

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

FIAT
TORINO

Per. ~~004~~
3059

**SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTI**

**MARCHINO
& C.**

≡

**CASALE
MONFERRATO**

NUOVA SERIE . ANNO XXII . N. 1 . GENNAIO 1968

SOMMARIO

RASSEGNA TECNICA

- P. R. BUSA - *Cibernetica del linguaggio* pag. 1
- G. BALDINI - G. RAINA - *Applicazione del principio della sovrapposizione degli effetti a problemi di diffusività: calcolo dell'influsso cumulativo radial-piano* » 4
- V. FERRO - *Su alcuni rilievi acustici in una sala per lezioni e conferenze* » 12
- G. A. PUGNO - *Questioni di illuminotecnica nell'ambito museale* » 19

PROBLEMI

- G. RICOTTI - *Dal bosco naturale alla riserva verde. Valori sociali* » 25

BOLLETTINO N. 1 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 (per la pubblicità 58.71.25).

Publicazione 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.

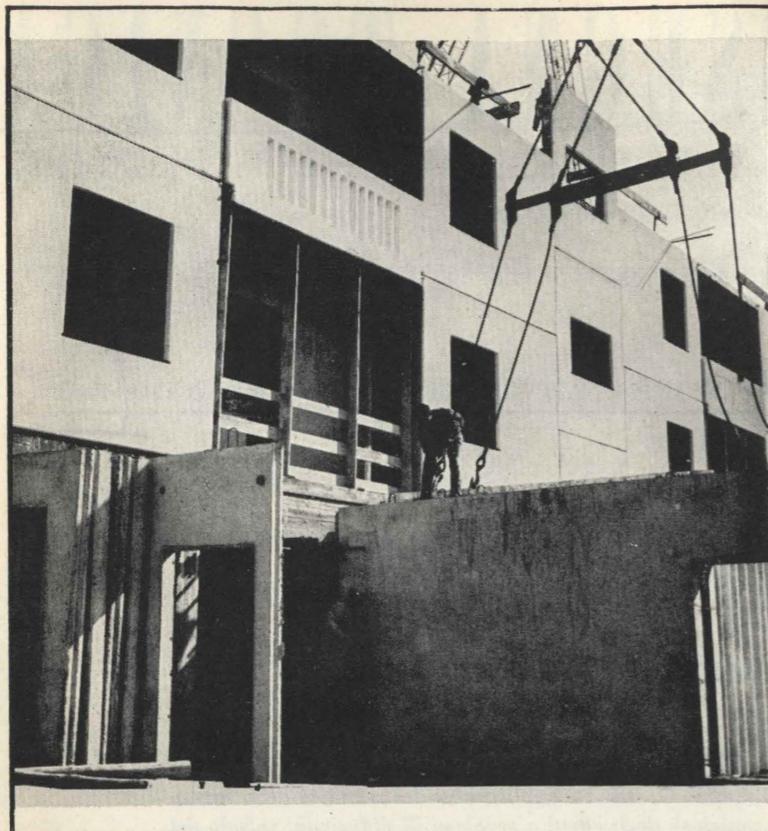
Prezzo del presente fascicolo L. 600. - Arretrato L. 1.000.

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

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA III





SKARNE
SYSTEM



Co.Im.Pre.

COMPAGNIA IMPRESE
DI PREFABBRICAZIONE

TORINO - VIA SUSÀ 35
TELEFONI 74.53.81 - 75.18.66

Stabilimento di produzione:
BORGARO TORINESE - STRADA DEL FRANCESE 3 - TELEFONO 57.23.31

INDUSTRIA DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO



DIREZIONE E SEDE

TORINO Via Tirreno, 45 - tel. 502.102 / 502.103 / 599.908

CENTRALI DI BETONAGGIO

TORINO Via Nallino (ang. C. Orbassano) tel. 393.996

Via Sandro Botticelli - telefono 243.010

Via Pietro Cossa - telefono 737.070

MONCALIERI Corso Trieste - telefono 667.786

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

CIBERNETICA DEL LINGUAGGIO

Padre ROBERTO BUSA S. J., professore nella Facoltà di Filosofia all'Aloisianum di Gallarate, invitato e presentato a nome della Società degli Ingegneri e Architetti da Giovanni Cenere, ha tenuto il 24 novembre 1967 una conferenza sulla cibernetica del linguaggio. Ha posto in chiaro il significato della parola cibernetica in cinque capitoli della storia della scienza. Ha inoltre impostato chiarimenti e problemi suggeriti dall'esperienza in tema di utilizzazione del calcolo automatico numerico e non numerico, specialmente nei riguardi delle attività dei centri di automazione linguistica.

1) *Cibernetica.* La parola è una variazione fonetica di « governativa » e viene definita genericamente come scienza del controllo, dando alla parola controllo il valore che ha nella lingua inglese: ossia scienza del governare.

I significati che la parola cibernetica assume possono venire graduati sui cinque scalini:

1) scienza comparativa tra la trasmissione dei comandi nel sistema nervoso animale da una parte e nei calcolatori e nelle telecomunicazioni dall'altro; spesso anche solo come elettro-neurofisiologia;

2) cibernetico viene anche spesso definito qualsiasi impiego di calcolo automatico;

3) o più genericamente qualsiasi impiego di automazione. (I significati 2 e 3 corrispondono anche alla distinzione tra automazione del calcolo e automazione della macchina utensile);

4) cibernetica talora significa ristrettamente la tecnica dei robot: disciplina che degrada da scienza, giù giù, fino a fantascienza;

5) infine tante volte cibernetica non si sa bene che cosa significhi nella mente di chi l'adope-

ra! Destino di tutte le parole fasciose!

2) Noi qui intendiamo per cibernetica del linguaggio le applicazioni dei calcolatori elettronici a qualsiasi tipo di ricerca linguistica.

3) I calcolatori elettronici sono stati un vero fenomeno di « esplosione ».

A circa vent'anni dall'inizio, cioè alla fine del 1965, il mercato mondiale dei calcolatori era di cinque milioni di dollari all'anno. Vi erano nel mondo 35.000 calcolatori per un valore di dieci miliardi di dollari, di cui il 75 % negli Stati Uniti e l'80 % della IBM.

Si prevede che il mercato dei calcolatori tra dieci anni avrà il terzo posto dopo il petrolio e l'automobile: cresce infatti del 20 % all'anno, mentre la maggior crescita negli altri settori è il 7 % dell'automobile. Tale accelerata evoluzione è condizionata dall'enorme sviluppo delle tecniche elettroniche: dal 1948, quando venne scoperto il transistor, si è arrivati oggi ai circuiti monolitici, i quali su un centimetro quadrato contengono da 200 a 1000 circuiti, con fino a 400.000 componenti.

I guasti nei calcolatori a valvola erano stati calcolati a un guasto per cento valvole, per mille ore: oggi le ultime tecniche danno un guasto per 2.000.000 di circuiti, per mille ore.

4) La cibernetica del linguaggio ci mette di fronte oggi a una nuova dimensione nel deposito e comunicazione del sapere umano.

Al tempo di Gutenberg, accanto ai manoscritti si pose la stampa. Oggi accanto alla stampa si sta ponendo la « biblioteca elettronica », per ricordare una frase felice dell'ing. Stanislaw Valsesia, del Centro di Calcolo della Fiat, scomparso tragicamente il 4 dicembre di due anni or sono.

La prova che ci troviamo in un'epoca in cui la umanità sta compiendo un salto nelle dimensioni del comunicare, la vedo nel fatto che le ricerche automatiche sul linguaggio sono oggi finanziate da organismi come Ministeri della Difesa, del Commercio e dell'Industria.

5) Tengo a sottolineare che il calcolatore elettronico è solo strumentazione. La stampa non mette mai in luce però il fenomeno metodologico che soggiace all'esplosione del calcolatore: il calcolo

matematico e il calcolo statistico stanno diventando metodi di indagine in qualsiasi settore, anche in quelli che una volta potevano parere i più lontani da strutturazioni matematiche: nell'attività amministrative come nelle scienze umanistiche, come pure per noi ecclesiastici, nella scienza cosiddetta della « pastorale ».

6) È bene io dia uno schema entro cui venga inquadrata quella automazione della ricerca linguistica di cui parlerò.

Il calcolo automatico si dirama anzitutto in calcolo numerico e calcolo non numerico.

Il calcolo non numerico presenta numerosissime variazioni che riassumo in quattro gruppi:

1) la cosiddetta « pattern recognition » ossia riconoscimento dell'immagine, per esempio allo scopo di smistare la corrispondenza facendone leggere gli indirizzi dalla macchina (è ancora un obiettivo, non una piena realizzazione);

2) ogni elaborazione di entità che la macchina si incarica di simbolizzare; per esempio: trattamento automatico dei fonemi, analisi automatica degli elementi ricorrenti in figure, per esempio nella catalogazione di reperti archeologici, ecc.;

3) elaborazione di altri simboli che non siano i grafemi, per esempio le note musicali;

4) il quarto gruppo, infine, è l'elaborazione automatica del linguaggio scritto, ossia dei grafemi, cioè lettere dell'alfabeto.

7) Includo nell'ultimo gruppo ogni automazione di ricerche linguistiche.

Le possiamo vedere biforcute in due direzioni: di linguistica pura e di linguistica applicata.

In linguistica pura abbiamo: statistica linguistica, analisi strutturale, analisi lessicale, qualsiasi altra ricerca filologica in genere, per esempio cercare di dirimere, mediante il computo degli stilemi, la controversia se certe opere di Shakespeare sono invece di Marlowe. In linguistica applicata abbiamo l'uso dei calcolatori in didattica, pedagogia e psicologia da una parte, per la documentazione scientifica dall'altra.

A servizio della didattica voi trovate per esempio il progetto della definizione della lingua italiana di base (basic Italian) di cui nel giornale « La Stampa », mi pare di ieri.

In pedagogia e psicologia il calcolo automatico potrà, per esempio, individuare curve di normalità nell'impiego di vocabolario e strutture sintattiche nel linguaggio dei bimbi: già da tempo, con calcoli a mano, si sapeva che dopo i dodici anni (non prima) i bimbi normali devono impiegare più verbi che le bimbe, le bimbe normali devono impiegare più aggettivi che i bimbi.

Una volta indotte valide curve di normalità si avrà in esse un ulteriore strumento diagnostico, usufruibile nell'età stessa che offre maggior plasticità.

8) È già gigantesco, invece, l'impiego dell'automazione per la soluzione del problema del cosiddetto « information retrieval » ossia della recuperabilità o reperibilità dell'informazione scientifica utile alla ricerca.

Ho fatto il conto che nel mondo si pubblicano circa 30.000.000 di pagine scientifiche all'anno. Calcolato pure che il 30 % sia di religione e di teologia, l'altro 70 % andrebbe diviso tra umanesimo e scienza. In dieci anni sono 300.000.000 di pagine! I soli

U.S.A. credo raggiungano oggi i 50.000 nuovi brevetti all'anno; in dieci anni sono mezzo milione. Voi conoscete il problema della ricerca delle precedenti.

La comunicazione del sapere viene vanificata dalla sua stessa quantità: così come a furia di costruire automobili che corrono, nelle nostre strade non ci si può più muovere!

L'ultimo repertorio pubblicato dalla National Science Foundation di Washington, dava che nel mondo ci sono oggi 656 gruppi che si accaniscono nel ricercare la realizzazione pratica di una biblioteca elettronica. Questi gruppi appartengono a 321 organizzazioni di cui 210 negli U.S.A. I problemi che devono affrontare sono: come scegliere, magari a macchina, i documenti che hanno un peso da quelli che non lo hanno, per esempio, per essere, nella migliore delle ipotesi, ripetizioni; condensazione, magari a macchina, del documento, cioè ortogonalmente da una parte riassumerlo o ridurlo a parole chiave, dall'altra abbreviare la scrittura delle parole; trasportare tutto su superficie magnetica: problema di accuratezza e di costo; tecniche per reperire tutto e solo quello che effettivamente si cerca.

9) Almeno tre periodici, che io sappia, sono consacrati oggi al cosiddetto « computers in the humanities ».

Tra Stati Uniti, Europa e India ho raccolto più di cento nomi di autori le cui opere sono state elaborate elettronicamente: in ebraico, in lingua ittita, in lingua sumerica, in sanscrito, in persiano antico, in greco classico, in latino classico, in italiano, tedesco, francese, spagnolo, inglese, russo, ecc.

In Europa abbiamo due inizia-

tive gigantesche: a Nancy il Trésor de la Langue Française, ha in programma la elaborazione elettronica di duecentocinquantamiliardi di parole per il dizionario storico della lingua francese; a Firenze l'Accademia della Crusca ha iniziato il suo programma di cento milioni di parole, per il dizionario storico della lingua italiana.

In Italia vi si aggiungono le ricerche per il dizionario filosofico di Rosmini, per il dizionario giuridico italiano e per il dizionario delle sentenze della Cassazione, ecc.

In questo ambiente io sono considerato un Neanderthal o se volete un Pitecantropo: sono solo quasi vent'anni da quando bussai per primo alla porta della IBM a New York: eppure quell'allora, oggi, fa già parte dell'archeologia!

10) Il nostro lavoro a Gallarate è rappresentato da più di due milioni di righe con circa 15.000.000 di parole elaborate a macchina. Sono di nove lingue: italiano, inglese, tedesco, russo, ebraico, aramaico, nabateo, greco e latino: in quattro alfabeti diversi: latino, greco, ebraico e cirillico.

Il settore che noi copriamo viene definito « analisi linguistica ».

Si tratta cioè di trascrivere innanzitutto il testo su nastro magnetico. Ciò comporta problemi di accuratezza e ci ha obbligati ad affinare metodologie direzionali e di comportamento che sono veri e propri capitoli di psicologia industriale.

In secondo luogo si tratta di riconoscere le categorie morfologiche fondamentali. L'impiego del calcolatore ci ha fornito la documentazione che gli studi tradizionali di grammatica e di lessico non sono né abbastanza documen-

tati né abbastanza sistematici da poter essere assunti quali tabelle operative di calcolatore. In varie conferenze stampa ho già proclamato la nostra documentata certezza che il calcolatore ci obbliga e ci mette in grado di migliorare qualitativamente la rigosità scientifica dei nostri metodi di ricerca, proprio in studi umanistici.

Nel 1961 (o 1960?: pensate che non lo ricordo bene!) ho organizzato presso l'Università di Tübingen il primo Congresso Internazionale di Automazione della Ricerca Lessicale. Mi volevano incaricare della standardizzazione dei codici. Io mi ci sono sottratto con il seguente rilievo: il nostro Gran Principale lassù, il Signore Iddio, ha voluto standardizzare la cosa che più vale, ossia le attività religiose: voi vedete come ci è riuscito!

11) Termino con due rilievi.

Oggi è vero che il calcolatore è divenuto una delle strutture portanti dell'organismo sociale e sta influenzando profondamente le linee direttrici dello sviluppo umano.

In fatto di linguistica esso tende a far disciplinare e formalizzare l'espressione verbale dell'uomo.

Questo fenomeno va visto inserito nel quadro generale dell'evoluzione storica. In esso operano forze contrastanti e opposte le cui fluttuazioni ne determinano appunto le variazioni.

Come la natura biologica procede con l'equilibrio tra ridondanza e selezione, ossia tra numero e qualità, così la società oggi presenta l'equilibrio tra l'allargarsi e il potenziarsi dell'organizzazione, ossia autorità e disciplina, da una parte e dall'altra, in contrasto l'aumento della educazione democratica, la quale

dopo aver trionfato nella vita politica, sta occupando anche la produzione industriale e colorando perfino alcune metodologie della Chiesa.

Se voi mi chiedete, infine, che interesse ha un sacerdote nelle ricerche linguistiche, vi rispondo che il censimento delle strutture espressive, reso possibile oggi dal calcolo elettronico, ci permette di individuare in qualsiasi uomo, di qualsiasi lingua, e di qualsiasi impostazione religiosa, quelle certezze comuni e fondamentali (comuni, se non altro, come parametri nel senso rigoroso della parola cioè moduli costanti di variazione: e che ci siano lo si capisce se non altro dal fatto che ogni lingua può essere tradotta comunque in qualsiasi altra) che nella natura conseguono, non una deliberata programmazione culturale umana, ma una precedente programmazione, caricata nella natura stessa dell'uomo e del suo ambiente da Colui che ha fatto il cielo e la terra.

Quando i comunisti mi hanno invitato l'anno scorso in una capitale d'oltre cortina a un loro Congresso (avevo collaborato alla costituzione del loro centro di automazione linguistica) l'applauso che ha seguito le parole con cui nel discorso di chiusura ho parlato di Dio, mi ha confermato la giustezza di questa metodologia.

Un credente che parla con un ateo non gli deve dire: Ti faccio conoscere qualche cosa che ancora non conosci; ma gli deve dire: Bada che tu stesso, magari senza rendertene conto, sei già convinto di quanto io Ti voglio dire.

Non vi pare che ciò sia molto rispettoso e molto sociale? A me pare anche molto vero.

Vi ringrazio della vostra attenzione.

Padre Roberto Busa S. J.

Applicazione del principio della sovrapposizione degli effetti a problemi di diffusività: calcolo dell'influsso cumulativo radial-piano

GIOVANNI BALDINI e GIUSEPPE RAINA espongono le caratteristiche dei diversi procedimenti di applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti per la soluzione di problemi di diffusività, risolvendo con essi in particolare un tipico caso di piezodiffusività, di interesse nella coltivazione dei giacimenti di idrocarburi per il flusso radial-piano.

Premessa.

Argomento del presente lavoro è l'applicazione di un particolare procedimento di calcolo, già illustrato nella tesi di laurea di uno degli Aa. [1], basato sulla linearizzazione delle condizioni assegnate al contorno, in comparazione con quelli abitualmente impiegati — in ogni caso operando secondo il principio di Duhamel — della sovrapposizione degli effetti.

Tale procedimento — del tutto generale ed applicabile quindi ad altri fenomeni di diffusività (esempio tipico la termodiffusività) — viene esaminato con riferimento all'espansione monofasica di fluidi poco compressibili (fluido utile nel caso di sistema pozzo-giacimento, fluido di spiazzamento nel caso di sistema giacimento-acquifero) in mezzi porosi isotropi ed uniformi in altezza, porosità e permeabilità ed estesi indefinitamente oppure limitati e senza alimentazione al bordo. In particolare si esaminano i procedimenti di determinazione dell'influsso cumulativo radiale, nota che sia la legge della pressione terminale, riservando a comunicazioni successive la determinazione di quello unidirezionale e l'esame delle due corrispondenti situazioni (risolubili in modo analogo) caratterizzate da una legge nota per la portata terminale.

Il metodo è tuttavia applicabile anche per lo studio dell'espansione monofasica di gas ed a sistemi eterogenei o dissimmetrici purchè le funzioni introdotte (ottenute ad esempio, sperimentalmente) siano pertinenti al caso considerato.

1. ANALISI DELLE DIVERSE FORME DI APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEGLI EFFETTI.

È noto che la soluzione più generale al problema della determinazione dell'influsso cumulativo (e, correlativamente della caduta cumulativa di pressione) in corrispondenza di una generica superficie cilindrica verticale a distanza r dall'asse del sistema, è stata ottenuta per la situazione di regime transitorio e per un fluido poco compressibile, in un mezzo poroso omogeneo ed isotropo, da V. Everdingen e Hurst [2] mediante la trasformazione laplaciana dell'equazione di diffusività.

