una futura attività integrata;

presa altresì conoscenza della esistenza di associazioni che raggruppano società di progettazione o professionisti operanti all'estero;

ritenuto che è opportuno, per l'approfondimento del problema, ricorrere anche all'esperienza acquisita da tali associazioni e professionisti;

invita il C.N.I ad integrare, con elementi particolarmente competenti e qualificati, la commissione a suo tempo costituita per lo studio del problema dell'esercizio associato e a conferire alla stessa il mandato di ultimare gli studi in corso, integrandoli con quanto ha formato oggetto della discussione e delle conclusioni del Congresso onde permettere la formulazione di una normativa legislativa che si adegui anche alle norme già vigenti in sede comunitaria;

auspica la presa di contatto con i rappresentanti di altre professioni interessate, per lo studio di problemi comuni.

Presentatori: Ing. Antonio Barazzutti (Udine), Ing. Luigi Vingiano (Taranto), Ing. Giancarlo Eynard (Bergamo), Ing. Federico Berini (La Spezia), Ing. Giorgio Dardanelli (Torino), Ing. Leonardo Potì (Brindisi), Ing. Calogero Marinello (Agrigento), Ing. Tullio Zagolin (Treviso), Ing. Filippo Orsatti (Sondrio), Ing. Dario Bologna (Bolzano), Ing. Achille Speroni (Varese), Ing. Paolo Peroni (Brescia), Ing. Domenico Giarnella (Latina), Ing. Orsetto De Carolis (Cremona), Ing. Paolo Calogero (Macerata), Ing. Bruno Passagnoli (Trieste), Ing. Andrea Visioli (Parma), Ing. Mario Fabris (Novara), Ing. Leonardo Bruni (Ascoli Piceno), Ing. Enzo Pisaneschi (Grosseto), Ing. Aldo Castellani (Livorno), Ing. Ubaldo Cassi (Arezzo), Ing. Enzo Camici (Firenze).

ORDINE DEL GIORNO N° 9

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

a conoscenza che è imminente la convocazione del Comitato dei Rappresentanti permanenti dei Paesi della C.E.E., in vista della

prossima riunione del Consiglio dei Ministri della Comunità Economica Europea che dovrà esaminare in sede deliberante il testo delle « Direttive » riguardanti il libero esercizio della attività di architettura nell'ambito dei Paesi della C.E.E.;

sollecita il Governo e i Ministri titolari dei Ministeri competenti a svolgere ogni e più opportuna azione a salvaguardia dei diritti e dei valori culturali e professionali degli Ingegneri Italiani;

chiede, che in sede di Consiglio dei Ministri della C.E.E., la rappresentanza italiana si avvalga del diritto di veto ad essa riconosciuto opponendosi fermamente all'approvazione dei testi di tali « Direttive » quali approvate dal Parlamento Europeo, ove non siano integrate con opportune norme atte, in ogni caso a considerare, tra i beneficiari delle Direttive medesime, anche gli ingegneri italiani cui compete il diritto acquisito all'esercizio pure dell'attività di architettura, diritto irrinunciabile e insopprimibile sia in sede nazionale, sia quindi in sede comunitaria, così come approvato dal Parlamento Europeo;

sollecita il Ministro degli Esteri affinché si faccia promotore di una precisa istanza, volta al fine che il testo della direttiva sia rinviato ad ulteriore e più attento esame e considerazione in sede di Commissione consultiva;

impegna il Consiglio Nazionale a rendersi interprete di tali richieste degli Ingegneri Italiani, a tutela dei diritti e degli irrinunciabili valori culturali della categoria, nel rispetto della legge professionale del nostro Paese.

Presentatori: Comitato di Presidenza: Ing. Antonio Brath (Reggio Calabria), Ing. Dario Bologna (Bolzano), Ing. Orsetto De Carolis (Cremona).