In particolare per un sistema con raggio interno r_w e raggio esterno di chiusura r_e si ha che l'influsso cumulativo attraverso la superficie interna del sistema (raggio r_w), in corrispondenza della quale la pressione vari al tempo $t = 0$ di Δp_w per poi mantenersi indefinitamente costante, è data, in funzione del tempo progressivo

t_M e del rapporto $\frac{r_e}{r_w}$ dalla eq.:

$$(1) F_{c,w}(t_M) = B \cdot \Delta p_w \cdot (Q)_{t_{DM}};$$

corrispondentemente, se la pressione al raggio r_w varia col tempo secondo una legge nota $p_w(t)$, in base al principio di sovrapposizione degli effetti dovuti a n salti di pressione, si ha:

$$(2) F_{c,w}(t_M) = B \sum_{j=0}^{n-1} \Delta p_{w,j} (Q)_{t_{DM}-t_{D,j}}.$$

In queste equazioni $B = \left(\frac{\theta^0}{360^0}\right) 2\pi \Phi_e c_e r_w^2 h$ è, in unità $\left[\frac{\text{pressione}}{\text{volume}}\right]$, la costante di invasione; $(Q)_{t_{DM}-t_{D,j}}$ è l'influsso

adimensionale cumulativo (tabulato ad esempio in [2], [3], [4] in funzione del tempo adimensionale $t_D = \frac{k}{\mu c_e \Phi r_w^2} t$ e di $\left(\frac{r_e}{r_w}\right)$ conseguente ad una caduta unitaria di pressione al raggio r_w ed agente inalterata per l'intervallo $t_{DM}-t_{D,j}$ ed infine $j = 0, 1, \dots, n-1$ è il numero d'ordine relativo al generico tempo $t_j < t_M$, al quale si suppone verificarsi istantaneamente il generico salto di pressione $\Delta p_{w,j}$.

Per ottenere una migliore precisione di calcolo $\Delta p_{w,j}$ è di solito fatto uguale alla quantità $\frac{1}{2}(p_{w,j-1} - p_{w,j+1})$, in modo da riprodurre (con un istogramma il più possibile compensato) l'effettivo andamento della pressione terminale; si tenga inoltre presente che i tempi t_M sono in genere assunti ordinatamente coincidenti con gli stessi valori t_j introdotti per i passi di calcolo.

L'applicazione della (2) — svolta secondo le modalità sopra specificate, ossia per passi di calcolo successivi, in relazione alla sovrapposizione degli effetti dovuti ad n salti finiti di pressione — conduce, specie se le operazioni sono eseguite senza l'impiego di elaboratori elettronici, a calcolazioni eccessivamente laboriose in confronto al grado di approssimazione ottenibile. Non mancano tuttavia procedimenti più rapidi, come quelli di Schilthuis [5] e Hurst [6] limitatamente al flusso stabilizzato e quelli di Hurst [7] e Carter-Tracy [8] per il regime transitorio non sempre però con approssimazioni soddisfacenti. Può quindi essere conveniente, soprattutto quando le condizioni al contorno si prestino ad opportune elabo-

razioni, utilizzare altri procedimenti per la sovrapposizione di effetti successivi, i quali diano luogo, a parità di passi di calcolo, a migliori approssimazioni, oppure conducano con maggior speditezza allo stesso grado di approssimazione.

Risponde a questo scopo un procedimento di calcolo basato sulla linearizzazione della legge terminale [1], ossia sulla sua sostituzione con una successione di tratti rettilinei, eventualmente scelti in modo da riprodurre il più fedelmente possibile il fenomeno di flusso. Difatti dalla (2), espressa in termini infinitesimi,

$$(3) dF_{c,w} = -B dp_w (Q)_{t_{DM}-t_D},$$

si ha, per integrazione:

$$(4) F_{c,w}(t_M) = -B \int_0^{t_{DM}} \frac{dp_w(t_D)}{dt_D} (Q)_{t_{DM}-t_D} dt_D$$

e perciò, per il caso particolare in cui il declino di pressione al raggio r_w è costituito nel piano p_w, t da un unico tratto rettilineo, si ottiene semplicemente:

$$(5) F_{c,w}(t_M) = B \left. \frac{dp_w}{dt_D} \right|_0^{t_{DM}} \int_0^{t_{DM}} (Q)_{t_{DM}-t_D} dt_D = B \delta_{0,M} I(t_{DM}).$$

Anche senza ricorrere alla nozione di integrale di convoluzione e quindi alle proprietà relative alle trasformate di Laplace, si può immediatamente verificare (1) la relazione

$$(6) \int_0^{t_{DM}} (Q)_{t_{DM}-t_D} dt_D = \int_0^{t_{DM}} Q(t_D) dt_D;$$

di conseguenza, noto (dal calcolo o dalla elaborazione di dati sperimentali) l'integrale definito $I(t_{DM}) = \int_0^{t_{DM}} Q(t_D) dt_D$, l'influsso cumulativo al tempo t_M risulta

(1) Si pensi infatti alla definizione di integrale definito come area di un rettangoloide piano e al fatto che due funzioni come $Q(t_D)$ e $Q(t_{DM}-t_D)$ risultano, in diagramma cartesiano, simmetriche rispetto alla parallela all'asse delle ordinate di equazione $t_D = \frac{1}{2} t_{DM}$.

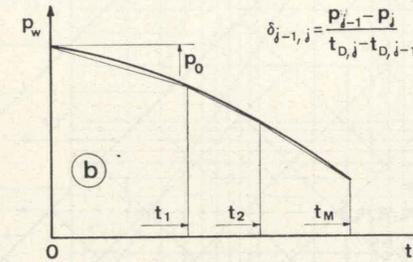
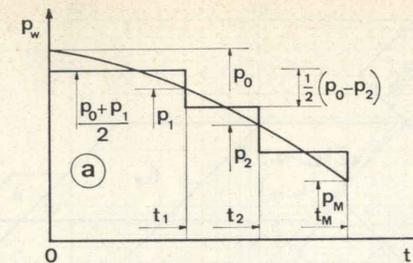


Fig. 1 - Risoluzione di una data legge di pressione terminale: a) per salti finiti di pressione (e compensazione dell'istogramma); b) per linearizzazione della $p_w(t)$.

direttamente calcolabile per mezzo della

$$(7) F_{c,w}(t_M) = B \left. \frac{dp_w}{dt_D} \right| I(t_{DM}).$$

Corrispondentemente, per il caso affatto generale, in cui il declino di pressione al bordo possa essere rappresentato da una successione di n tratti rettilinei, si ha, per applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti (2),

$$(8) F_{c,w}(t_M) = B \sum_{j=0}^{n-1} \delta_{j,j+1} \int_0^{t_{D,j+1}} (Q)_{t_{DM}-t_{D,j}} dt_D = B \sum_{j=0}^{n-1} \delta_{j,j+1} \int_0^{t_{D,j}} Q(t_D) dt_D.$$

ossia

$$(9) F_{c,w}(t_M) = B \sum_{j=0}^{n-1} \delta_{j,j+1} [I(t_{DM}-t_{D,j}) - I(t_{DM}-t_{D,j+1})] = B \sum_{j=0}^{n-1} (\delta_{j,j+1} - \delta_{j-1,j}) I(t_{DM}-t_{D,j}).$$

In queste equazioni il termine $\delta_{j,j+1}$, è, cambiato di segno, il coefficiente angolare del tratto rettilineo sostituito alla curva reale di declino della pressione nell'intervallo dal tempo j a quello

(2) Si tenga presente infatti che $\int_{t_{D,j}}^{t_{D,j+1}} (Q)_{t_{DM}-t_{D,j}} dt_D = \int_{t_{D,j}}^{t_{D,j+1}} Q(t_D) dt_D$.

$j+1$; in particolare la spezzata che sostituisce l'effettivo andamento della pressione può appoggiarsi, come è indicato in fig. 1, agli stessi j -esimi valori della $p_w(t_D)$, per cui risulta:

$$(10) \delta_{j,j+1} = \frac{p_{w,j} - p_{w,j+1}}{t_{D,j+1} - t_{D,j}};$$

se poi i successivi intervalli di tempo risultano costanti, talché $t_{D,j+1} - t_{D,j} = \tau_D = \text{cost}$, si ha più semplicemente:

$$(11) F_{c,w}(t_M) = B \sum_{j=0}^{n-1} (\delta_{j,j+1} - \delta_{j-1,j}) (I)_{t_{D,j}=(n-j)\tau_D}$$

e, per la ipotesi (10),

$$(12) F_{c,w}(t_M) = B \frac{1}{\tau_D} [(p_0 - p_{w,1}) (I)_{t_{DM}} + \sum_{j=1}^{n-1} (2p_{w,j} - p_{w,j-1} - p_{w,j+1}) (I)_{t_{D,j}=(n-j)\tau_D}].$$

I calcoli relativi alla forma ridotta (12) possono convenientemente condursi secondo lo schema riportato in fig. 2 e relativo alla situazione $n=8$, il quale consente di ottenere anche gli influssi cumulativi ai tempi progressivi t_M , considerati nel caso coincidenti con gli stessi tempi parziali t_j scelti per i passi di calcolo (3).

2. DETERMINAZIONE DELLA FUNZIONE INTEGRALE $I(t_{DM})$.

Riguardo alle possibilità pratiche di utilizzazione del procedimento in questione si è già osservato come l'applicazione del metodo della linearizzazione della pressione terminale sia subordinata alla conoscenza della funzione

$$I(t_{DM}) = \int_0^{t_{DM}} Q(t_D) dt_D.$$

Nella determinazione di essa si è comunque notevolmente agevolati dalla struttura stessa delle famiglie di curve

(3) Analoghe considerazioni valgono quando il procedimento di sovrapposizione degli effetti è eseguito per salti finiti di pressione. Si ha in tal caso dalla (2), per $t_{j+1} - t_j = \text{cost}$,

$$F_{c,w}(t_M) = B \sum_{j=0}^{n-1} \Delta p_{w,j} (Q)_{t_{D,j}=(n-j)\tau_D},$$

in base alla quale si può impostare uno schema di calcolo identico a quello riportato in fig. 2, salvo la sostituzione di $\delta_{j,j+1} - \delta_{j-1,j}$ con $\Delta p_{w,j}$ e di $I(t_D)$ con $Q(t_D)$.

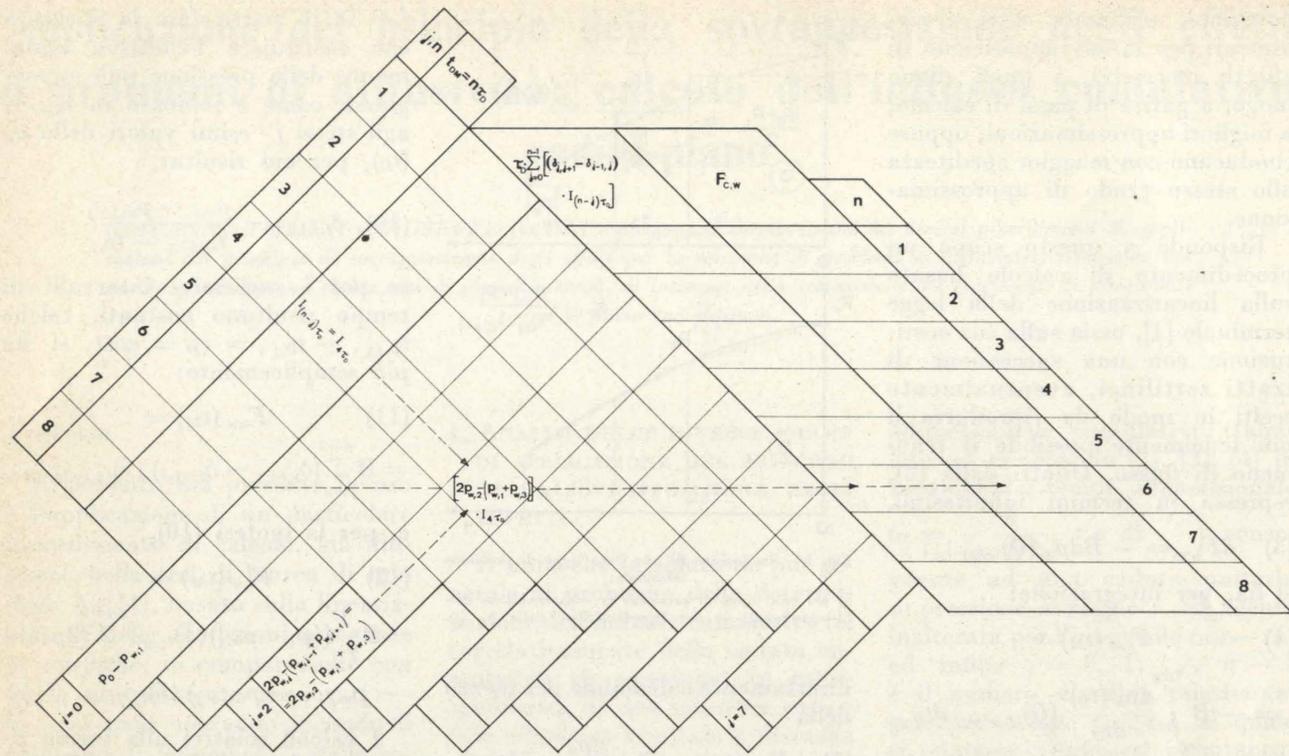


Fig. 2 - Schema di calcolo per la determinazione degli influssi cumulativi al tempo progressivo t_M , nell'ipotesi di intervalli di tempo successivi costanti: $t_{D,j+1} - t_{D,j} = \text{cost} = \tau_D$.

$Q(t_D)$ per diversi valori del parametro $\frac{r_e}{r_w}$; si tratta infatti di funzioni che presentano valori comuni per tempi inferiori al tempo adimensionale di riassetto t_{DR} del sistema, mentre, oltre tale tempo, tendono all'asintoto:

$$(13) \quad Q(t_D) = \frac{\left(\frac{r_e}{r_w}\right)^2 - 1}{2}$$

Conseguentemente il problema è sostanzialmente (4) ridotto alla determinazione della funzione integrale per il caso di $\frac{r_e}{r_w} = \infty$, potendosi infatti ottenere la funzione $I(t_{DM})$ per generici valori di $\frac{r_e}{r_w}$ come somma di due termini, dei quali il primo è appunto relativo al tratto in comune alla famiglia

(4) In realtà tale valore di stabilizzazione viene « praticamente » raggiunto solo per tempi (t_{DS}) alquanto superiori al tempo di riassetto, richiedendosi quindi, per ogni valore di $\frac{r_e}{r_w}$, l'integrazione numerica della funzione $Q(t_D)$ per il più o meno ristretto intervallo $t_{DR} \dots t_{DS}$. L'analogo problema, relativo al caso della legge nota per la portata terminale, presenta le stesse caratteristiche per situazioni con alimentazione sufficiente al

(ed è uguale alla primitiva per $t_D = t_{DR}$):

$$(14) \quad I(t_{DM}) = \int_0^{t_{DR}} (Q(t_D))_{\frac{r_e}{r_w} = \infty} dt_D + \int_{t_{DR}}^{t_{DM}} Q\left(t_D, \frac{r_e}{r_w}\right) dt_D$$

In pratica è poi sufficiente determinare le funzioni integrali per valori del tempo adimensionali superiori a 0,01 (o con buona approssimazione, a 0,05), risultando per tempi inferiori:

$$(15) \quad I(t_{DM}) = \int_0^{t_{DM}} \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{t_{DM} - t_D} dt_D = \frac{4}{3\sqrt{\pi}} t_{DM} \sqrt{t_{DM}}$$

bordo, mentre per i sistemi di tipo volumetrico la relazione analitica

$$P(t_D) \approx \frac{0,5 + 2t_D}{\left(\frac{r_e}{r_w}\right)^2 - 1} - \frac{3\left(\frac{r_e}{r_w}\right)^4 \ln \frac{r_e}{r_w} - 2\left(\frac{r_e}{r_w}\right)^2 - 1}{4\left(\frac{r_e}{r_w}\right)^2 - 1}$$

è effettivamente rappresentativa per $t_D \geq t_{DR}$.

Va osservato che il problema, ricondotto a quello della determinazione della funzione integrale $I(t_{DM})$, presuppone la conoscenza (analitica oppure grafica o numerica) dell'influsso adimensionale cumulativo $Q(t_D)$ di V. Everdingen-Hurst. Allorchè le situazioni si discostano da quelle esaminate e riportate nella letteratura, è in ogni caso necessario, utilizzando sia il metodo per salti finiti di pressione sia quello della linearizzazione della pressione terminale, determinare la $Q(t_D)$, o per via numerica dall'equazione risolvibile analiticamente, conducendo il calcolo per i rimanenti intervalli di tempo con l'usuale procedimento per salti finiti di pressione.

In ogni caso i calcoli richiesti (6)

(5) In [1] sono ad esempio esaminate, per via analogica, alcune soluzioni dell'equazione di diffusività per sistemi con variazione di permeabilità in senso radiale.

(6) Questi calcoli si eseguono per integrazione grafica o numerica, salvo i casi in cui la $Q(t_D)$ può esprimersi analiticamente con sufficiente precisione, con una funzione integrabile come lo è la (15) o altre analoghe relative alla $P(t_D)$.

per passare (del resto una volta per tutte) dalla funzione $Q(t_D)$ alla $I(t_{DM})$, appaiono compensati dalla miglior approssimazione o dalla maggior rapidità di calcolo ottenibili. Una simile constatazione è in diretta relazione col fatto che anche gli istogrammi di tipo compensato, quali si hanno ponendo $p_{w,j} = \frac{1}{2} (p_{w,j-1} -$

$- p_{w,j+1})$ non possono riprodurre esattamente il fenomeno reale: ciò infatti si verificerebbe solo se fosse valida la doppia condizione di una funzione $p_w(t)$ con andamento costante o formata da una successione di tratti costanti, e di funzioni $Q(t_D)$ esprimibili, per gli stessi intervalli di tempo scelti per i passi di calcolo, con una successione di relazioni di diretta proporzionalità fra $Q(t_D)$ e t_D , condizione quest'ultima evidentemente irrealizzabile. Al contrario, utilizzando il metodo di linearizzazione della $p_w(t)$, è sufficiente, per la esatta riproduzione della situazione reale, che sia verificata la prima condizione, ottenendosi così nel caso più generale di un qualsiasi andamento per entrambe le funzioni, una miglior approssimazione.

Qualora non fossero a disposizione i valori della funzione integrale per tutto l'intervallo $0 \dots t_{DM}$, si può egualmente impiegare il procedimento in questione, limitandolo a quegli intervalli di tempo per i quali la suddetta funzione sia nota o facilmente esprimibile analiticamente, conducendo il calcolo per i rimanenti intervalli di tempo con l'usuale procedimento per salti finiti di pressione.

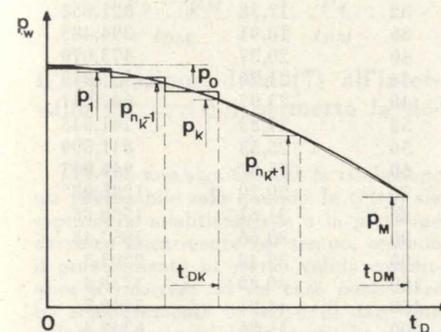


Fig. 3 - Determinazione dell'influsso cumulativo con un metodo combinato per salti finiti di pressione (e istogramma compensato) e per linearizzazione della $p(t)$.