ORDINE DEL GIORNO N° 10

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 Ottobre 1968:

chiede che il Governo, di sua iniziativa e con l'urgenza che il

caso richiede onde evitare ogni equivoco in sede internazionale, risolva il problema relativo al programma di liberalizzazione delle attività professionali di architettura e di ingegneria civile nell'ambito della C.E.E., con l'emanazione di una Legge costituita da un unico articolo:

« Gli ingegneri che hanno conseguito l'abilitazione all'esercizio della professione, ed operano nel settore dell'ingegneria civile e dell'urbanistica, hanno diritto al titolo di « INGEGNERE-ARCHITETTO ».

Presentatori: Ing. Giulio Rispoli (Roma), Ing. Ezio Capone (Roma), Ing. Salvatore Galizia (Catania), Ing. Giovanni Manganella (Salerno), Ing. Stefano Canepa (Imperia), Ing. Leonardo Bruni (Ascoli Piceno), Ing. Gaetano Fileccia (Palermo), Ing. D'Alisi Angelo (Avellino).

RACCOMANDAZIONE

IL XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI, riunito in Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 ottobre 1968:

constatato che l'art. 3 delle norme di etica professionale, approvate dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri il 16 marzo 1957, che proibisce agli Ingegneri di firmare progetti non eseguiti sotto la loro direzione, viene frequentemente eluso da Ingegneri residenti in Province diverse da quella nella quale l'opera sarà poi eseguita;

rilevato che gli Ordini Provinciali, a cui appartengono questi Ingegneri, non sempre intervengono, anche se sollecitati dall'Ordine interessato, per verificare quanto segnalato o esaminano la denuncia con eccessiva tolleranza, dovuta a uno spirito di colleganza limitato ai soli propri iscritti e senza riguardo per l'Ordine denunciante;

raccomanda al Consiglio Nazionale, ove si voglia realmente dare concreta applicazione alle norme di etica in vigore, di impartire precise disposizioni a tutti gli Ordini Provinciali impegnandoli ad un più attento rispetto dei comuni doveri a salvaguardia della dignità

di tutta la categoria; a invitarli a trasmettere al Consiglio Nazionale copia delle denunce; ed infine a stabilire che un rappresentante dell'Ordine denunciante possa partecipare alla riunione del Consiglio dell'Ordine convocato per discutere il caso segnalato, in qualità di osservatore e con diritto di riferire sulla denuncia presentata.

Presentatori: Ing. Andrea Visioli (Parma), Ing. Federico Berini (La Spezia), Ing. Saverio Liconti (Reggio Calabria), Ing. Enzo Pisaneschi (Grosseto), Ing. Orsetto De Carolis (Cremona), Ing. Paolo Peroni (Brescia), Ing. Bruno Passagnoli (Trieste), Ing. Antonio Aromando (Sassari), Ing. Aldo Castellani (Livorno), Ing. Renato Chiesa (Piacenza).

MOZIONE N° 1

I RAPPRESENTANTI DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI partecipanti al XVII CONGRESSO NAZIONALE, convenuti a Reggio Calabria nei giorni 4, 5, 6 ottobre 1968, esprimono la loro gratitudine per l'ospitalità, l'accoglienza calorosa loro tributata dall'Ordine degli Ingegneri di Reggio Calabria; ringraziano le Autorità, gli Enti, Associazioni, Industrie le quali hanno efficacemente contribuito all'organizzazione del Congresso stesso.

Porgono infine al Consiglio Nazionale l'espressione della propria riconoscenza per averne patrocinato l'organizzazione assicurando così il raggiungimento di proficui risultati a favore della categoria nonché dell'interesse nazionale, nel quale le iniziative assunte efficacemente s'inquadrano.

Presentatori: Ing. Orsetto De Carolis (Cremona), Ing. Dario Bologna (Bolzano).

MOZIONE N° 2

GLI INGEGNERI ITALIANI riuniti in Reggio Calabria nei giorni 4,5,6 ottobre 1968 per il XVII CONGRESSO NAZIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI:

ringraziano il Presidente del Consiglio di Reggio Calabria ing. Antonio Brath, il Consiglio stesso

ed i collaboratori che hanno organizzato in maniera esemplare il Congresso fornendo una ospitalità cordiale e spontanea che sarà ricordata con simpatia;

ringraziano anche per la signorilità e capacità mostrate nella direzione dei lavori del Congresso.

Presentatori: Ing. Silvio Terraciano (Napoli), Ing. Mario Maia (Ferrara), Ing. Carlo Forte (Napoli), Ing. Giacomo Sansone (Napoli), Ing. Ezio Capone (Roma), Ing. Aldo Cafaro (Bari), Ing. Tullio Ortu Carboni (Genova), Ing. Giuseppe Tucci (Potenza), Ing. Giulio Rispoli (Roma), Ing. Jacopo Candeo Cicogna (Torino), Ing. Gino Salvestrini (Torino), Ing. Silvio Bizzarri (Torino), Ing. Giovanni Cenere (Torino), Ing. Orazio Cortesi (Bologna), Ing. Uberto Santini (Forlì), Ing. Eugenio Agresta (Chieti), Ing. Corrado Beer (Ancona), Ing. Giuseppe Marongiu (Cagliari), Ing. Carlo Lotti (Roma), Ing. Pietro Torta (Venezia), Ing. Tullio Zagolin (Treviso), Ing. Antonio Aromando (Sassari), Ing. Giulio Galli (Milano), Ing. Umberto Ruggiero (Bari), Ing. Giancarlo Pizzamiglio (Mantova), Ing. Alberigo Giachetti (Genova).

COMUNICAZIONI DELLA SEGRETERIA

Ricordiamo ai ritardatari, che ci risultano in numero di circa 300, di voler effettuare con cortese sollecitudine (a mezzo C/C Postale n. 2/31793 oppure a mezzo assegno bancario) il pagamento della quota annuale 1968 (L. 7.000) di iscrizione all'Albo.

ORARIO DELLA SEGRETERIA

Mattino: chiuso.

Da lunedì a venerdì: 15,30-18,30.

Sabato: 15,30-18,00.

Concorso nazionale per il progetto del padiglione italiano alla esposizione universale di Osaka del 1970

È stato licenziato in data 28 settembre u.s. Bando di Concorso per il progetto del Padiglione Italiano all'Esposizione Universale di Osaka del 1970.

Il Bando recava peraltro come termine perentorio per l'iscrizione la data del 15 ottobre 1968 e come data ultima per la presentazione degli elaborati il 30 novembre 1968, termini che evidentemente non possono in pratica consentire agli aspiranti di partecipare al concorso stesso.

Il Consiglio dell'Ordine, preso atto di quanto sopra, ha deliberato di inviare una protesta al Ministero degli Esteri e, per conoscenza, al Consiglio Nazionale degli Ingegneri.

Si riproduce qui di seguito il testo della protesta stessa.

Prot. N. 4178

Torino, 31 ottobre 1968

On.le
Ministero degli Affari Esteri
Roma
e per conoscenza:
All'On.le
Consiglio Naz. degli Ingegneri
Roma

Oggetto: Concorso Nazionale per il progetto del Padiglione Italiano alla Esposizione Universale di Osaka del 1970.

Il Consiglio dell'Ordine, preso in esame il Bando del Concorso in

oggetto, ha dovuto rilevare quanto segue:

— La data del Bando di Concorso è 28 settembre 1968, ed in eguale data è la lettera raccomandata espresso, con la quale il Bando è stato inviato agli Ordini Provinciali.

— L'art. 8 prevede che non saranno prese in considerazione le domande di iscrizione pervenute oltre il termine perentorio del 15 ottobre 1968.

— L'art. 18 prevede che gli elaborati dovranno essere consegnati entro il termine perentorio del 30 novembre 1968.

Quale che possa essere la ragione per cui i termini del Concorso sono quelli citati, di fatto tutto ciò si traduce nell'impossibilità pratica di partecipare al Concorso per chiunque non ne fosse stato informato anticipatamente.

Questo Consiglio pertanto si è rifiutato di comunicare ai propri Istituti l'esistenza del Concorso, ed eleva una vibrata protesta contro questi fatti che non possono non alterare profondamente il significato ed il valore dell'istituzione di un Concorso.