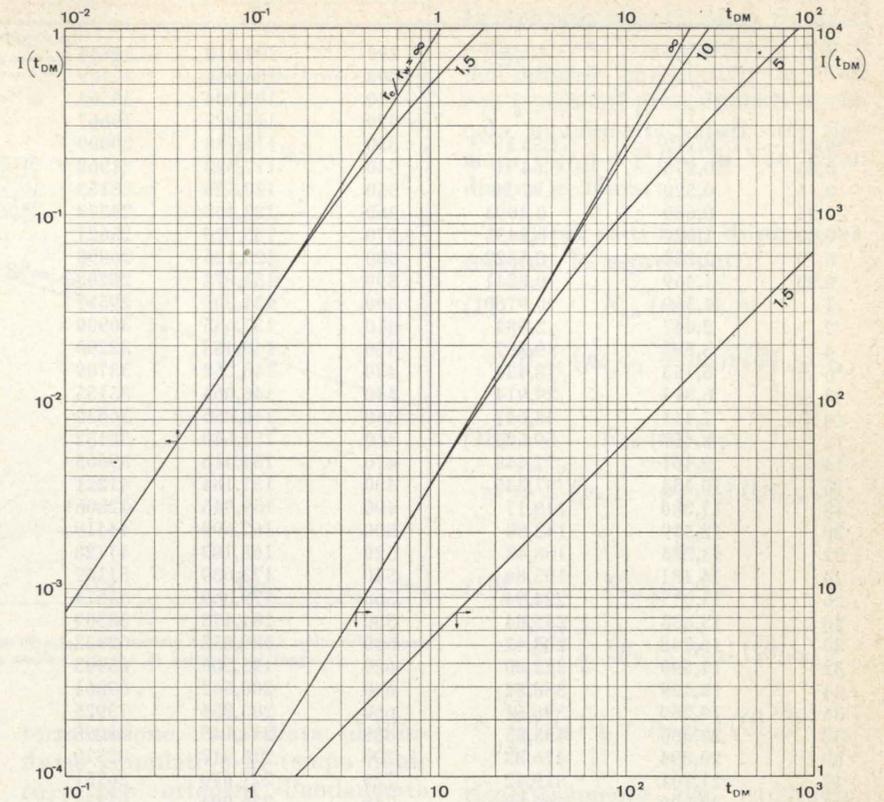


Fig. 4 - Valori della funzione integrale $I(t_{DM}) = \int_0^{t_{DM}} (Q)_{t_{DM}-t_D} dt_D$ per sistemi omogenei con simmetria radiale e per flusso monofasico radial-piano, con $\frac{r_e}{r_w} = 1,5, 5, 10, \infty$.

Se si intendesse ad esempio (7) far riferimento a tempi superiori al valore $t_D = 0,01$ (o, approssimativamente, $t_D = 0,05$), per il quale la funzione $Q(t_D)$ è esprimibile come $\frac{2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{t_D}$, risulta, in relazione alla fig. 3 e nell'ipotesi che t_{DK} indichi il valore del tempo adimensionale per il quale si intende passare da un procedimento all'altro,

$$(16) \quad F_{c,w}(t_M) = B \left[\sum_{j=0}^{n_k-1} \Delta p_{w,j} (Q)_{t_{DM}-t_{D,j}} + \sum_{j=n_k}^{n-1} (\delta_{j,j+1} - \delta_{j,j}) (I)_{t_{DM}-t_{D,j}} \right]$$

dove n_k e $n - n_k$ sono i passi di calcolo utilizzati per ciascuno dei due procedimenti. Formule di struttura analoga risultano egualmente utilizzabili per tempi superiori a quello di riassetto, dato che in tal caso la $Q(t_D)$ può essere espressa in forma analitica (vedasi comunque al riguardo la nota [4]).

(7) La circostanza ha evidentemente interesse solo per sistemi con bassa diffusività.

Nella tabella I sono riportati i valori calcolati (8) (9) per la funzione $I(t_{DM})$, relativamente alla situazione di base per $\frac{r_e}{r_w} = \infty$ e valori di t_{DM} fino a 2500 (10),

(8) I valori utilizzati per la funzione $Q(t_D)$ sono stati desunti da [3].

(9) Qualora la situazione in esame comportasse valori di t_{DM} superiori a 2500 e non si avessero i mezzi per procedere rapidamente (con un calcolatore ad es.) all'integrazione numerica per l'intervallo 2500 \dots t_{DM} (per situazioni con $\frac{r_e}{r_w} = \infty$) oppure 2500 \dots t_{DR} (per situazione con $\frac{r_e}{r_w}$ di valore finito), si potrebbe ricorrere ad un metodo di calcolo misto, del tipo indicato con la (16).

(10) L'integrazione numerica è stata effettuata utilizzando la formula di Cavalieri-Simpson, salvo qualche intervallo per il quale non era noto il valore della funzione in corrispondenza della mezzieria; in ogni caso, supponendo trascurabili le eventuali inesattezze nei valori assunti per la $Q(t_D)$ (e quindi il corrispondente errore relativo), tutte le cifre significative riportate nella tabella si devono intendere valide, essendosi proceduto, intervallo per intervallo o per gruppi di intervalli di integrazione, alla valutazione analitica dell'errore massimo commesso utilizzando sia la formula Cavalieri-Simpson sia quella dei trapezi.

Su alcuni rilievi acustici in una sala per lezioni e conferenze

VINCENZO FERRO riferisce su una serie di misure del tempo convenzionale di riverberazione in una sala di lezione e conferenze del Politecnico di Torino. Tale tempo di riverberazione è stato misurato a varie frequenze sia nella condizione di aula vuota che in quella di aula piena di pubblico, quest'ultima condizione essendo realizzata disponendo un conveniente numero di pannelli assorbenti stesi sui banchi e di pannelli vibranti collocati a lato dei precedenti. Le esperienze sono state eseguite emettendo suoni impulsivi con una pistola e registrando, con apparecchiatura logaritmica, la curva di decremento di alcune frequenze contenute nella sollecitazione acustica prodotta. Successivamente, per esaminare il comportamento nei confronti di suoni puri, la precedente sorgente sonora è stata sostituita da un oscillatore a frequenza fissa connesso, con l'intermediario di appropriati sistemi di amplificazione, con un altoparlante nella posizione dell'oratore ovvero con una serie di altoparlanti uniformemente distribuiti sulle pareti laterali della sala.

1. IMPOSTAZIONE DEL PROBLEMA.

La comprensibilità di una successione di suoni, siano essi musicali che fonetici, è legata al livello di potenza con cui essi pervengono all'orecchio dell'ascoltatore, in riferimento al livello di rumore di disturbo, ed alla sufficiente distinzione fra gli stessi. Entro un locale chiuso, mentre l'effetto delle riflessioni dell'energia acustica contro le pareti produce un benefico effetto elevando il livello di sensazione a parità di potenza emessa, lo stesso associa ad ogni suono, a causa della modesta velocità di propagazione delle onde acustiche, una coda sonora che, se molto pronunciata, produce un mascheramento dei suoni successivi.

A caratterizzare il fenomeno della coda sonora o, seguendo il Sabine [1], della riverberazione acustica, è utilizzato il parametro chiamato durata convenzionale di riverberazione acustica [2], definito come il tempo necessario perché un suono, al cessare della emissione da parte della sorgente funzionante da un tempo sufficiente a stabilire una condizione di regime stazionario nel locale, subisca un decremento di 60 dB.

Il Knudsen [3b] [4], dopo prove sistematiche di intelligibilità di linguaggio, rilevò che la percentuale di sillabe mediamente apprese da un ascoltatore, poteva essere espresso dalla relazione:

$$P = 100 A K_l K_r K_b, \quad (1)$$

essendo:

P la percentuale di sillabe correttamente percepite,

A una opportuna costante, di valore prossimo all'unità e dipendente dalla forma della sala,

K_l una funzione del livello utile L (phon) di intensità soggettiva equivalente per l'emissione della sorgente [20],

K_r una funzione del tempo convenzionale di riverberazione τ e del volume della sala,

K_b una funzione del livello L^* (phon) di intensità soggettiva equivalente per il rumore.

Queste tre funzioni, dedotte per via sperimentale, sono rappresentate sui diagrammi di fig. 1 [2].

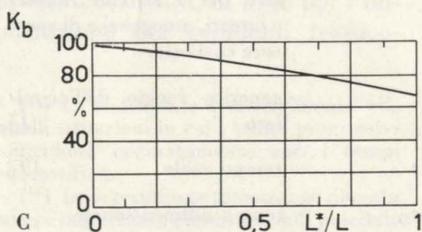
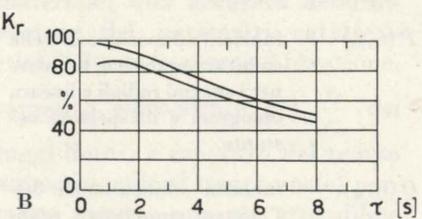
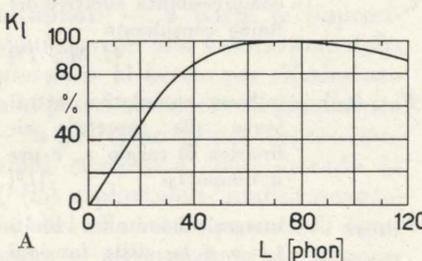


Fig. 1-a-b-c - Valori dei parametri K_l , K_r e K_b in funzione rispettivamente del livello utile L di intensità soggettiva equivalente, del tempo τ di riverberazione e del rapporto L^*/L fra il livello di rumore e il livello utile [2].

D'altro canto il livello sopra la soglia o livello di sensazione S (db) [20] entro una sala, in condizione di prolungata e costante emissione della sorgente e nelle ipotesi di uniforme distribuzione dell'intensità sonora e di costante valore del coefficiente di assorbimento delle pareti, risulta espresso dalla:

$$S = 10 \lg_{10} \frac{J}{J_0} \quad (2)$$

con:

$$J = \frac{W}{aS}, \quad (3)$$

dove si sono indicati con:

S il livello sopra la soglia di sensazione [dB]

J l'intensità sonora [W/m^2]

$J_0 = 10^{-12}$ l'intensità sonora di soglia [W/m^2]

W la potenza della sorgente [W]

a il fattore di assorbimento delle pareti

S la superficie delle pareti [m^2]

Il tempo τ convenzionale di riverberazione deriva infine dalle espressioni più correntemente usate:

del Sabine:

$$\tau = \frac{0,16 V}{aS} \quad (4)$$

o dell'Eyring:

$$\tau = \frac{0,16 V}{-S \lg_e (1-a)} \quad (5)$$

dove:

V rappresenta il volume della sala [m^3]

τ rappresenta il tempo di riverberazione [s]

e le altre grandezze sono state definite in precedenza.

Adottando ora a titolo di esempio l'espressione del Sabine, la (3) diventa:

$$J = \frac{W\tau}{0,16 V} \quad (6)$$

Supposte quindi costanti la potenza W emessa dalla sorgente e la percentuale P di sillabe percepite, dai diagrammi di fig. 1 e dalla (6) si può derivare con opportuni accorgimenti una indicazione del tempo ottimo di riverberazione ai fini di una adeguata comprensione di linguaggio.

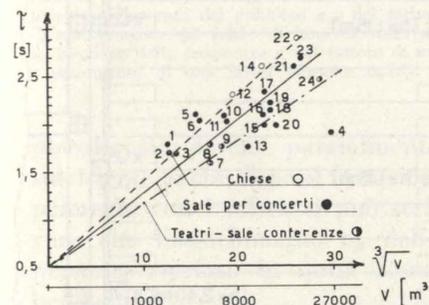


Fig. 2 - Tempi convenzionali di riverberazione per sale giudicate acusticamente buone: 1, Alt Gewandhaus (Lipsia); 2, Aeolian Hall (Londra); 3, Piccolo conservatorio (Mosca); 3, Wesley Auditorium (U.S.A.); 4, Sala Pleyel (Parigi); 5, Conservatorio (Lipsia); 6, Kilburn Hall (Rochester); 7, Sala d'esami (Cambridge); 8, Sala dell'Università (Londra); 9, Teatro Apollo (Chicago); 10, Sala Beethoven (Berlino); 11, Smith Concert Hall (U.S.A.); 12, Saint Margaret (Wentminster); 13, Sala di musica (Vienna); 14, Teatro Wagner (Bayreuth); 15, Sala di Concerti (Vienna); 16, Queens Hall (Londra); 17, Neu Gewandhaus (Lipsia); 18, Sala (Mosca); 19, Sala (Manchester); 20, Grande Teatro (Mosca); 21, Grande Conservatorio (Mosca); 22, Chiesa S. Thomas (Lipsia); 23, Sala di Concerti (Boston); 24, Eastman Theater (Rochester) [4].

Questo procedimento risulta però affetto da molte incertezze conseguenti alla imprecisione delle varie relazioni utilizzate, per cui si è preferito derivare da esso solamente qualche notizia relativa alle variabili influenzanti il fenomeno e fare riferimento alle sale giudicate acusticamente buone. Identiche considerazioni sono state applicate alle sale per audizioni musicali, dove i pareri soggettivi incidono ancora maggiormente a rendere incerti i risultati ottenuti.

Alla frequenza base di 512 Hz, le sale più rinomate presentano, come si rileva dalla fig. 2, tempi

di riverberazione prossimi ai valori forniti dalla espressione [4].

$$\tau_{ott,512} = k \sqrt[3]{V} \quad (7)$$

con

$k = 0,1$ per le chiese

$k = 0,09$ per le sale da concerto

$k = 0,075$ per i teatri e le sale da conferenze.

Altri autori [2] per la frequenza di 1000 Hz propongono una relazione del tipo:

$$\tau_{ott,1000} = k' \sqrt[3]{V}$$

con

$k' = 0,5 \div 0,8$ per sale da concerto

$k' = 0,3 \div 0,4$ per sale da conferenze

consigliando valori di k' prossimi a 0,8 per musica d'organo e corale, intermedi per musica lirica, prossimi a 0,5 per musica da camera. Nel caso di sale da conferenze i valori più bassi sono destinati per studi radiofonici e cinematografici.

Per frequenze diverse da quelle di riferimento si ammette che il tempo di riverberazione τ_{ott} debba variare. In relazione al $\tau_{ott,512}$ e per sale da concerto viene proposta la relazione rappresentata in fig. 3 [4], come frutto di esperienze americane, mentre si consiglia un andamento più piatto per adattarsi ai gusti europei. Per sale da conferenze lo stesso Autore [4] ritiene che, per favorire l'intelligibilità e il timbro di voce e per attenuare l'effetto tonico, convenga mantenere il τ_{ott} costante al variare della frequenza o addirittura, per i piccoli studi, ridurlo alle basse frequenze e mantenerlo costante il più possibile nel campo delle alte frequenze.

Altri Autori [2] [5], facendo riferimento al $\tau_{ott,1000}$ propongono i valori rappresentati in fig. 4.

2. SCOPO DEL LAVORO.

La condizione di corretto funzionamento di una sala corrisponde ad avere, oltre ad una unifor-

me distribuzione di livello sonoro, un tempo di riverberazione prossimo a quello ottimo previsto in base alle considerazioni precedenti, nelle circostanze estreme di

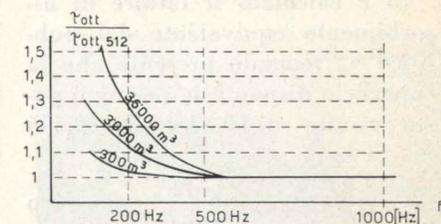


Fig. 3 - Tempo ottimo di riverberazione $\tau_{ott,512}$ riferito al valore $\tau_{ott,512}$, in funzione della frequenza secondo Courty [4] per sale da concerto.

sala piena e vuota di pubblico. Qualora da misure effettuate si dovesse constatare la poca rispondenza alla condizione suddetta, è necessario variare i fattori di assorbimento delle pareti fino ad ottenere le modalità di audizione desiderate [8]. La scelta dei materiali da rivestimento deve venire effettuata considerandone le proprietà alle varie frequenze.

Nel caso esaminato la sala presa in considerazione è rappresentata nelle figg. 5 e 6. Essa contiene 374 posti costituiti da banchi di tipo scolastico con scrittoio. Il suo volume è di circa 1700 m^3 .

Si è voluta esaminare la rispondenza di tale sala alla utilizzazione come aula per lezioni a carattere universitario. Si sono pertanto considerate le due condizioni estreme di aula completamente vuota e piena, quest'ultima condi-

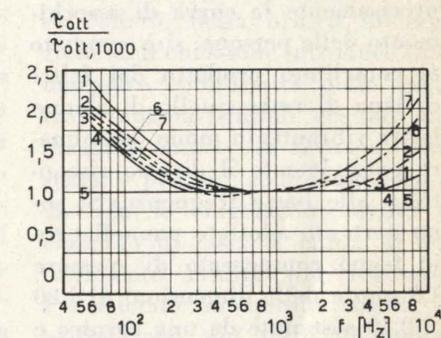


Fig. 4 - Tempo ottimo di riverberazione τ_{ott} riferito al valore $\tau_{ott,1000}$, in funzione della frequenza secondo vari autori: 1, MacNair (1930); 2, Morris e Nixon (1936); 3, Studi danesi per trasmissioni musicali radiofoniche; 4, Richmond e Heyda (1940); 5, Békésy e alt. per sale da conferenze; 6, Codegone per sale da concerto; 7, Codegone per sale da conferenze. Il Beranek consiglia la 3 fino a 1000 Hz e la 5 sopra i 1000 Hz per sale da concerto e la 5 per sale da conferenze [2] [5].

zione essendo realizzata ricoprendo i banchi con feltri di lana di vetro, tali da realizzare lo stesso assorbimento del pubblico scolastico.

Si è calcolato il fattore di assorbimento equivalente del pubblico a_e , tenendo presente che la superficie disponibile per ogni posto risulta di $0,57 \times 0,80 = 0,456 \text{ m}^2$. Si ha:

$$a_e = \frac{a^*}{S_p} \quad (9)$$

dove:

a^* rappresenta l'unità assorbente relativa ad ogni persona $[\text{m}^2]$

S_p è la superficie disponibile per ogni persona. $[\text{m}^2]$

Sulla fig. 7-a sono riportati, in funzione della frequenza, i valori di a^* [6] ed a_e .

Per realizzare lo stesso assorbimento sono stati sovrapposti ai banchi, su tutta la loro superficie, feltri di lana di vetro.

Il fattore di assorbimento a_f di tali feltri, è stato misurato nella camera riverberante del Conservatoire des Arts et Métiers di Parigi secondo il metodo di Sabine [7].

Come risulta dalla fig. 7-a, i fattori di assorbimento delle persone e dei feltri hanno un andamento che mediamente si compensa al variare della frequenza.