Con osservanza.

Il Consigliere Segretario
(dr. ing. Neri Torretta)

Il Presidente dell'Ordine
(prof. dr. ing. Giorgio Dardanelli)

Esclusione degli Architetti dalle ispezioni delle opere in cemento armato

Com'è noto, presso la locale Prefettura esiste elenco degli Ispettori delle opere in cemento armato.

Come il lettore ricorderà, dell'argomento ci si è già occupati nel precedente numero del Bollettino (pag. 3), rammentando quali sono le condizioni che l'Ordine richiede agli aspiranti all'iscrizione in detto Albo (5 anni di anzianità di laurea in ingegneria civile, o, per i richiedenti in possesso di laurea di tipo diverso, obbligo di dimostrazione di possedere parti-

colare competenza in materia di opere in cemento armato).

Allo scopo ora di venire incontro ad alcune richieste di chiarimento, si ritiene opportuno specificare che è ovviamente esclusa per gli Architetti la possibilità di effettuare le accennate ispezioni.

In proposito, si ritiene utile riportare qui di seguito il testo della lettera n. 1177 del 31 ottobre u.s. con cui l'Ordine ha precisato quanto sopra alla Prefettura (e, per conoscenza, all'Ordine degli Architetti), allegando copia della

lettera del Ministero dei LL.PP. del 13 dicembre 1960 indirizzata al Magistrato alle Acque di Venezia.

Prot. N. 1177

Torino, 31 ottobre 1968

On.le Prefettura
di
Torino
e per conoscenza:
All'On.le
Ordine degli Architetti
Torino

Oggetto: Esclusione degli Architetti dalle ispezioni delle opere in cemento armato.

Ci permettiamo rispettosamente di segnalare a Codesta On.le Prefettura il contenuto della lettera del Ministero dei LL.PP., in data 13 dicembre 1960, Divisione I, Sezione IV, n. 18154, indirizzata al Magistrato alle Acque di Venezia, relativa all'oggetto, e di cui allegiamo copia.

Con la massima osservanza.

Il Consigliere Segretario
(dr. ing. Neri Torretta)

Il Presidente dell'Ordine
(prof. dr. ing. Giorgio Dardanelli)

1 allegato c.s.d.

Ministero dei Lavori Pubblici
Roma, 13 dicembre 1960
Div. I, Sez. IV n. 18154
Al Magistrato alle Acque
Venezia

Oggetto: Ispezione delle opere in cemento armato.

In relazione al quesito formulato dalla Prefettura di Padova, circa la competenza degli Architetti di effettuare ispezioni e collaudi delle opere in conglomerato cementizio, si precisa che detti incarichi possono affidarsi dalle competenti Prefetture soltanto ai tecnici in possesso della laurea in ingegneria.

Al riguardo si deve far presente che manca una norma che preveda la equiparazione della laurea in ingegneria e quella in architettura e che, anzi avendo l'art. 4 del R. D.L. 16 novembre 1939 n. 2229 fatto riferimento soltanto agli ingegneri, viene dalla legge stessa implicitamente, ma chiaramente, esclusa la possibilità che agli architetti siano conferiti gli incarichi in parola.

P. IL MINISTRO
F.TO ILLEGGIBILE

PREVISIONI DI SVILUPPO PER L'EDILIZIA

Riteniamo utile dare notizia dei risultati dell'indagine recentemente compiuta dall'Ufficio Studi della Confederazione dell'Industria in merito all'andamento dell'edilizia nonché delle relative previsioni di sviluppo.

I dati sono riassunti nella seguente tabella, nella quale, a fianco del consuntivo 1967, sono riportate le previsioni per gli anni 1968, 1969, 1970, 1971.

2.1) numero delle licenze richieste;

2.2) numero delle licenze rilasciate;

2.3) volume complessivo realizzabile in base alle licenze concesse.