Comunque, per simulare più precisamente la curva di assorbimento delle persone, si è sommato al contributo prodotto dai feltri di lana di vetro quello di alcune lastre vibranti, in modo da colmare parzialmente il divario riscontrato alle basse frequenze. Si sono pertanto adottate pannellature in legno compensato di spessore 1,5 mm e delle dimensioni di $1,20 \times 2,40$ sostenute da una cornice e da 5 traverse longitudinali e poste a 40 mm da una parete rigida. Nella intercapedine è stato disposto un materassino di lana di vetro di spessore 25 mm, direttamente fissato al compensato. Per tale pannellatura il fattore di assorbimento

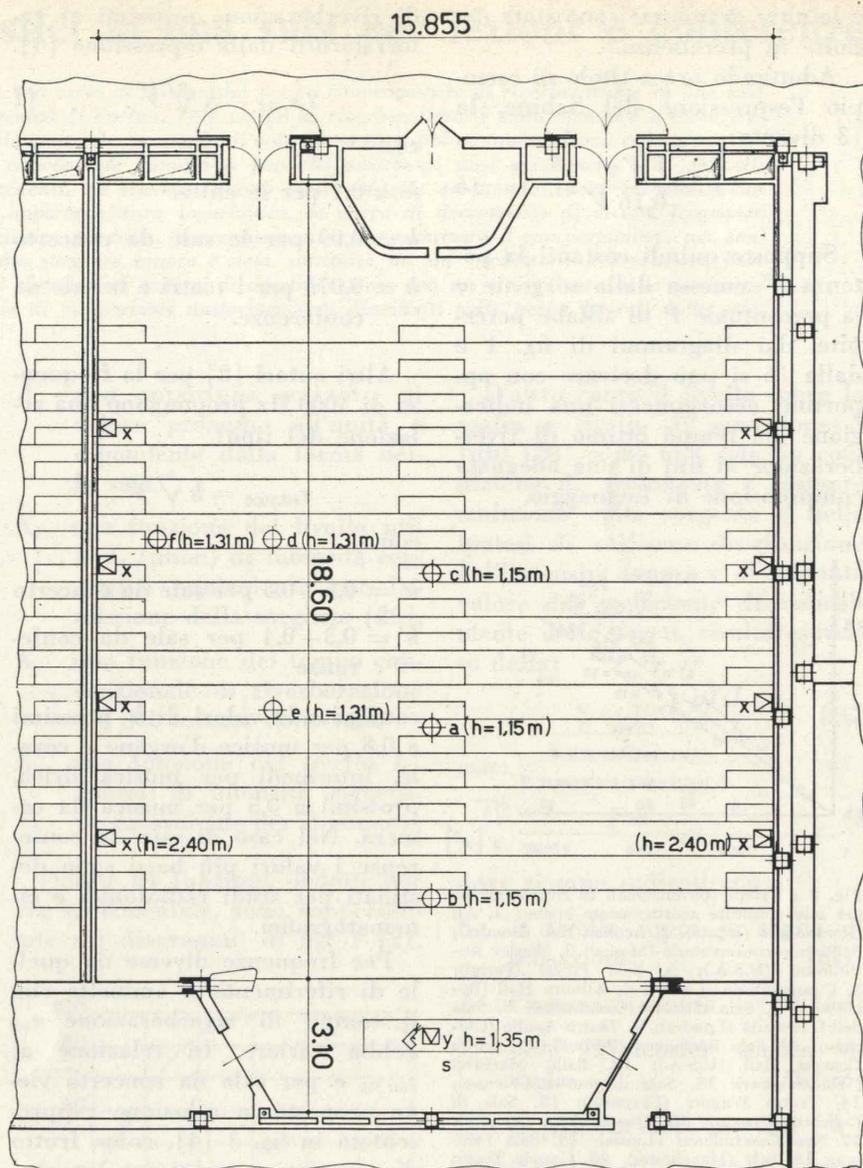


Fig. 5 - Pianta della sala provata.
a-f, microfoni; s, pistola; x altoparlanti distribuiti sulle pareti laterali della sala; y altoparlante unico.

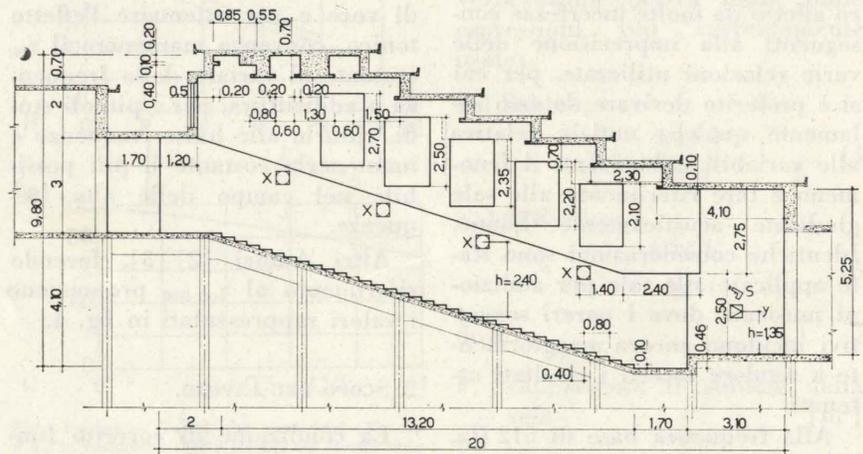


Fig. 6 - Sezione della sala provata.
s, pistola; x, altoparlanti distribuiti sulle pareti laterali della sala; y, altoparlante unico.

mento è dato dalla curva indicata con a_v della fig. 7-a [6].

Con tale disposizione, supponendo di trascurare l'assorbimento dei banchi sia perché molto

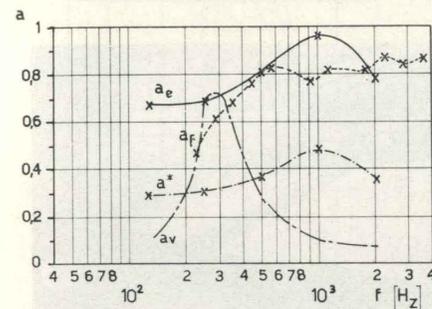


Fig. 7-a - Valori delle unità assorbenti a^* relative ad ogni persona, del fattore di assorbimento apparente del pubblico a_e , del fattore di assorbimento del feltro di lana di vetro a_f in funzione della frequenza e del fattore di assorbimento di una lastra vibrante a_v [6].

piccolo, sia perché parzialmente sussistente anche dopo il loro ricoprimento con i feltri, si può scrivere che l'assorbimento u_p delle persone, espresso in unità assorbenti vale:

$$u_p = N a^*$$

con $N=374$ numero di posti disponibili nella sala.

L'assorbimento combinato del feltro e dei pannelli vibranti, espresso nelle stesse unità, vale [22]:

$$u_v = a_f S_f + a_v S_v$$

dove S_f ed S_v sono rispettivamente le superfici del feltro e delle lastre vibranti $[\text{m}^2]$.

Operando con qualche tentativo si sono adottati i valori: $S_f =$

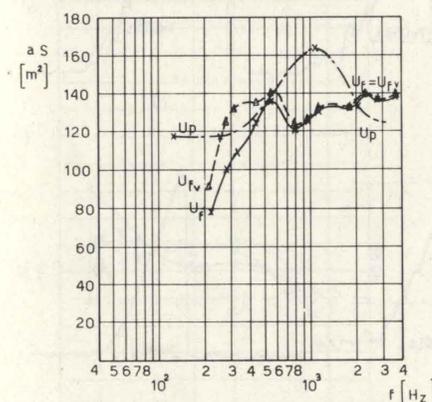


Fig. 7-b - Unità assorbenti u_p del solo pubblico, u_f del solo feltro di lana di vetro e u_v risultante del feltro anzidetto e dei pannelli vibranti.

160 m^2 e $S_v = 40 \text{ m}^2$. Con tale assunzione gli andamenti di u_p e u_v sono rappresentati in fig. 7-b. Si nota immediatamente come tali curve siano maggiormente aderenti fra loro, più di quanto sarebbero state se si fosse solamente utilizzato il feltro a ricoprire l'intera superficie $S_b = 166 \text{ m}^2$ dei banchi. Questa ultima soluzione avrebbe infatti prodotto l'assorbimento

$$u_f = a_f S_b$$

rappresentato sulla stessa fig. 7-b.

3. METODI DI RILIEVO DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE E DISPOSIZIONI SPERIMENTALI ADOTTATE.

Un notevole progresso nella misura del tempo di riverberazione è stato effettuato a partire dai primi rilievi eseguiti dal Sabine [1], che disponeva di un cronografo comandato in partenza dalla cessazione del suono emesso dalla canna di un organo a 512 Hz (do medio) e di intensità tale da stabilire in sala i 60 db iniziali, e per l'arresto dall'ascoltatore il quale decideva quando la coda sonora scendeva sotto il livello di soglia.

Meyer [9] nel 1927 propose la sostituzione dell'ascoltatore con apparecchi di rilievo microfonici invianti il segnale, opportunamente amplificato, ad un registratore oscillografico. La interpretazione delle curve di decremento della intensità sonora al cessare dell'emissione della sorgente risultò però difficile, a causa della notevole irregolarità dei tracciati e della incertezza nel ricercare una curva esponenziale, che ne rappresentasse l'andamento medio. Tali irregolarità, più pronunciate nei grandi locali e per bassi assorbimenti delle pareti, sono conseguenti ai fenomeni di risonanza che si producono entro le sale. Infatti, nei casi più correnti in cui la sala presenta una discreta regolarità di forma, esistono molteplici frequenze proprie, per ciascuna delle quali si genera un campo di onde acustiche stazio-

narie. Orbene, se la sorgente emette un suono puro bruscamente interrotto, il suo spettro in frequenza non contiene la sola riga alla frequenza del suono iniziale

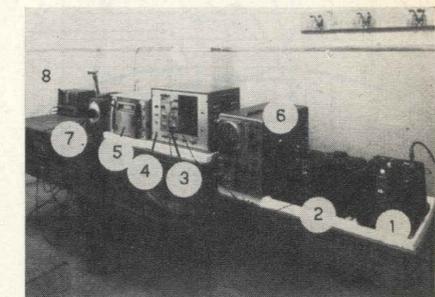


Fig. 8 - Vista fotografica delle apparecchiature per il rilievo sperimentale del tempo di riverberazione: 1, Misuratore di livello sonoro; 2, analizzatore in frequenza; 3, Amplificatore logaritmico; 4, Amplificatore pilota per galvanometri; 5, Registratore galvanometrico; 6, Oscilloscopio; 7, Oscillatore; 8, Amplificatore di potenza per altoparlanti.

puro, ma risulta costituito da uno spettro di altre frequenze comprese in una banda abbastanza stretta ed a rapido decremento nell'intorno della frequenza suddetta. Alcune di queste frequenze eccitano un numero limitato di risonanze del sistema, rendendo la curva di decremento dell'intensità molto fluttuante intorno al suo andamento medio [3] [5] [18] [21].

L'anno successivo l'Autore suddetto in coll. con Just [10], introdusse un suono modulato in frequenza entro una prefissata banda, ottenendo una curva di decremento più regolare. In questo caso l'effetto della brusca interruzione dell'emissione introduce una maggiore complessità dello spettro; vengono quindi eccitate un maggior numero di risonanze del sistema per cui compensandosi a vicenda le singolarità dovute a ciascuna di esse, la curva di decadimento risulta più regolare. Procedendo su questa strada si utilizzarono più tardi un suono composto da più toni puri opportunamente intervallati [19] (multitoni) o un suono a spettro continuo e di ampiezza costante entro una banda, ovvero da un colpo secco (sparo di pistola).

Da ultimo Kuntze [17] utilizzò

più microfoni per il rilievo medio simultaneo dell'intensità sonora in più punti della sala.

La misura automatica del tempo di riverberazione, prescindente dalle registrazioni del decre-

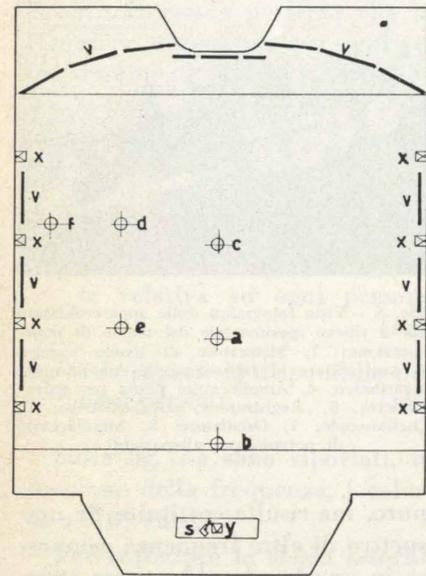


Fig. 9 - Schema di collocamento dei vari elementi interessanti le misure: a-f, microfoni; s, pistola; x, altoparlanti distribuiti sulle pareti laterali della sala; y, altoparlante unico; v, pannelli vibranti.

mento di intensità, fu introdotta da Meyer [17], Strutt [11], da Wentz e Bedell [12], utilizzando orologi elettrici comandati in partenza dalla cessazione della emissione della sorgente e fermati tramite relé scattanti ad un prefissato valore di tensione del microfono e quindi di intensità sonora. In tal modo, senza azzerare l'orologio era possibile totalizzare i risultati di più esperienze e derivarne immediatamente il valore medio. Una tale apparecchiatura per gli innegabili vantaggi di semplicità è stata ancora ultimamente usata da Parolini [7]. Variando infine il valore del livello del relé di fermata dell'orologio, Hunt [13] derivò per punti una registrazione del fenomeno della riverberazione.

Un notevole passo fu operato da Ballantine [17], da Meyer e Keidel [14] da Von Braunmühl e Weber [15], con l'uso di registratori a scala logaritmica, sia quelli di tipo elettronico sfruttanti la caratteristica inversa di tipo loga-

ritmico delle valvole raddrizzatrici, sia quelli di tipo potenziometrico con reocordo a resistenza variabile logaritmicamente. Su tali registrazioni il tempo convenzionale di riverberazione deriva immediatamente tracciando la retta media di decremento e rilevando dalle ascisse il tempo intercorso fra i punti di tale retta su due livelli distanti 60 db.

Un artificio correntemente usato per rendere il sistema meno sensibile ai disturbi esterni, consiste nel filtrare la tensione prodotta dal microfono ammettendo unicamente la banda di frequenza interessata: una banda stretta, se si opera con oscillatore a frequenza fissa, una banda di 1/3 di ottava o 1 ottava, se si opera con i vari suoni a spettro composto. Quanto maggiore risulta l'ampiezza di tale banda, tanto più regolare risulta la linea di decremento, ma tanto meno precisa risulta la conoscenza dei fenomeni secondari di risonanze, che possono avvenire entro il locale stesso in corrispondenza ad una specifica delle frequenze della banda ispezionata [4].

Ultimamente sono stati introdotti nuovi metodi di elaborazione del segnale microfonico facenti più o meno capo a sistemi integrativi [16] [17]. Tali metodi permettono di ottenere registra-

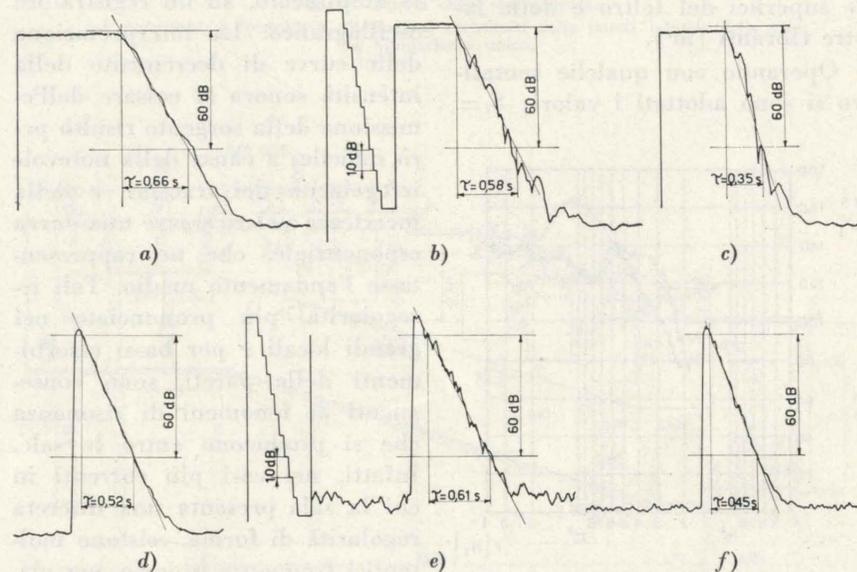


Fig. 11 - Esempi di registrazioni della riverberazione acustica nella condizione di sala piena. a) microfono in posizione a, sorgente impulsiva s, frequenza 200 Hz; b) idem con frequenza 2000 Hz; c) idem con frequenza 7500 Hz; d) microfono in posizione a, altoparlanti x, frequenza 200 Hz; e) idem con frequenza 2000 Hz; f) idem con frequenza 7500 Hz.

zioni regolari, pur lavorando con bande di frequenze sufficientemente strette, e soprattutto rilevare con una certa precisione il tratto iniziale di decremento dell'intensità, tratto cui si attribuisce una

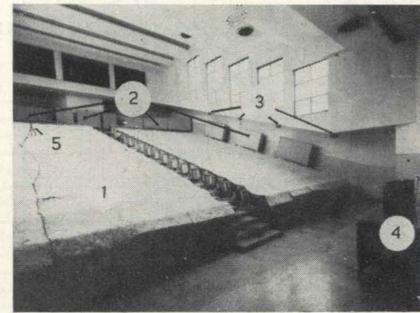


Fig. 10 - Fotografia della sala: 1, feltri di lana di vetro; 2, pannelli vibranti; 3, altoparlanti distribuiti sulle pareti laterali della sala; 4, altoparlante singolo; 5, microfono.

particolare importanza, essendo i livelli più elevati del suono riverberato a produrre il mascheramento dei suoni successivi.

Nella nostra specifica circostanza, note le incertezze insite nella valutazione dei vari parametri acustici, è parso opportuno valutare il tempo convenzionale di riverberazione, impiegando il metodo della sorgente acustica di tipo impulsivo (sparo di una pistola) e quello con sorgente a frequenza acustica costante. Il rilievo della riverberazione è stato effettuato con un registratore di tipo lo-

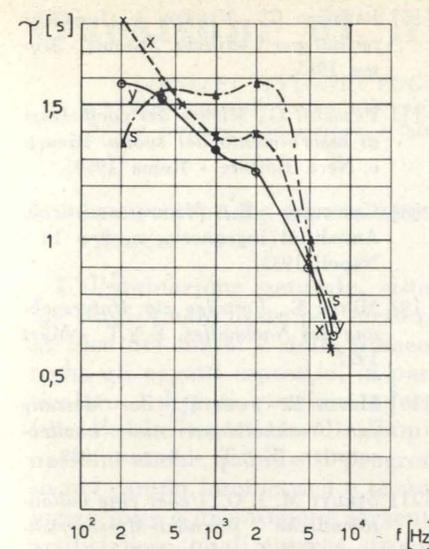


Fig. 12 - Tempo di riverberazione in funzione della frequenza per sala vuota.

garitmico provvisto di filtro a banda stretta. Il motivo dell'utilizzazione di tale filtro deriva dall'aver voluto esaminare il comportamento acustico della sala a frequenze ben definite e non quello medio entro una banda di 1/3 di ottava o 1 ottava. D'altro canto un esame siffatto non arrecava alcun pregiudizio sui risultati delle esperienze, in quanto le curve di decremento risultavano ciononostante perfettamente regolari nel caso del primo tipo di sorgente e facilmente interpretabili nel caso del secondo tipo. A questo proposito, per quanto riguarda l'impiego di note pure, il Canturie [4] fa notare che i suoni normal-

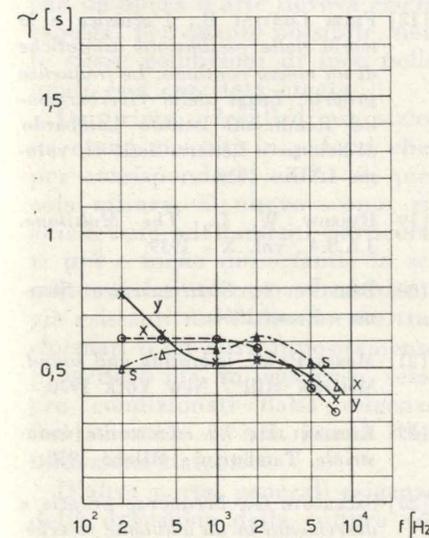


Fig. 13 - Tempo di riverberazione in funzione della frequenza per sala piena.

mente prodotti con parole o con musica non sono né ululati, né a spettro continuo di ampiezza costante entro una banda, ma in genere comportano frequenze ben definite con eventuali armoniche e pertanto è più significativo operare con suoni dello stesso tipo. Inoltre il regolarizzare artificialmente l'andamento delle curve di riverberazione, impedisce di cogliere gli aspetti acustici positivi o negativi della sala, fornendo unicamente un risultato mediato per interi campi di frequenza.