La domanda è indubbiamente attiva, come da anni non si constatava. Ciò trova conferma anche nel ritmo progressivamente ac-

COSTRUZIONI EDILIZIE

Voci	Consuntivo 1967	Previsioni per il			
		1968	1969	1970	1971
Occupazione (unità)	780.000	801.000	822.000	844.000	866.000
Occupazione nel Mezzogiorno (unità)	210.000	214.000	218.000	222.000	226.000
Investimenti (milioni di L.)	129.400	136.000	148.000	156.880	162.808
Investimenti nel Mezzogiorno (milioni di L.)	32.350	34.325	37.758	40.778	42.817
Abitazioni (numero)	270.000	300.000	320.000	340.000	360.000
Altre opere (miliardi di L.)	1.930	2.125	2.310	2.510	2.715
Valore totale (miliardi di L.)	3.722	4.165	4.540	4.938	5.350

L'ammontare degli investimenti previsto per il quadriennio 1968-71 (604 miliardi di L.), pari al 6,3 % del complesso degli investimenti industriali, sta ad indicare che anche il settore dell'edilizia tende ad accentuare il processo di ammodernamento delle proprie strutture mediante una rapida trasformazione tecnica.

Sarà molto interessante confrontare questi dati previsionali della Confindustria con quelli statistici, che saranno disponibili tra non molto, derivanti dalla speciale indagine conoscitiva disposta nell'agosto scorso dal Ministero dei Lavori Pubblici: più precisamente, i sindaci dei Comuni sono stati invitati a comunicare, entro il 10 settembre 1968, per il periodo compreso fra il primo settembre 1967 ed il 31 agosto 1968, i seguenti dati:

1) Edifici per abitazione;

1.1) numero delle licenze richieste;

1.2) numero delle licenze rilasciate;

1.3) numero complessivo dei vani realizzabili in base alle licenze concesse.

2) Costruzioni diverse dalle abitazioni;

lerato delle concessioni di mutui bancari e nelle rilevazioni statistiche sulle compravendite di immobili denunciate dai notai italiani: dai 75.000 mensili del 1967 si è ora oltre gli 80.000.

Una interessante pubblicazione STRADE SOPRAELEVATE IN CEMENTO ARMATO

di Boaga, Bologna e Zorzi, edito dall'Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento, Roma.

È un volume 21,5 x 30, con rilegatura in tela, 248 pagine, 325 fotografie, di cui 8 a colori, e 225 tra disegni e tabelle.

L'opera costituisce una panoramica delle numerose strade sopraelevate costruite in cemento armato nel mondo e dei problemi di carattere urbanistico, estetico, tecnico ed economico, connessi alla progettazione e alla realizzazione di tali importanti infrastrutture urbane.

Alla prima parte, che tratta la funzione, l'immagine e la forma delle sopraelevate nel contesto urbano, segue una seconda parte che illustra l'aspetto tecnico-economico della costruzione di questo genere di opere ed una terza parte, la più ampia,

Parallelamente, però, occorre tener d'occhio il settore costi, nel quale è confermata una certa lievitazione, in massima parte dovuta all'aumento del costo della mano d'opera.

I dati ISTAT, diffusi in data 28 settembre 1968 ed aggiornati al 31 agosto, precisano:

1) l'indice generale nel mese di agosto 1968 è risultato pari a 107,2 con aumento dello 0,6 % rispetto al mese precedente e del 3,1 % nei confronti del corrispondente mese del 1967;

2) l'indice generale medio nei primi otto mesi del 1968 pari a 106,4 presenta, rispetto a quello dello stesso periodo del 1967, un aumento del 2,8 %;

3) l'indice della mano d'opera ha registrato un aumento dell'1,2 % rispetto al mese precedente (mentre l'indice dei materiali e quello dei trasporti e noli hanno avuto un incremento dello 0,1 %);

4) Nei confronti del corrispondente mese dell'anno precedente, i tre indici suddetti presentano aumenti del 5,6 % per la mano d'opera, dello 0,7 % per i materiali e dell'1,6 % per i trasporti e noli.

che, con numerosissime fotografie e disegni, riporta ben 52 esempi di strade sopraelevate costruite in cemento armato in ogni parte del mondo, mettendo in evidenza, con ampi particolari e dettagli l'evoluzione della forma e del processo costruttivo.