L'apparecchiatura usata nelle nostre esperienze è rappresentata in fig. 8. L'effetto della sollecitazione acustiva, rilevato da un microfono, è indicato in un misuratore di livello sonoro che funge altresì da amplificatore microfonico. Il segnale di uscita, filtrato da un analizzatore in frequenza di tipo eterodina a banda passante stretta, è manipolato da un amplificatore logaritmico che lo amplifica, lo raddrizza, ne prende il valore massimo e, utilizzando la caratteristica inversa dei raddrizzatori termoionici, lo converte in segnale elettrico di valore proporzionale al logaritmo dell'ampiezza del segnale di ingresso. Un opportuno amplificatore transistorizzato provvede a pilotare un galvanometro a specchio disposto entro un registratore fotografico a sviluppo immediato.

Il microfono utilizzato è stato disposto in più punti della sala indicati da a ad f sulle figg. 5 e 9 e i risultati sono stati successivamente mediati. La sorgente sonora impulsiva s è stata disposta nella posizione dell'oratore a circa 1,35 m dal pavimento. La sorgente a frequenza definita è stata realizzata tramite un oscillatore di bassa frequenza collegato ad un amplificatore di potenza (fig. 8). Tale amplificatore è stato connesso una volta ad un sistema di 8 altoparlanti disposti sulle pareti laterali della sala (posizione x delle figg. 5 e 9) a 2,40 m dal livello del pavimento e successivamente ad un altoparlante singolo collocato nella posizione dell'oratore (posizione y sulle stesse figu-

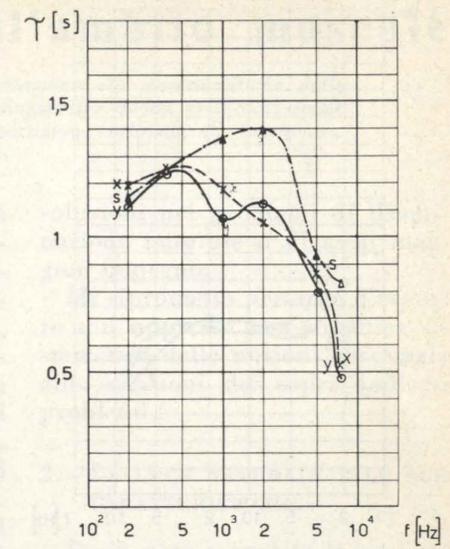


Fig. 14 - Tempo di riverberazione in funzione della frequenza per sala con soli 24 m² di pannelli vibranti disposti sul fondo.

re 5 e 9) a 1,35 m dal livello del pavimento.

Il feltro di lana di vetro simulante il pubblico presente in aula è stato steso sui banchi, mentre le lastre vibranti, sostenute da appositi cavalletti, sono state disposte intorno alla superficie coperta dal feltro stesso (fig. 10).

4. RISULTATI DELLE PROVE.

In fig. 11 a-f sono riportate alcune registrazioni del fenomeno della riverberazione.

Mediando i risultati ottenuti per ciascuna frequenza con microfono posto nei vari punti della sala, si sono potute tracciare le curve delle figg. 12 e 13 rispettivamente per sala vuota e piena.

Da tali diagrammi appaiono le seguenti considerazioni:

a) la sala vuota ha un tempo di riverberazione molto elevato;

b) la sala piena ha un tempo di riverberazione prossimo al limite inferiore del campo ottimo, campo che per il volume della sala di 1700 m³ risulta compreso fra 0,68 e 0,92 s. Ciò non costituisce un inconveniente in quanto l'utilizzazione parziale dell'aula riporta il tempo di riverberazione della stessa entro il campo suddetto;

c) le differenze fra i risultati ottenuti con i diversi metodi sono

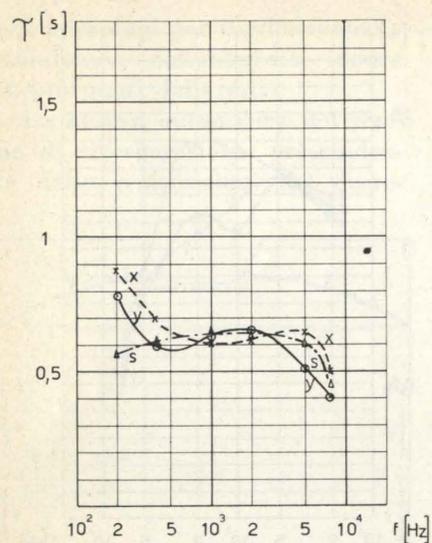


Fig. 15 - Tempo di riverberazione in funzione della frequenza per sala con soli feltri in lana di vetro disposti sui banchi.

piuttosto modeste, se si escludono le bassissime frequenze alle quali è risaputo che il metodo impulsivo (curva s) produce risultati leggermente inferiori a quelli ottenuti con gli altri metodi (curva x per gli altoparlanti multipli sulle pareti laterali della sala e curva y per altoparlante unico in prossimità dell'oratore) [20];

d) in funzione della frequenza e per sala piena, il tempo di riverberazione è mediamente costante dalle basse frequenze fino a circa 4 kHz, rispettando con buona approssimazione la curva 5 di fig. 4;

e) il comportamento della sala è prevedibilmente molto influenzato dalla presenza di pubblico. Negli auditori tale inconveniente è ridotto imbottendo le poltrone in modo che l'assorbimento delle stesse non sia molto discosto da quello del pubblico. Per ovvie ragioni un simile accorgimento non può essere realizzato in una aula scolastica;

f) esiste una apprezzabile differenza di comportamento fra i due tipi diversi di diffusione sonora con altoparlanti multipli, o con altoparlante singolo.

A titolo di raffronto si sono pure esaminati i comportamenti dell'aula vuota con sole lastre vibranti

ti e con soli feltri di lana di vetro distesi sui banchi. I risultati sono riportati rispettivamente nelle figg. 14 e 15. Dal confronto fra le figg. 13 e 15 appare come l'introduzione delle lastre vibranti per correggere l'assorbimento del feltri di lana di vetro e renderlo più aderente a quello operato dal pubblico, non porta notevoli variazioni al risultato e induce ad arguire che le differenze, ancora esistenti fra le curve u_p e p_{fv} di fig. 7-b, non inducano errori di entità superiore a quella degli stessi errori sperimentali.

L'utilizzazione delle sorgenti a frequenza definita ha permesso di rilevare ad aula vuota delle risonanze molto pronunciate intorno ai 1000 e 2000 Hz, caratterizzate da notevoli differenze fra i valori del tempo di riverberazione misurati in più punti della sala e da maggiori sinuosità presentate da alcune curve di decremento delle intensità. In questo caso il fenomeno assume un aspetto assai complesso [23]; al fine di precisare meglio l'effetto di tali fenomeni di risonanza sull'andamento del tempo di riverberazione, sono attualmente in corso una serie di prove sperimentali allestite con idonei accorgimenti.

Vincenzo Ferro

L'autore desidera ringraziare il Prof. Cesare Codegone, Direttore dell'Istituto di Fisica Tecnica del Politecnico di Torino, per i suggerimenti ed i consigli ricevuti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] SABINE W. C., *Collected papers on acoustics*. Harvard University Press - Cambridge (USA) 1927.
- [2] CODEGONE C., *Corso di Fisica Tecnica*, vol. V, *Acustica architettonica*. V. Giorgio - Torino 1960.
- [3a] KNUDSEN V. O., *Resonance in small rooms*. J.A.S.A. vol. IV, 1932.
- [3b] KNUDSEN V. O. - HARRIS C. M., *Acoustical Designing in Architecture*. J. Wiley - New York 1950.
- [4] CONTURIE L., *L'acoustique dans les bâtiments*. Éditions Eyrolles - Parigi 1955.
- [5] BERANEK L. L., *Acoustics*. McGraw-Hill - Londra 1954.

[6] PAROLINI G. - FANTINI A., *Impianti tecnici per l'edilizia*. Sistema - Roma 1965.

[7] PAROLINI G., *Misure dei coefficienti di assorbimento del suono*. Bianco e Nero Editore - Roma 1950.

[8] CARLEVARO E., *Misure acustiche*, Annali di ingegneria, n. 9 e 10 - Napoli 1933.

[9] MEYER E., *Beiträge zur Untersuchung des Nachhalles*. E.N.T. - März 1927.

[10] MEYER E. - JUST P., *Zur Messung von Nachhalldauer und Schallabsorption*, E.N.T. - August 1928.

[11] STRUTT M. J. O., *Ueber eine vollautomatische Nachhall-Messvorrichtung*. E.N.T. - July 1930.

[12] WENTE E. C. - BEDELL E. H., *Chronographic Method of Measuring Reverberation Time*. J.A.S.A. 1930.

[13] HUNT F. V., *Apparatus and Technique for Reverberation Measurements*. J.A.S.A., vol. VIII - 1936.

[14] MEYER E. - KEIDEL L., *Röhrenvoltmeter mit logarithmischer Anzeige und seine Anwendungen in der Akustik*. E.N.T. - Februar 1935.

[15] VON BRAUNMÜHL H. - WEBER W., *Ein vielseitiges registrierendes Mess- und Steuergerät für elektroakustische Zwecke*. E.N.T. - August 1935.

[16] SCHROEDER M. R., *New Method of Measuring Reverberation Time*. J.A.S.A., vol XXXVII - 1965.

[17] BROCH J. T. - JENSEN V. N., *On the measurement of reverberation* - Technical Review Brüel & Kjaer N. 4, 1966.

[18] FINZI CONTINI B., *L'acustica e la teoria delle oscillazioni asintotiche di un mezzo continuo. Le frequenze proprie. Leggi della riverberazione*. Rendiconti Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Serie II, volume LXIX - 1936.

[19] BARROW W. L., *The Multitone*. J.A.S.A., vol. X - 1939.

[20] BARDUCCI I., *Elettroacustica*. Sistema - Roma 1964.

[21] MORSE P. M., *Vibration and sound*. McGraw Hill - New York 1936.

[22] FAGGIANI D., *La rumorosità industriale*. Tamburini - Milano 1950.

[23] SACERDOTE G., *Frequenze proprie e decremento in un ambiente riverberante*. Alta Frequenza, vol. XVI, 1967.

Questioni di illuminotecnica nell'ambito museale

GIUSEPPE ANTONIO PUGNO tratta i problemi di illuminazione in relazione alle caratteristiche della luce naturale come alle esigenze di conservazione delle cose esposte. Suggerisce alcuni criteri di scelta e fornisce indicazioni relative ai livelli di illuminamento e alla ripartizione ottimale di luminanza.

1. - LUCE NATURALE E LUCE ARTIFICIALE.

L'illuminazione naturale, sistema tradizionale usato per mettere in luce nei musei e nelle pinacoteche gli oggetti esposti e, in particolare, i dipinti, continuò ad essere l'esclusivo mezzo di illuminazione anche quando il progresso nel campo fotometrico e tecnologico mise a disposizione sorgenti artificiali le quali, invece, trovarono immediato impiego in quasi tutti i settori delle attività umane.

Tale ritardo può trovare la sua giustificazione nell'atteggiamento, comune ai collezionisti e, in generale, a tutti coloro che si interessano di raccolte di opere d'arte, di preoccupazione e di conseguente cautela nei confronti della introduzione della luce artificiale in questi specifici ambienti.

Si temeva, nell'impianto di illuminazione artificiale, la causa di eventuali, in ogni caso possibili, incendi che avrebbero potuto distruggere un patrimonio artistico irripetibile. Inoltre, la mancata conoscenza degli effetti della luce artificiale sugli oggetti esposti, e particolarmente sui dipinti, accentuava i timori di un possibile loro deterioramento o, almeno, di una loro degenerazione. Vigeva, infine, il principio che un'opera d'arte doveva essere esposta, per quanto possibile, nelle stesse condizioni di luce nelle quali essa era stata creata.

Dapprima, i locali di esposizione erano ricavati in palazzi che, per corrispondere, anche in piccola misura, al nuovo scopo, richiedevano adattamenti particolari più o meno importanti; in seguito, si fece ricorso ad ambienti già esistenti ma radicalmente trasformati o ad altri appositamente progettati, ma, in ogni caso, sempre condizionati dalla esigenza fondamentale di una buona illuminazione naturale.

D'altra parte, generali esigenze della diffusione della cultura vogliono che siano offerte ad un pubblico continuamente più vasto

sempre più numerose occasioni di diretta partecipazione visiva all'opera d'arte e di qui la necessità, fugate o convenientemente superate le apprensioni del passato, della utilizzazione della luce artificiale che porta seco l'importante vantaggio della esposizione nei periodi serali e notturni che, prevalentemente, rappresentano il tempo libero della attuale società.

Soltanto in questi ultimi tempi sono state sperimentate soluzioni che, nel pieno abbandono delle classiche impostazioni architettoniche, si tengono libere da vincoli esterni, di difficile valutazione e, quel che è peggio, continuamente variabili in modo non prevedibile o prevedibile.

Le difficoltà incontrate dall'architetto nel dominare il fenomeno della illuminazione naturale in causa di quelle variabili quantitative, qualitative e direzionali che lo caratterizzano, nonché le necessità di estendere il tempo utile di esposizione a periodi del giorno già estranei a questi interessi, hanno portato ad esperienze di avanguardia. In esse sono state prese in considerazione ambienti ai quali è preclusa la luce del giorno, mentre le condizioni interne che consentono sia l'agevole attuazione della percezione visiva, sia gli stati termometrici più favorevoli alla conservazione delle opere esposte, sono assicurate con mezzi del tutto artificiali.

Tali criteri hanno portato alla utilizzazione di spazi anche sotterranei, meno nobili e meno esposti a pericoli di danneggiamenti, in particolare bellici. Il « Tesoro di San Lorenzo » a Genova, significativo esempio in Italia di Museo interrato, fornisce una valida risposta a favore del nuovo indirizzo, anche se esso si avvale ancora di modesti apporti di luce naturale.

A causa delle caratteristiche della luce naturale, soggetta a variazioni di quantità, di qualità e di distribuzione spaziale nel rapporto tra le sue componenti direzionale e diffusa, la ricerca delle

soluzioni nei problemi di illuminazione naturale è di assai maggior impegno.

Mi riprometto pertanto d'esporre qui appresso una organica sistematica delle nozioni necessarie alle soluzioni dei sopra indicati problemi.

2. - LA LUCE NATURALE E LE SUE CARATTERISTICHE.

È già stata segnalata la estrema variabilità della luce diurna sia quantitativamente sia qualitativamente. Sono infatti le condizioni di cielo e l'altezza del sole sull'orizzonte ad influire sulle caratteristiche della illuminazione naturale. Con cielo terso e sole brillante, il contributo all'illuminamento deriva prevalentemente dalla sorgente primaria puntiforme anche se, da un punto di vista qualitativo, non è trascurabile la influenza della sorgente secondaria ovvero della volta celeste che svolge un'azione di assorbimento selettivo e di diffusione.

Nel caso di cielo molto coperto, la sorgente primaria, non più visibile, si manifesta attraverso la luce diffusa dalla volta celeste che nelle condizioni supposte si comporta quale sorgente superficiale con una distribuzione di luminanza tanto più uniforme quanto maggiore è lo spessore dello strato di nubi.

Tra questi due casi limiti ma verificabili si inserisce una molteplicità di situazioni meteorologiche intermedie cui corrispondono altrettante situazioni di natura foto-colorimetrica. Nel primo caso si realizza un contrasto fra la luce diretta del sole, con spettro energetico uniforme nel campo del visibile, e la luce indiretta di cielo che, impoverita di radiazioni visibili di lunghezze d'onda elevate per l'effetto assorbente dell'atmosfera, assume una colorazione tendente all'azzurro. Nel secondo caso interviene una unica luce diffusa da un mezzo di potere assorbente medio spettrale costante o al più leggermen-

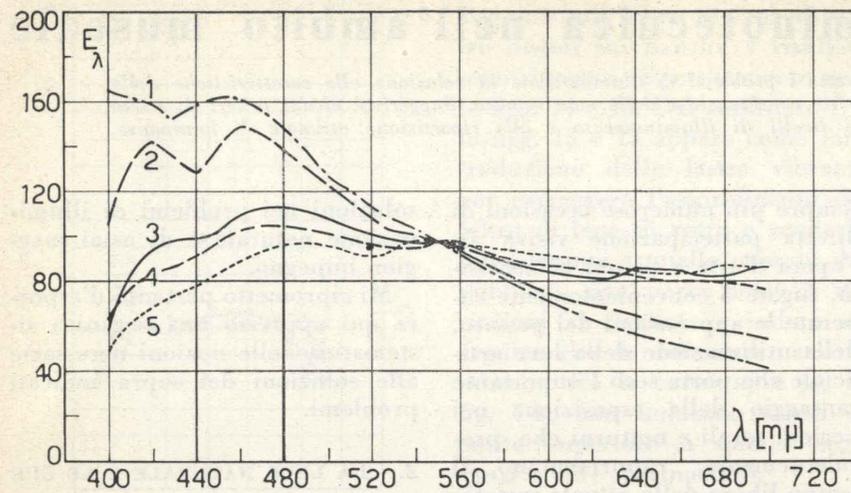


Fig. 1 - La distribuzione dell'energia spettrale della luce solare diffusa in diverse direzioni ed in diverse condizioni a Cleveland, Ohio (A. I. Taylor e G. P. Kerr, J. Opt. Soc. Am., 31, 1941, p. 7). 1. Cielo allo zenith - 2. Luce del cielo da nord su un piano a 45° - 3. Cielo coperto - 4. Cielo e sole, piano orizzontale - 5. Luce solare diretta (Per le energie spettrali sono state assunte unità arbitrarie).

te accentuato nella regione del rosso.

Da queste brevi considerazioni deriva la variabilità della luce naturale cui è stato fatto cenno all'inizio nelle sue tre caratteristiche di quantità, qualità, e distribuzione.