ITALIA: L. 6.000 più L. 600 per spedizione;

ESTERO: \$ 11,30.

Le richieste vanno indirizzate alla Rivista « L'Industria Italiana del Cemento » - 00198 Roma - Via di S. Teresa, 23. I versamenti possono essere effettuati sul c/c p. n. 1/42515 intestato AITEC - Roma, specificando la causale del versamento.

Gli iscritti all'Ordine di Torino, che facciano riferimento a questa segnalazione, potranno acquistare il volume con lo sconto del 30 %.

L'INGEGNERIA ITALIANA NEL MONDO

Il tema del XV Congresso a Milano dal 15 al 17 Novembre

Oltre 100 relazioni sono state predisposte dal comitato esecutivo del prossimo XV *Convegno Nazionale degli Ingegneri Italiani* che si tiene presso il Politecnico di Milano nei giorni 15-16 e 17 novembre 1968. Il tema « *L'ingegneria italiana nel mondo* » ha consentito a qualificati esponenti della tecnica italiana di presentare, attraverso documentate relazioni quelle che sono state, per i più diversi settori, alcune significative realizzazioni italiane nel mondo.

Per il settore edile, l'arch. Mario Brunati passa in rapida rassegna alcune opere di particolare rilievo. Fra queste citiamo i dodici edifici per ministeri della nuova capitale del Pakistan studiati dallo studio Ponti, Fornaroli e Rosselli di Milano. La presenza in America degli italiani è dominata dalle realizzazioni dell'ing. Pier Luigi Nervi. A lui in particolare si deve la grande stazione per autobus di New York al George Washington Bridge. A sua volta l'architetto Luigi Moretti ha realizzato a Washington un complesso residenziale di 1300 abitazioni sul Potomac con un albergo di 300 stanze ed un edificio per uffici di 20.000 metri quadrati.

Il sen. ing. Guido Corbellini, parlerà di un organismo costituito nel '53 fra i principali produttori italiani di macchinario elettromeccanico per la esportazione di interi impianti. In quindici anni di vita questo organismo ha esportato ben 313 miliardi di lire in 30 paesi esteri. Sempre restando nel campo elettromeccanico una sola fabbrica di Monza ha esportato dal 1948 al 1968 tanti trasformatori quanti ne basterebbero per la metà della attuale rete di distribuzione italiana.

Notevole anche l'apporto italiano nel campo delle costruzioni e degli impianti meccanici. Fra le molte relazioni in proposito si rileva quella dell'ing. Massimo Gonnì, che illustra il grande impianto siderurgico dell'Orinoco realizzato dal 1957 al 1962 per una produzione iniziale di 25.000 tonn. di lamierino a freddo; 25.000 tonn. di lamierino zincato e 25.000 tonn.

di lamiere a caldo. Nel campo delle costruzioni di macchine grafiche e cartotecniche l'Italia occupa il quarto posto dopo la Germania Occidentale, gli USA e la Svizzera. Ciò risulta da una dettagliata relazione dell'ing. Enrico Gianni.

Questi sono alcuni dei primi rilievi fatti sulle memorie in programma. Nel prossimo numero del Bollettino daremo un resoconto del Convegno.

BANDI DI CONCORSO

consultabili presso la segreteria dell'Ordine

Città di Bra: Bando di Concorso relativo allo studio e redazione del progetto di massima per la costruzione della Casa di Riposo per anziani in Bra. Scadenza: ore 18 del 16 dicembre 1968.

1° premio L. 1.000.000; 2° premio L. 600.000; 3° premio L. 300.000.

Politecnico di Milano: Corso di perfezionamento in Industrie Tessili. Le domande di iscrizione al corso vanno presentate entro il 16 novembre 1968.

Istituto Nazionale per l'incremento della produttività - Roma. È pervenuto all'Ordine un elenco di incarichi offerti dalle Nazioni Unite.

PROROGA TERMINI PRESENTAZIONE CONCORSO

Bando di Concorso per la costruzione della sede della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Livorno. Il termine di presentazione del progetto è prorogato alle ore 12 del 31 dicembre 1968.

Università di Napoli - Facoltà d'Ingegneria: Corso di specializzazione in Ingegneria Sanitaria. La domanda di iscrizione al Corso deve essere inoltrata entro il 31 dicembre 1968.

STAMPE

ONORIFICENZE

Su proposta dell'On. Prof. Giacinto Bosco, Ministro del Lavoro e della Previdenza Sociale, il Presidente della Repubblica ha conferito la nomina a Cavaliere dell'Ordine al Merito della Repubblica Italiana al dott. ing. Jacopo Candeo Cicogna.

Nel comunicare la notizia, i Colleghi Consiglieri esprimono le più vive felicitazioni.

Verso un accordo la vertenza tra ingegneri, architetti e geometri

La lunga vertenza tra Ingegneri, Architetti e Geometri sui limiti delle rispettive competenze professionali pare si stia avviando a soluzione.

Sono infatti in corso trattative tra i rispettivi Consigli Nazionali: sono state finora tenute quattro riunioni e gli incontri continuano.

Non mancheremo di informare i Colleghi sull'esito delle trattative — che ci auguriamo favorevole e sollecito — non appena ne verrà data comunicazione dal Consiglio Nazionale.

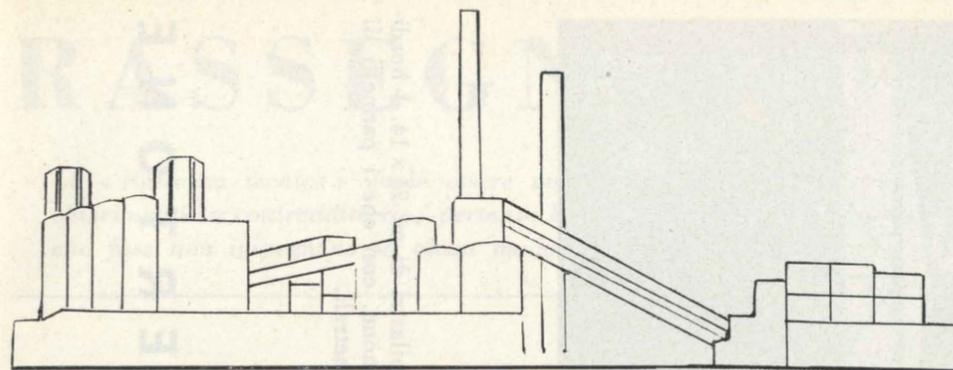
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TORINO

Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

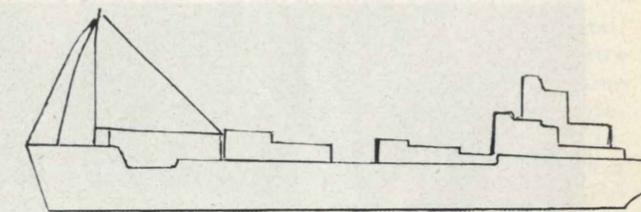
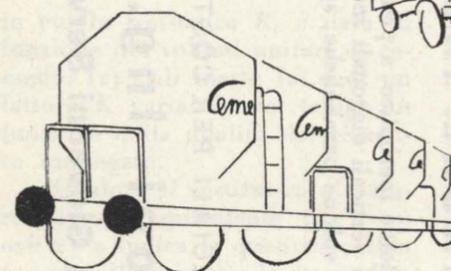
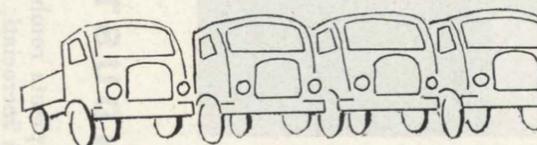
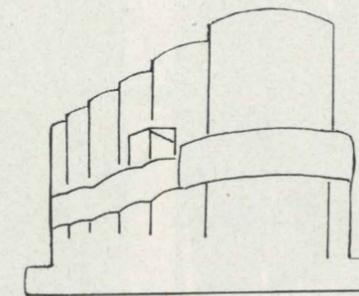
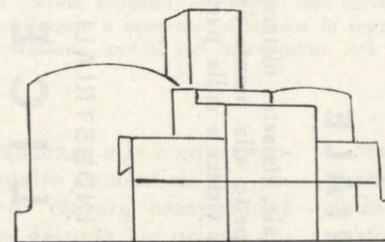
Direttore responsabile: Jacopo Candeo Cicogna