Nel primo caso è ovvio che, a parità di altre condizioni (stagione, latitudine, altezza del sole sull'orizzonte, ecc.) i livelli di illuminamento sono superiori rispetto a quelli del secondo caso. La ripartizione spettrale della luce diurna con cielo sereno si presenta ricca di componenti azzurre perchè, nasce dalla intima mescolanza di una luce bianca, come può essere ritenuta con buona approssimazione quella del sole quasi a spettro di uguale energia, e di quella propria del cielo. A seconda della prevalenza dell'una o dell'altra componente, la temperatura di colore, nei suoi valori medi, copre un campo che va dai 5000 °K ai 20.000 °K con una evidente modificazione della resa di colore che qui rappresenta uno degli aspetti fondamentali (fig. 1).

In generale si può affermare che le condizioni naturali fanno corrispondere ad un aumento della temperatura dal colore aumenti di livelli di illuminamento. Potendo assimilare con sufficiente approssimazione le curve spettrali della luce naturale nelle diverse situazioni meteorologiche, alle curve di un radiatore termico integrale, è lecito dare alla tem-

peratura dal colore, non solo un significato di resa cromatica globale o su campo bianco (1), ma anche in senso selettivo su campi eterocromatici quali sono i dipinti e gli arazzi.

Il mutare delle condizioni di cielo non solo influisce sulla qualità e quantità della luce, ma anche sulla sua distribuzione spaziale intimamente legata alle caratteristiche fotometriche ed alle dimensioni apparenti della sorgente primaria puntiforme e di quella secondaria estesa in superficie. La direzionalità della luce, e quindi la possibilità di contrasti attraverso la formazione di ombre, sussiste quando è attiva la sorgente primaria; con cielo uniformemente coperto e quindi con la presenza attiva della sola sorgente superficiale, le infinite direzioni di emissione escludono la formazione di contrasti chiaro-scuro.

Alcune soluzioni di illuminazione naturale in gallerie d'arte si basano sulla invariabilità della direzione del flusso luminoso utile. La qual cosa richiede un sistema con configurazione variabile che assicuri alla luce sempre la stessa direzione di penetrazione durante tutto il decorso giornaliero del sole che si pre-

(1) Esistono dei casi in cui la singolarità dell'accoppiamento della curva spettrale di una generica luce incidente con la curva di riflettanza di un corpo porta ad occasionali, fedeli rese di colore per limitati domini del campo visibile.

suppone sempre visibile. È chiaro che questi sistemi funzionano correttamente solo a cielo sereno e quindi per durate molto brevi.

3. - L'AZIONE DETERIORANTE DELLA LUCE SUI DIPINTI; MEZZI PER CONTENERNE GLI EFFETTI.

Essa si riconduce ai processi fotochimici che debbono essere considerati delle reazioni chimiche attivate da radiazioni comprese tra 100 e 1000 mμ.

Secondo l'equazione di Einstein l'energia di un fotone è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda della radiazione. Le energie fotochimiche, comprese tra 29 e 290 Kilocalorie per mole, sono comparabili ai livelli energetici necessari per rompere i legami chimici (da 35 a 100 Kilocalorie per mole).

Nel caso particolare, tenuto conto della composizione della luce e dei minimi energetici attivi, il dominio si riduce fra i 300 ed i 700 mμ.

La temperatura del colore, che è lecito attribuire alla luce naturale perchè di composizione molto prossima a quelle del radiatore di Planck, può, in base alle precedenti osservazioni, essere assunta quale indice di potere fotochimico e pertanto di pericolosità al deterioramento. La notevole presenza di radiazioni ultraviolette nella luce naturale, soprattutto quando il cielo è sereno, giustifica l'apprensione denunciata da Thomson, Balder ed altri autori che a questi fenomeni hanno dedicato studi e ricerche.

Con l'introduzione delle sorgenti artificiali a luminescenza, il concetto di temperatura dal colore, quale indice di pericolo, perde di significato per la discontinuità della distribuzione della energia spettrale. L'importanza di misurare in qualche modo il potere fotochimico ha portato, per iniziativa della National Bureau of Standards (Stati Uniti), alla introduzione di un parametro di validità più generale denominato «fattore di deterioramento relativo probabile» D_λ non limitato evidentemente al solo campo del visibile. La fig. 2 riporta tali fattori di deterioramento D_λ , desunti da misure statistiche compiute da

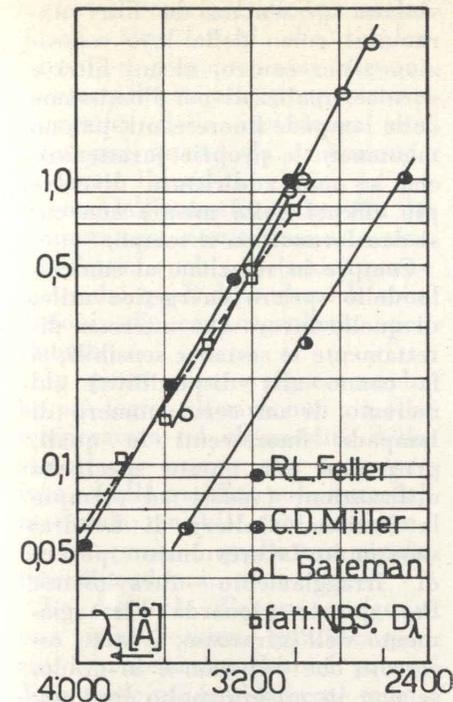


Fig. 2 - Variazione del tasso di numerosi processi fotochimici in funzione della lunghezza d'onda, secondo vari autori.

diversi autori su un gran numero di processi fotochimici, in funzione della lunghezza d'onda. Nota la distribuzione dell'energia spettrale è possibile, accettata una fra le proposte variazioni di D_λ , passare ad un fattore di deterioramento globale probabile che è intimamente legato alla natura dell'emissione e quindi al tipo di sorgente impiegata. Tali fattori, per consentire un probativo confronto dell'azione deteriorante compiuta dalle emissioni delle varie sorgenti, sono riferiti all'unità dell'illuminamento sull'oggetto in esame. Tale metodo consente di valutare tra l'altro i vantaggi derivati dall'applicazione di filtri le cui caratteristiche devono essere scelte in base alla natura dell'emissione originaria ed anche al modo con cui si ammetta vari D_λ .

La seguente tabella, estratta in gran parte dalle ricerche di L. S. Harrison, riporta i valori dei fattori di deterioramento sull'unità di illuminamento del sistema anglosassone, il foot-candle (1 foot-candle = $\frac{1 \text{ lumen}}{\text{piede quadrato}} = 10,76 \text{ lux}$) per le sorgenti luminose più correnti. Per una più completa specificazione sono state affiancate le temperature dal colore.

Si indicano qui appresso i principali parametri da cui dipende il deterioramento: le caratteristiche spettrali dell'emissione congiunte con la capacità di assorbimento dei materiali esposti e la loro tendenza a subirne l'azione aggressiva; l'energia totale sulla unità di superficie ricevente anche se poi in pratica, con l'introduzione del metodo del National Bureau of Standards, si fa riferimento all'energia visibile; ed infine il tempo di esposizione. Altri fattori, non legati alle caratteristiche quantitative e qualitative dell'emissione ed alla risposta del materiale, influiscono, sia pur indirettamente, sulla rapidità di deterioramento. Essi sono espressi da quelle grandezze fisiche-tecniche che ordinariamente si assumono quali elementi per definire le condizioni ambientali ovvero lo stato di purezza dell'aria che significa la percentuale di gas nocivi, la temperatura e l'umidità che, entrambe, a rigore, dovrebbero essere riferite non all'ambiente quanto al materiale stesso. Le caratteristiche spettrali dell'emissione devono essere definite nei campi dell'ultravioletto e dell'infrarosso esclusivamente da esigenze di buona conservazione dei materiali i quali con le loro intrinseche proprietà vengono a condizionare gli effetti dell'azione fotochimica. Nel campo del visibile si aggiunge al criterio della buona conservazione quello non meno importante della favorevole ed efficace esposizione sotto l'aspetto della resa di colore. La soluzione ideale sarebbe rappresentata da una combinazione di filtri assorbenti tutte le radiazioni ultraviolette che l'esperienza ha rivelato più pericolose perchè più direttamente responsabili del processo fotochimico e di quelle dell'infrarosso che, seppur di attivi-

tà fotochimica inferiore, sono causa principale di aumento di temperatura che, come noto, aumenta la velocità delle reazioni chimiche innescate dalle radiazioni ultraviolette. Secondo Harrison i vantaggi che derivano dalla eliminazione delle radiazioni inferiori a 400 mμ presenti nella luce del giorno, triplicano teoricamente la vita media probabile degli oggetti, ovviamente, a parità di altre condizioni. Nel caso di lampade fluorescenti tale eliminazione di banda permette un miglioramento della durata della vita tra il doppio ed il quintuplo. A prescindere dalla entità di questi vantaggi, il fatto della loro esistenza giustifica l'impiego di filtri assorbenti le radiazioni ultraviolette nell'illuminazione dei materiali sensibili anche perchè non danno queste apporti alla visione. Questo condizionamento di illuminazione può essere ottenuto sfruttando o il fenomeno della riflessione su opportuni materiali o il fenomeno della rifrazione attraverso materiali trasparenti. Nel primo caso si ottiene l'accennata modificazione dello spettro in virtù delle proprietà di riflessione spettrale di pigmenti al bianco di zinco o al bianco di titanio. Essi, presentando fattori di riflessione spettrale elevati e costanti nel campo del visibile e bassi nella regione dell'ultravioletto, assicurano l'eliminazione delle radiazioni di minor lunghezza d'onda senza compromettere la resa di colore della luce incidente e con buoni rendimenti luminosi anche con tali sistemi d'illuminazione indiretta (fig. 3).

Nel secondo caso l'effetto è raggiunto per assorbimento interno del materiale. L'esempio modesto, ma più usuale di filtro ultravioletto, è offerto dal vetro di finestra; da esso, con trattamenti

Sorgente	Temp. dal colore °K	D/ƒc
Cielo zenitale attraverso vetro finestra	11.000	1,58
Cielo coperto attraverso vetro finestra	6.400	0,682
Lampada fluorescente « de luxe » bianco freddo	4.300	0,554
Lampada fluorescente « de luxe » bianco caldo	2.900	0,444
Sole a 30 % attraverso vetro finestra	5.300	0,427
Lampada fluorescente luce del giorno	6.500	0,402
Cielo coperto attraverso plexiglas UF-1	—	0,243
Lampada fluorescente Philips 34	—	0,210
Cielo coperto attraverso plexiglas G 911-B	—	0,159
Lampada ad incandescenza	2.854	0,138
Lampada fluorescente Philips 32	—	0,096

appropriati, discendono vetri allo scopo espressamente progettati di leggero color giallo quali il Filtralux ed il Pittsburgh Document Glass di più efficace potere assorbente e che, nel passato, furono impiegati in un apprezzabile numero di applicazioni. L'aspetto negativo di tali filtri consisteva nella loro colorazione gialla la quale inevitabilmente veniva ad influire anche sullo spettro visibile con la tendenza di arricchire in senso relativo le radiazioni di lunghezza d'onda elevata.

Negli ultimi tempi si verificarono dei perfezionamenti con la introduzione di un vetro diffondente di elevato potere assorbente nei confronti delle radiazioni ultraviolette prodotto dalla Shatterprufe Safety Glass Company Ltd. Port-Elizabeth, Australia, cui si aggiunse il pregio di essere incolore e pertanto di non apportare modifica alcuna allo spettro della luce che lo investe. Divenuto sempre più imperioso ed esigente il controllo della distribuzione spettrale dell'energia radiante, furono messi a punto prodotti in vetro di prestazioni specifiche più elevate la cui azione venne estesa anche alla regione dell'infrarosso. Tra questi, si segnala l'ormai già favorevolmente collaudato vetro per museo (vetro Museo) prodotto dalla Società Glaverbel di Bruxelles.

Una approssimazione più spinta al comportamento limite sopra accennato e che oggidi rappresenta la soluzione migliore, compatibilmente con le esigenze di natura economica, è fornita da fogli plastici contenenti sostanze forte-

mente assorbenti gli ultravioletti. Essi si sono rivelati in genere più efficaci dei vetri, di proprietà filtranti più elastiche, meno costosi e di più facile applicazione. Conosciuto sotto il nome di Plexiglas UF-1 (Oroglas UF-1 in Inghilterra) fu applicato fra l'altro, alle finestre della Hall Blumenthal del Metropolitan Museum of Art di Nuova York. Come per i vetri, così anche per il foglio plastico si giunse a risultati viepiù confortanti nei confronti della soppressione dell'energia ultravioletta accettando una colorazione gialla, invero tenue e di inapprezzabile disturbo cromatico. La legge di variazione del fattore di trasmissione spettrale di tale filtro, noto sotto il nome di Plexiglas UF-3 unitamente a quella del Plexiglas UF-1, è riportata nella figura (figura 4) in cui, per meglio rendere apprezzabili i guadagni che con questa disposizione si conseguono, è indicata pure la curva relativa al normale vetro di finestra. Il tutto è inoltre rapportato allo spettro tipo dell'energia del sole e del cielo ed alla curva di sensibilità normale dell'occhio umano. Tra le varie proprietà che deve possedere un filtro, si ricorda quella di una accettabile stabilità delle caratteristiche spettrali durante il corso della sua vita. Essa deve essere studiata soprattutto attraverso il modo di variare della «frequenza di taglio» e dell'inclinazione che qui presenta la curva in funzione del tempo. A tale riguardo, esperienze compiute da Thomson e da Kühn segnalano una perdita del potere d'interdizione all'energia ultra-

violetta presentata da filtri durante il corso della loro esposizione; per contro, alcuni filtri a vernice, realizzati per l'emissione delle lampade fluorescenti, paiono mantenere le proprie caratteristiche se non addirittura divenire più efficaci nella misura con cui si decolorano con il tempo.

Sempre in relazione al controllo dello spettro energetico utile, di quello invero che interessa direttamente le sostanze sensibili, si fa cenno alla disponibilità sul mercato di un certo numero di lampade fluorescenti le quali, progettate per queste specifiche utilizzazioni (vedasi ad esempio la National Gallery di Londra) sono molto favorevolmente povere di irraggiamento ultravioletto. Per quanto riguarda l'irraggiamento dell'infrarosso, è stato osservato che esso non è in grado, se non in misura molto limitata, di innescare processi fotochimici e pertanto non è direttamente responsabile di tali dannosi fenomeni. Tuttavia il riscaldamento, al quale sono soggetti i corpi quando ad esso sono esposti, fa sì che le reazioni fotochimiche pur sempre esistenti si svolgano ad una velocità superiore con conseguenze che vanno a detrimento della conservazione (2).

La velocità delle reazioni fotochimiche è influenzata non solo dalla temperatura alla quale i

(2) La temperatura influenza la velocità delle reazioni chimiche secondo il modo indicato da Arrhenius (1889); si può ritenere che l'aumento di 10 °C della temperatura ambiente porti approssimativamente al raddoppio della velocità.

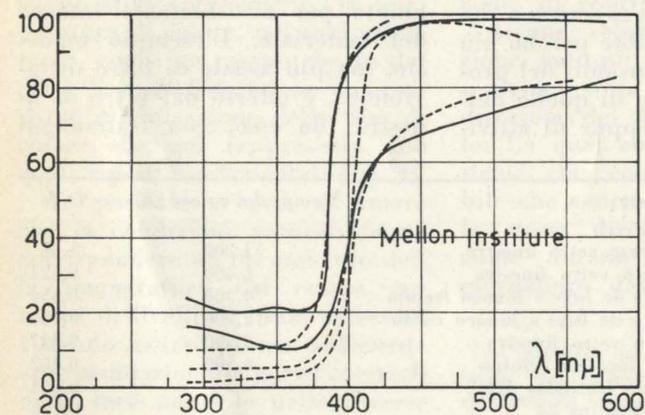


Fig. 3 - Il fattore di riflessione in funzione della lunghezza d'onda per un certo numero di pitture bianche fortemente assorbenti le radiazioni ultraviolette.

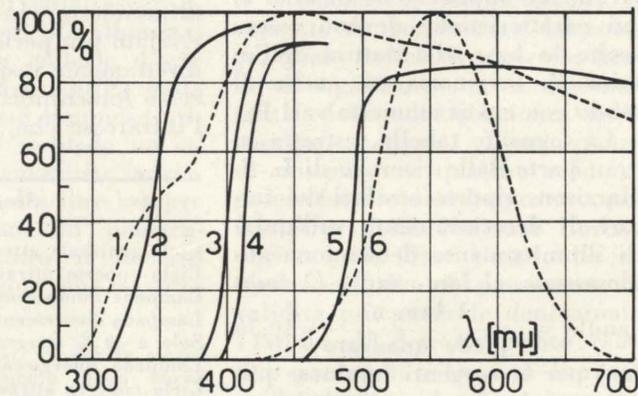


Fig. 4 - Caratteristiche spettrali di trasmissione del normale vetro per finestra e di tre filtri, comparate con quelle della luce solare ed alla sensibilità dell'occhio.

1, Sole e cielo - 2, Vetro normale per finestra - 3, Plexiglas UF-1 - 4, Plexiglas UF-3 - 5, Filtro NBS - 6, Curva di sensibilità dell'occhio.

materiali sono portati, ma anche da due altri fattori, che, seppur esterni e pertanto non direttamente collegati alla composizione energetica della emissione, non sono per questo da trascurarsi. Essi sono l'umidità relativa e l'ossigeno dell'atmosfera che con la temperatura costituiscono, come già detto, anche i classici parametri dai quali dipendono le condizioni di confortevolezza per l'uomo.

In questo caso, a rigore, sarebbe più logico riferirsi non già alla temperatura ed all'umidità della atmosfera, quanto alla temperatura ed alla umidità posseduta dal materiale sensibile non sussistendo tra queste e quelle una rigida interdipendenza.

Le molecole d'acqua svolgono una vivace reazione catalitica per cui i processi fotochimici procedono tanto più rapidamente quanto più elevato è il tenore reale di acqua nell'oggetto. Poiché non si può, per motivi pratici, scendere al di sotto di certi valori di umidità relativa dell'aria, alcuni autori hanno pensato di utilizzare l'energia termica di alcune sorgenti luminose allo scopo di contenere entro limiti, notevolmente più bassi di quelli voluti dalle condizioni ambientali, l'umidità relativa effettiva. Vi è tuttavia da tenere presente il già accennato effetto dannoso della temperatura sì che la soluzione devesi ricercare piuttosto in un compromesso tra valori sufficientemente elevati di questa grandezza, voluti da una diminuzione locale dell'umidità, e quelli più bassi possibili voluti da considerazioni generali sulla decelerazione delle reazioni chimiche.

La purezza dell'aria, che esige la totale assenza di gas quali, l'acido carbonico, l'anidride solforosa e tutti quei prodotti reagenti tipici delle atmosfere industriali, è il terzo parametro esterno legato alla decolorazione ed alla attitudine alla fragilità denunciata dai supporti pittorici. Se queste sostanze gassose possono essere facilmente eliminate in musei ad atmosfera condizionata, rimane pur sempre il problema della presenza dell'ossigeno al quale è imputabile in seno a certe fibre tes-

sili, pitture, ecc. un processo lento ma continuo di ossidazione.