Condirettore: Giovanni Bernocco

Stamperia Artistica Nazionale - Torino



**CEMENTI
D'ALTO FORNO**
**CEMENTI
POZZOLANIGI**
**CEMENTI
PORTLAND**
**CEMENTI
BIANCHI**
**CEMENTI
SPECIALI**



GLI IMPIANTI E L'ORGANIZZAZIONE DI DISTRIBUZIONE PIU' MODERNI AL SERVIZIO DELL'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI

Cementir

gruppo Finsider



CEMENTERIE DEL TIRRENO S.p.A.

CAPITALE L. 7.250.000.000 interamente versato

SEDE E DIREZIONE GENERALE:

ROMA - Viale Gorizia 24/D - Tel. 861.741 (5 linee) - Telex 61480

STABILIMENTI: ARQUATA SCRIVIA (Alessandria) - tel. 66.221 - telex 21280 - LIVORNO - via del Marzocco, 70 - tel. 32.031 - MADDALONI (Caserta) - tel. 34.122 - MARGHERA (Venezia) - tel. 969.005 - NAPOLI - Via Coroglio, 71 - tel. 302.005 - telex 71144 - PORTO TORRES (Sassari) - tel. 54.931 - SPOLETO (Perugia) - tel. 24.150 - telex 66035 - TARANTO - tel. 92.021 - telex 86004 ★ **CENTRO DISTRIBUZIONE CEMENTO:** REGGIO CALABRIA - Banchina Levante Porto - tel. 92.419 - telex 89005 ★ **FILIALI:** Nord Italia - MILANO - piazza IV Novembre, 5 - tel. 600.041 - telex 32310 - Centro Italia - ROMA - viale Gorizia, 24/c - tel. 861.741 - telex 61480 - Sud Italia - NAPOLI - via Flavio Gioia, 15 - tel. 312.151 ★ **UFFICI VENDITA:** COSENZA - via Piave, 34 - tel. 91.224 - telex 80005 - GENOVA - via Ippolito d'Aste, 7/2 - tel. 581.904 - 595.674 - telex 27380 - LIVORNO - via Marradi, 13 - tel. 31.332 - 31.333 - MILANO - piazza IV Novembre, 5 - tel. 600.041 - 600.161 - telex 32310 - NAPOLI - via Flavio Gioia, 15 - tel. 312.151 - PADOVA - Via Brancaloni, 2 - tel. 660.376 - 660.377 - ROMA - viale Gorizia, 24/E - tel. 850.313 - telex 61464 - SPOLETO (Perugia) - tel. 24.150 - telex 66.035 - TARANTO - Via Ciro Giovinazzi, 5 - tel. 22.144 - 91.022 - TORINO - corso principe Eugenio, 8 - tel. 485.302 - 485.304 - telex 21240 ★ **SUCCURSALI DI VENDITA:** ALESSANDRIA - via Verdi, 6 - tel. 65.461 - BARI - via principe Amedeo, 7 - tel. 214.546 - CASERTA - via Ferrarecche, 1 - tel. 21.671 - FIRENZE - via Guicciardini, 22 - tel. 260.694 - POTENZA - corso Mazzini - Palazzo Auletta - tel. 21.940 - SALERNO - corso Garibaldi, 152 - tel. 28.850 - SAVONA - via Aleardi, 3 - tel. 30.050 - UDINE - via Cecilia Deganutti, 9 - tel. 64.913 ★ **SERVIZIO CONTROLLI E RICERCHE:** NAPOLI - Via Coroglio, 71 - tel. 302.005 - telex 71144.