Tale pericolo è tanto più grave quanto più le sostanze sensibili denunciano attitudine ad entrare in combustione che devesi considerare null'altro che un rapido processo di ossidazione.

Vi sono stati dei tentativi non privi d'incoraggiamento consistenti nella collocazione di tele in ambienti esenti da ossigeno (vedasi una pittura di Turner da settant'anni in camera a vuoto presso il Victoria and Albert Museum) od ancor meglio in atmosfere inerti d'elio (vedasi la recente collocazione della «Costituzione» e della «Dichiarazione d'indipendenza degli Stati Uniti»).

4. - LUCE NATURALE DIREZIONALE, LUCE NATURALE DIFFUSA DA ESTESE SUPERFICI?

La direzionalità della luce permette di controllare più facilmente i percorsi dei raggi luminosi e di escludere riflessioni che possono compromettere il comfort visivo, condizione preliminare per questo tipo di osservazione.

In questo caso la distribuzione spaziale predeterminata geometricamente è tale da escludere qualunque effetto di abbagliamento e comunque di disturbo per coloro che si mettono negli abituali punti di osservazione. Tutto ciò è rigorosamente verificato quando osservatore, direzione di osservazione, oggetto, sua esposizione e

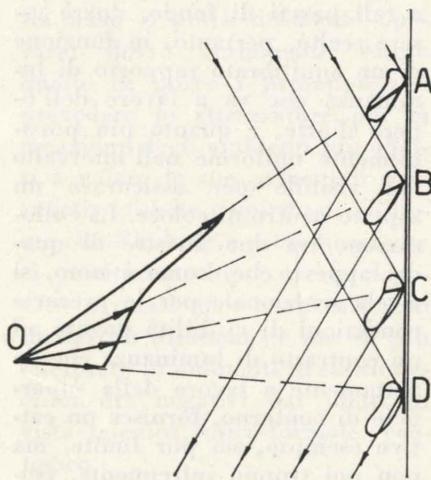


Fig. 5 - Comportamento alla riflessione di una superficie non uniformemente diffondente in illuminazione a luce direzionale. All'uniforme distribuzione del flusso luminoso incidente non corrisponde un'uguale uniformità della luminanza come è denunciato dal suo diagramma polare, il cui polo è stato scelto coincidente con il centro di osservazione.

direzione della luce incidente soddisfano a delle precise condizioni geometriche. È preferita una illuminazione dall'alto ottenuta attraverso dispositivi riflettenti che ricevono la luce dall'esterno e da soffitti anch'essi riflettenti opportunamente modellati. Con tale sistema si raggiunge una uniforme distribuzione di flusso luminoso alla quale però non corrisponde, per una superficie di uguale tinta e speculare, una ripartizione altrettanto uniforme di luminanza. Inoltre questa è fortemente influenzata dalla posizione del punto di osservazione pur rimanendo esso all'interno della zona utile consigliata.

Tale comportamento è illustrato dalla figura 5 nella quale è stato scelto arbitrariamente il solido di emissione la cui forma, tuttavia, è verosimile quando la si riferisca ad una superficie speculare (così come si comporta un dipinto). Scelti quattro punti del campo visuale investito da raggi paralleli, si riconosce come non sia per nulla sufficiente la condizione della uniformità del livello di illuminamento in quanto le luminanze degli intorni dei quattro punti sono per un osservatore sensibilmente diverse.

Con riferimento ancora alla figura 5, i segmenti intercettati dalle curve di emissione sulle semirette uscenti dal punto O in cui è posto l'occhio dell'osservatore, e che diventano pertanto di volta in volta assi visuali, sono proporzionali alle impressioni di luminanza.

Ora, per una corretta esposizione, occorre che la illuminazione sia tale da riprodurre la originaria distribuzione di luminanza derivante unicamente dalla composizione cromatica dell'oggetto e non da fatti estranei ed accidentali. Se la buona esposizione in luce naturale direzionale, pur con le limitazioni espresse, richiede una distribuzione spaziale intenzionalmente non uniforme predeterminabile geometricamente, in luce naturale diffusa tale condizione non si presenta più così imperativa per l'intervento di sorgenti che per la loro estensione superficiale assicurano illuminamenti utili con bassi valori di luminanza.

Dal bosco naturale alla riserva verde

Valori sociali

GIORGIO RIGOTTI studia i caratteri sociali dell'utilizzazione del bosco naturale nel più generale problema del tempo libero, e propone l'introduzione e la diffusione del vincolo urbanistico di « riserva verde », intermedio fra quelli oggi comunemente adottati di « verde agricolo » e di « verde pubblico », e collegabile, sia pure in modo particolare e subordinato, al più vasto concetto del « parco nazionale ».

La rivoluzione industriale, specialmente in questi ultimi decenni in cui si è andato accentuando dappertutto il concentramento degli impianti in complessi sempre più grandi e massicci come estensione e come massa di lavoratori impiegati, ha portato all'ordine del giorno il problema del « tempo libero », non certo nuovo in linea generale e teorica, ma praticamente oggi diventato tanto importante e assillante da essere in grado di condizionare, almeno sotto ben determinati aspetti, anche lo sviluppo futuro dell'organizzazione urbanistica delle nostre città e più ancora di quella dei comparti territoriali.

È una delle più recenti testimonianze di tale importanza vitale la si è avuta, fra le altre, al XII Convegno nazionale del progresso edile tenuto dall'AGERE a Trento in principio del giugno scorso, e precisamente nella trattazione, e poi più ancora nella discussione generale del tema « Edilizia (pubblica, abitativa, rurale, turistica, industriale) e tutela del paesaggio nell'ambito dei piani comprensoriali » (1).

(1) E il tempo libero è ritornato come argomento fondamentale anche al Congresso internazionale Commercio e Urbanistica (Milano, ottobre 1967) specialmente nella relazione di A. DE SMAELE sulle prospettive urbane dei prossimi venti anni: « Liberi, gli uomini cercano lo spazio esterno, la natura... bisognerà prevedere esodi sempre crescenti di popolazione verso spazi verdi sistemati a breve e media distanza... e l'urbanistica dovrà estendersi alla campagna per definirne la parte assegnata al tempo libero del cittadino e quella destinata al lavoro dell'agricoltore ».

In quel Convegno, infatti, è ritornata più volte e con notevole insistenza la preoccupazione per il grave pericolo effettivamente esistente che, procedendo nell'attuale indirizzo evolutivo, si sia costretti in un futuro molto prossimo a pagare un prezzo troppo alto il moderno progresso organizzativo del lavoro industriale, prezzo dovuto al profondo trauma fisico e anche psichico (interessante cioè tutti i campi della medicina e della biologia) provocato all'uomo dallo snervante e continuo impegno alle catene di lavorazione e di montaggio, e dal ritmo ossessivo della successione obbligatoria dei tempi e delle azioni scandite meccanicamente da un invisibile ma implacabile metro.

E allora uno dei compiti principali dei futuri ordinamenti territoriali (perché soltanto su questa scala si potrà utilmente operare) dovrà certamente essere quello di porre i presupposti e prevedere le attrezzature per la creazione degli ambienti più adatti a ridare le sue principali prerogative fisiche e spirituali all'uomo che l'industria periodicamente ci restituisce dopo averlo logorato e quasi spersonalizzato con un lavoro disumano e per di più effettuato in ambienti di solito decisamente negativi dai punti di vista igienico, etico-formale, ecologico.

È anche da notare come la naturale e continua tendenza alla riduzione delle ore lavorative contribuisca ad acuire il problema dell'uso del sempre più lungo

tempo libero che potrà essere diluito nel tempo (diminuzione delle ore di lavoro giornaliero) o concentrato in particolari periodi (aumento dei giorni liberi di fine settimana e delle ferie annuali); e a questo proposito sarà anche utile conoscere e analizzare i risultati di esperimenti in atto in varie nazioni come, per esempio, quello di un'industria svedese che adotta sperimentalmente una sequenza di 25 giorni consecutivi di lavoro — a sette ore il giorno — alternati a 20 giorni, pure consecutivi, di riposo.

Organizzazioni di questo o di altro tipo simile — in particolar modo se generalizzate e coordinate per vasti complessi, per regioni o nazioni — richiederanno evidentemente un ordinamento territoriale con nuovi organismi urbani e nuovi impianti e infrastrutture di portata tale da poter soddisfare in pieno le esigenze dei due alterni e, in questo caso opposti ma sempre strettamente complementari, periodi principali della vita umana: industria e lavoro, residenza e riposo.

Nuovi organismi per i quali si arriverà anche a soluzioni completamente innovatrici come potrebbe essere, per citarne una fra tante, il netto sdoppiamento delle future città: le città del lavoro vicino alle industrie e ai centri di smistamento, dove i lavoratori avranno la possibilità di vivere nei periodi di occupazione in tipi di case-albergo attrezzate eliminando gli spostamenti pendolari giornalieri a medio e lungo raggio; e le città della residenza lontane dalle prime, in luoghi aperti, salubri e panoramici, per la normale vita delle famiglie e per quella dei lavoratori nei periodici turni di riposo.

È infatti fuori di dubbio che, come le attuali città tradizionali non sono più adatte a soddisfare le esigenze di un'organizzazione industriale moderna, così esse non sono neppure adatte a soddisfare quelle della residenza umana, specialmente se consideriamo le ne-

bano la ripartizione di luminanza originaria del dipinto. Per quanto riguarda gli illuminamenti che debbono verificarsi in corrispondenza della superficie pittorica è chiara la necessità di un riferimento alla situazione globale dell'ambiente. Tuttavia per motivi di conservazione, si tratterà sempre, durante il giorno, di contenere i valori d'illuminamento attraverso dispositivi di attenuazione la cui regolazione non è sempre facile da ottenere. Dalla presenza di tale apparecchiatura e dalla manutenzione per la pulizia delle vetrate, viene fortemente compromessa la economicità della luce naturale; a ciò si aggiunga la difficoltà di seguire, anche con dispositivi pronti, la variazione di questi eventi naturali (passaggi di nuvole, ecc.) con la rapidità con cui essi si producono. Per questi motivi si osserva che un condizionamento luminoso che si curi anche solo dell'aspetto quantitativo e distributivo diviene quanto mai impegnativo da realizzare per la variabilità della luce naturale e che pertanto gallerie d'arte senza finestre possono presentare vantaggi veramente notevoli.

Giuseppe Antonio Pugno

BIBLIOGRAFIA

CODEGONE C., *Problemi di illuminazione*, Giorgio, Torino, 1964.
 BALDER J. J., *Alterazione degli oggetti colorati sotto l'azione della luce naturale, della luce ad incandescenza e di quella a fluorescenza*, Museumdag, l'Eyde, 1956.
 FELLER R. L., *Controllo degli effetti deterioranti della luce su gli oggetti di museo*, Museum, vol. XVII, n. 2, 1964.
 HARRIS J. B., *Alcuni aspetti dell'illuminazione delle gallerie d'arte*, « Riv. Int. di Illum. », n. 5-6, anno XIII.
 THOMSON G., *A new look at colour rendering level of illumination and protection from ultraviolet radiation in museum lighting*, Studies in conservation, vol. VI, London, 1961.
 KRUIHOF A. A., *Philips Technical Review*, 6, 1941.
 National Bureau of Standards Circulars 505, *Protective Display Lighting of Historical Documents*, 1953.
 PUGNO G. A., *La fisica del colore*, Ed. Quaderni di studio (Politecnico di Torino), Torino, 1966.
 HARRISON L. S., *Report on the deteriorating effects of modern light sources*, New York, The Metropolitan Museum of Art, 1954.

Ma il pregio di questo secondo sistema di illuminazione non sta tanto in una maggiore elasticità dell'insieme e in una maggior estensione della zona di osservazione, quanto nel mantenimento di una sufficiente corrispondenza tra la distribuzione degli illuminamenti e la distribuzione della luminanza che in ultima analisi è quella che più interessa.

Tale comportamento, che è da ritenersi essenziale, deve attribuirsi non ad un'azione compiuta dalla superficie speculare, ma dalle caratteristiche geometriche e fotometriche delle sorgenti che assicurano una molteplicità di direzione di illuminazione. All'unicità locale del solido di riflettanza, quale appare nella figura, corrisponde ora una infinità di solidi individualmente ancora direzionali, ma globalmente con risposta tipica di una superficie diffondente.

Viene così assicurata, con una approssimazione sufficiente, in rapporto alla sensibilità dell'occhio, quella corrispondenza tra ripartizione di illuminamento e di luminanza che in questo modo risulta essere pertinente anche a superfici non uniformemente diffondenti.

5. - I LIVELLI DI ILLUMINAMENTO DA ADOTTARSI E LA RIPARTIZIONE DI LUMINANZA OTTIMALE.

Di primaria importanza è la predeterminazione dei rapporti di luminanza da introdurre tra l'oggetto esposto ed il suo intorno affinché siano assicurate condizioni di comfort visivo.

Il problema si presenta particolarmente delicato in luce naturale e non può essere risolto se non dopo aver stabilito il tipo d'illuminazione (zenithale, laterale, direzionale, diffusa, ecc.) da adottare.

Gli obiettivi principali si riducono essenzialmente a due miranti a conservare la ripartizione di luminanza originaria del dipinto per una zona di osservazione più estesa possibile e nello stesso tempo valori assoluti appropriati in relazione alla buona conservazione.

Il raggiungimento del primo requisito è ostacolato dalla eventuale presenza del vetro il quale

accentua gli effetti sgradevoli che sempre accompagnano il fenomeno della riflessione regolare; esso inoltre non può ignorare la distribuzione di luminanza d'ambiente comprensivo anche di quelle parti che un esame critico sommario porterebbe ad escludere in quanto ordinariamente fuori del campo di visione diretta abituale. Questo è il motivo per cui, in generale, la parte centrale del soffitto, quando sia uniformemente diffondente, deve presentarsi scarsamente brillante poichè è proprio essa che, per la geometria dell'insieme, dà i più fastidiosi disturbi per riflessione sui vetri dei quadri. Se una attenzione particolare deve essere dedicata alla ripartizione di luminanza delle pareti delimitanti l'ambiente per quelle parti che concorrono alla formazione di quella della superficie pittorica, non trascurabile si presenta il valore della luminanza assunta dalla parete cui sono addossati i quadri.

Pur essendo tali superfici inattive, trascurando le riflessioni di ordine superiore al primo, in quanto complanari con i dipinti, nei confronti degli effetti sopra considerati, tuttavia non si deve dimenticare che sono esse a costituire con gli oggetti esposti il campo di osservazione.

Prive di richiamo visuale devono, viceversa, stimolare con armoniosa discrezione l'interesse del visitatore all'opera d'arte. Il fattore di riflessione da attribuire a tali pareti di fondo, dovrà essere scelto, pertanto, in funzione di un equilibrato rapporto di luminanza che va a favore dell'opera d'arte, e quanto più possibilmente uniforme nell'intervallo del visibile per assicurare un aspetto neutro di colore. La collocazione tra due finestre di quadri appesi, che, come è noto, si rivela irrazionale per le precarie condizioni di visibilità dovute ad un contrasto di luminanza che va nettamente a favore della superficie di contorno, fornisce un cattivo esempio, sia pur limite, ma non poi troppo infrequente, collegato a questi delicati problemi. Così pure dicasi di quadri opposti alle finestre la cui esposizione è per nulla favorevole risentendo essa di quei fenomeni che pertur-



Fig. 1 - New York, l'area libera del Central Park nel compatto ammassamento costruito di Manhattan.

cessità derivanti dai probabili sviluppi futuri di queste due principali attività; e tale inadattabilità è riconoscibile anche se si prendono in considerazione tentativi di organizzazioni più ampie di quelle limitate al ristretto territorio urbano, come è dimostrato da alcuni recenti piani intercomunalitaliani di esito molto incerto se non del tutto inaccettabile.

Nè appaiono più felici — sempre per i nostri fini — gli impianti della maggior parte degli attuali centri turistici in montagna e al mare, dove un'organizzazione su piano industriale inteso come sfruttamento totale e sistematico, l'eccessivo ammassamento di persone specialmente in determinati periodi dell'anno, la troppo massiccia densità edilizia, la enorme concentrazione del movimento dei mezzi di trasporto, riproducono — o per lo meno tendono a riprodurre — sia pure sotto aspetti più o meno diversi

i difetti ecologici fondamentali degli ambienti urbani e di quelli di lavoro a cui prima abbiamo accennato.

In tutti e due i casi si ottengono cioè risultati completamente negativi in special modo se riferiti a quella indispensabile e continua opera di rigenerazione personale e sociale di unità e di collettività disumanizzate, e si tenta, come è logico, a un'organizzazione futura delle nostre città e territori legata strettamente in diretta e reciproca relazione all'avvenire della nostra società.

* * *

Da quanto ricordato appare evidente come uno dei fattori principali per creare le premesse a un ordinamento territoriale soddisfacente sia quello di salvare e valorizzare le preesistenze ambientali — e quindi anche paesagistiche — e di usarle non tanto come elementi isolati e intangibili, quanto come dati di fatto

analizzabili e positivi nei quali si debba inserirsi con tutta la sensibilità indispensabile per non alterarne i caratteri paesistici fondamentali (tutela cioè attiva e dinamica, non certo — come spesso accadeva prima — arida e assoluta salvaguardia passiva).

Il paesaggio spontaneamente formatosi nel tempo e la libera natura, cioè, non sono parti avulse dall'organismo generale e non legate alla vita dell'uomo, ma sono invece elementi vivi e indispensabili che sono sempre entrati nel passato e dovranno entrare anche per il futuro in modo decisivo nel continuo ciclo evolutivo della collettività umana che in quel territorio vive o che quel territorio usa per i suoi fini sociali.

Parlando dei caratteri paesistici del bosco naturale dicevamo che esso è un complesso in perfetto equilibrio biologico — equilibrio perciò dinamico e in perenne evoluzione — e che non potevano sfuggire neppure ai primitivi abitanti di questa terra le sensazioni di imprevisto, di ignoto da scoprire, di mistico isolamento, di maestosa religiosità offerte dalla imponente massa delle foreste, dalla ombra cupa delle zone più fitte di vegetazione, dalle macchie di sole e dagli ambienti interni delle radure; e accennavamo pure all'importanza dei boschi nella vita religiosa di quasi tutte le più antiche comunità.

Sensazioni queste di norma oggi molto difficilmente avvertibili, se non completamente assenti, nell'interno delle aree organizzate delle nostre città moderne, e ancora ritrovabili intatte — rare eccezioni, invero! — soltanto in alcune parti di vecchi centri e in pochi nuclei urbani antichi (per esempio, qualche borgo medioevale) giunti fino a noi nella loro forma primitiva per nulla intaccata dal ritmo della vita meccanizzata.

E sensazioni quasi sempre pochissimo avvertibili anche nell'impianto e nella normale attrezzatura dei giardini e dei parchi

urbani, dove il « costruito » e l'organizzato dall'uomo di solito sovrastano e soffocano la libertà naturale: reti di strade veicolari e pedonali tracciate con andamento il più delle volte troppo artificioso, coperture in asfalto sulle sedi stradali, gruppi di piante accostate e scelte in modo da formare una ricercata composizione, prati cespugli e aiuole accuratamente dosati; muretti, fontane, gruppi rocciosi ricostruiti, monumenti, erme e padiglioni completano l'arredo della composizione « voluta » che toglie in maggiore o minore misura al verde pubblico cittadino la spontaneità e le caratteristiche tipiche della libera natura.

Senza contare che la normale esiguità — sia pure relativa — delle superfici sistemate a giardino pubblico è in città dominata da una costruzione perimetrale continua che quasi sempre sovrasta e incombe sull'area libera limitandone troppo rigidamente e bruscamente l'orizzonte e a volte anche la luce del sole.

È però vero che il previsto tipo d'uso del verde urbano è nettamente diverso da quello del verde extraurbano, e perciò giustificata — almeno sotto un certo punto di vista — ne è la diversità nei caratteri e nella composizione.

Il primo si rivolge normalmente a particolari categorie di utenti (bambini accompagnati o no, pensionati e persone anziane) che nel verde del giardino pubblico trovano una immediata ragione di vita: spazio per esplicare attività di gioco ed esperienze di conoscenza reciproca per i primi, luogo tranquillo di riposo e di ritrovo per i secondi. Sono persone che sovente si recano due volte il giorno (mattino e pomeriggio) e tutti i giorni, o quasi, della settimana al giardino che ha anche il compito di completare così l'attrezzatura dei nostri alloggi cittadini troppo avari di verde, di sole, di spazio libero.

Il loro uso giornaliero — quasi sempre però non esteso a tutto

l'arco della settimana — e specialmente nella bella stagione è anche dovuto a particolari gruppi di persone che hanno un breve spazio di tempo libero prima di dare l'avvio alla loro attività, o un piccolo intervallo fra due periodi di attività: come per esempio, studenti prima dell'inizio delle lezioni, impiegati nella pausa del mezzogiorno, ecc.

Necessità, quindi, di superfici anche relativamente piccole, framentate fra la massa costruita, ma molto frequenti nella tessitura urbana, a stretto contatto con gruppi residenziali e commerciali, con servizi e impianti di pubblica utilità, in cui i soli scopi della

sosta temporanea, del gioco, del breve riposo — e a volte anche di cornice verde a un complesso architettonico — non richiedono altro che uno spazio isolato, tranquillo, meglio se ordinato, composto e chiaramente afferrabile nella sua visione complessiva.

L'uso dei grandi parchi urbani, una volta tipicamente settimanale, in quanto i cittadini vi si recavano a piedi nelle giornate festive, molto più raramente alla fine del periodo giornaliero di lavoro che si protraeva fino alle ore della tarda sera, è andato man mano mutando con l'enorme ampliamento delle città moderne, con lo sviluppo della circolazione moto-



Fig. 2 - Il bosco naturale. L'ignoto oltre la radura (Ordine Mauriziano, Stupinigi).

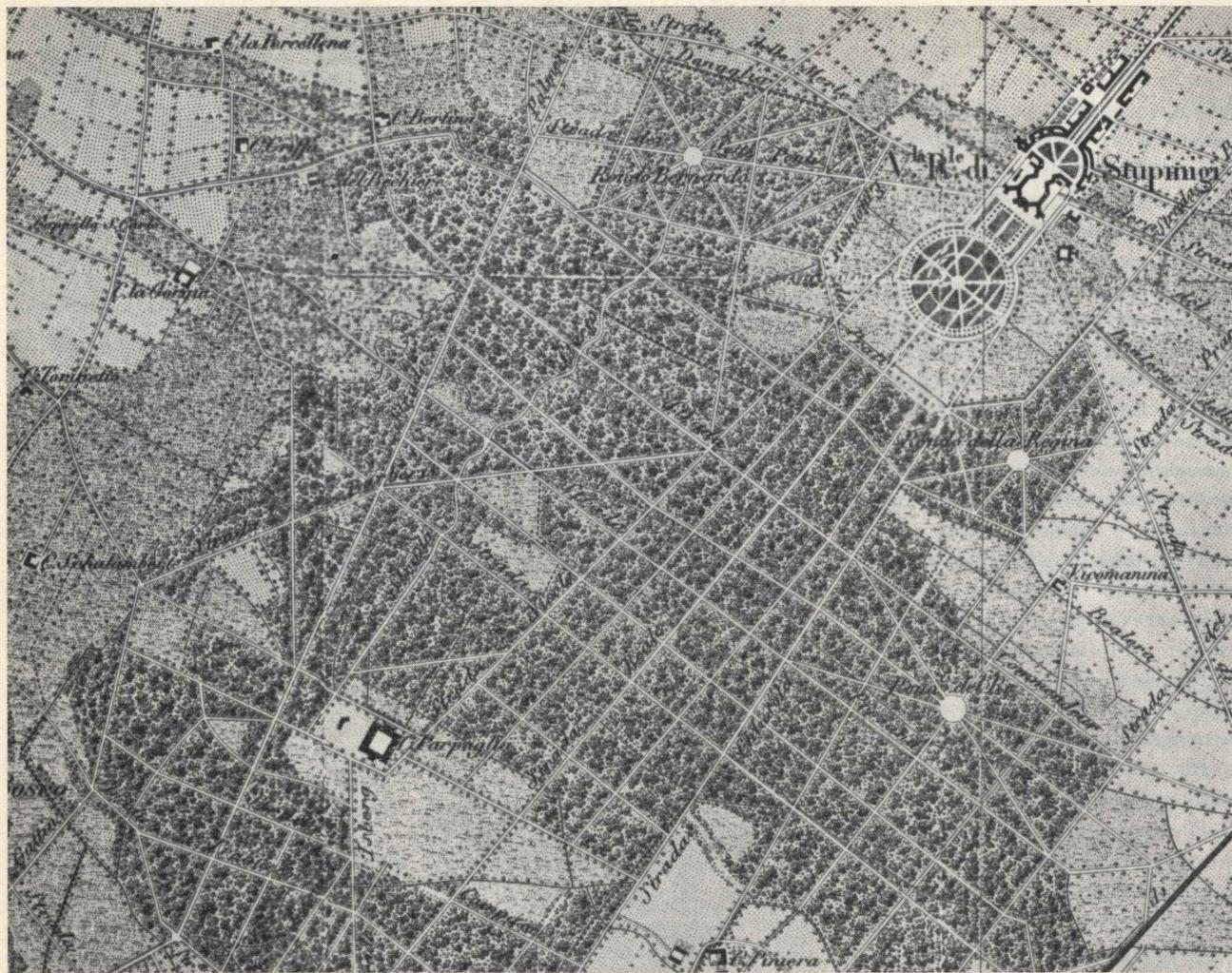


Fig. 5 - Planimetria della tenuta di Stupinigi nel 1854 (tavole dello Stato Maggiore).

re e generalizzare, specialmente nella pianificazione comprensoriale e territoriale, il nuovo vincolo di «riserva verde» — che potrebbe utilmente sostituire quello di verde pubblico attrezzato — appositamente creato per conservare nel tempo e nello spazio (anche con provvedimento di piano regolatore) caratteristiche qualità paesistiche e sociali su ampie superfici attualmente libere da usi diversi da quelli agricolo e forestale, sempre decisamente extraurbane e a volte reperibili molto lontano dalle città, e anche se mancanti di un appariscente legame diretto con l'organizzazione dei principali nuclei urbani (condizione, invece, dominante per l'imposizione del vincolo a verde pubblico).

Date le premesse già tracciate

trattando dei valori paesistici, il vincolo non sarebbe certo un elemento statico di conservazione assoluta e indiscriminata di quanto esiste in un ambiente particolare; esso dovrebbe assumere, invece, un carattere dinamico perchè su quelle aree l'opera dell'uomo sarebbe sempre chiaramente visibile ma limitata soltanto a quanto riguarda il fattore agricolo che però non dovrà alterare — pur nella sua fatale evoluzione — alcune e ben definite condizioni naturali preesistenti.

Perciò la riserva verde non sarà in generale formata da terreni completamente soggetti a normali colture cerealicole e prative (carattere, invece, principale delle zone agricole) ma dovrà necessariamente comprendere anche una parte non indifferente di aree

in cui la libera natura possa avere e mantenere nel tempo un peso dominante, per arrivare a formare un complesso dove la sequenza e il rapporto fra coltivi, boschi naturali, fustaie industriali, assuma un effettivo valore paesistico fondamentale, valore che abbiamo già visto essere stato uno degli argomenti principali — per esempio — per il vincolo di notevole interesse pubblico imposto dal Ministero della Pubblica Istruzione alla zona circostante la palazzina di caccia di Stupinigi.

Così, in questo settore per lo meno, si perverrebbe anche a uniformare con un'unica definizione e con il medesimo scopo gli interventi di piano regolatore e quelli di tutela panoramica, oggi divisi sotto la giurisdizione diretta di due diversi ministeri (Lavori pub-

blici e Pubblica Istruzione) contribuendo a quell'auspicata e indispensabile unificazione delle leggi e delle competenze in materia urbanistica.

Nelle zone vincolate a riserva verde sarà assolutamente esclusa, anche nel tempo, ogni possibilità di mutamento d'uso tendente a ridurre nello sfruttamento delle varie aree il preponderante scopo agricolo-forestale, e specialmente sarà escluso il mutamento da riserva verde a zona residenziale e

industriale; e tale possibilità — se venisse riscontrata indispensabile in una diversa organizzazione territoriale futura — dovrà sempre essere molto accuratamente giustificata e controllata con procedura che offra tutte le garanzie atte a impedire un eventuale danno alla collettività dai punti di vista paesistico e sociale.

Il vincolo proposto si differenzia notevolmente da quello ormai comunemente accettato di «parco naturale nazionale» che ha per

scopo fondamentale il mantenimento di uno stato decisamente naturale, per nulla alterato dall'opera dell'uomo, in cui l'equilibrio biologico delle piante e degli animali, e l'equilibrio dello stato del terreno dipendono esclusivamente dalle fatali leggi naturali di vita e di sopravvivenza delle specie, e in cui l'accesso e la frequenza dei visitatori è di conseguenza un fattore importante (specialmente ai fini culturali, educativi e turistici) ma in

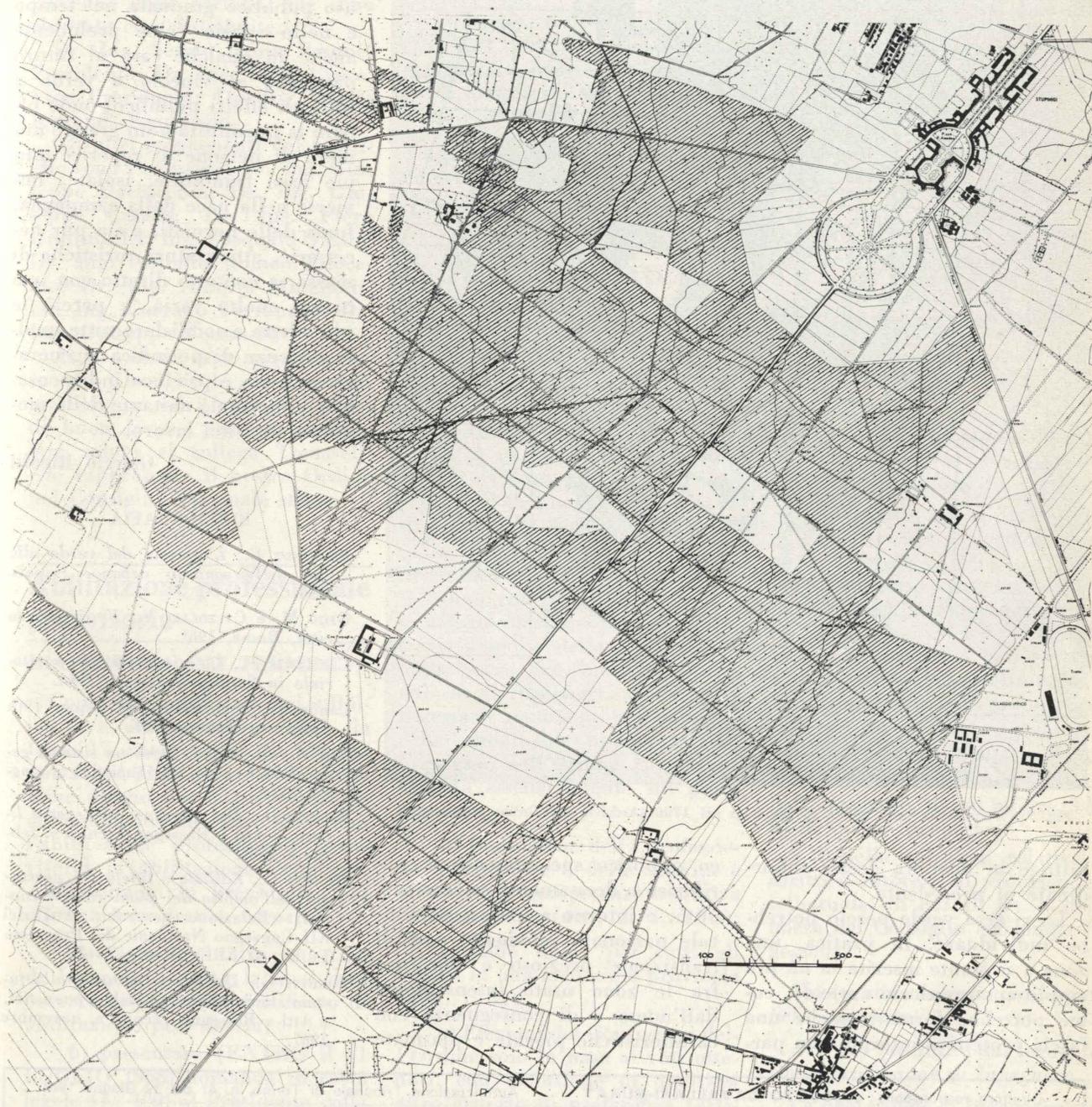


Fig. 6 - Planimetria dello stato attuale della tenuta di Stupinigi (a tratteggio le zone boschive).

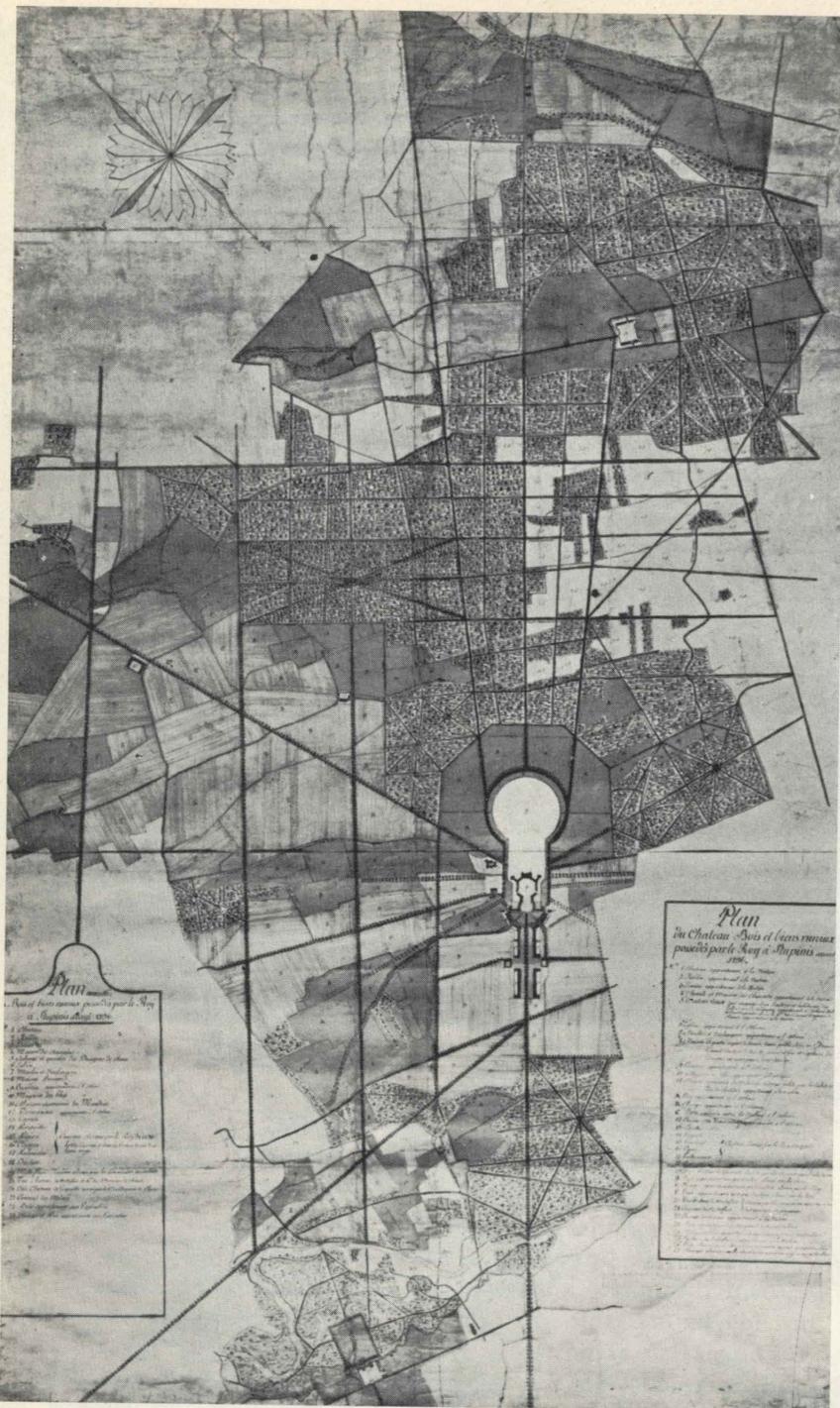


Fig. 7 - Planimetria della tenuta di Stupinigi nel 1796 (Archivio dell'Ordine Mauriziano).

al solo scopo di adattarle ai diversi usi pratici necessari a una collettività e le zone mantenute esclusivamente a verde sia pubblico che naturale.

Infine la riserva verde — e questo non come scopo secondario o subordinato, ma come una delle finalità principali — specialmente nella sua parte formata da impianti boschivi (naturali o fustaie) dovrebbe costituire un notevole patrimonio di aree private ma — con determinate ed evidenti cautele da fissarsi volta per volta — gravate di una servitù di uso pubblico graduata nel tempo e nello spazio (cioè preludente anche in qualche caso al futuro passaggio al vincolo a verde a tutti gli effetti pubblici) onde offrire la possibilità a un grande numero di persone di reperire ampie aree tranquille, isolate, immerse nella pace della campagna, fuori delle normali, e sia pur necessarie, attrezzature turistiche di massa, a contatto diretto con una natura molto varia, e perciò le più adatte a soddisfare tutte quelle esigenze di periodica rigenerazione fisica e psichica indispensabile al normale abitante delle moderne città del lavoro.

Giorgio Rigotti

BIBLIOGRAFIA

- BEGUINOT C., *L'apporto del verde alla vita dell'organismo urbano*, Napoli, 1956.
- GHIO M. e CALZOLARI V., *Verde per la città*, Roma, 1961.
- CLEMENTE F., *La pianificazione territoriale in Sardegna*, Sassari, 1964.
- Landscape Architecture in Japan (9th Congress), Tokyo, 1964.
- Autori vari, *Roma: verso un sistema generale del verde*, «Urbanistica», maggio 1966.
- RICOTTI G., *Dal giardino allo spazio libero*, «Atti e Rassegna Tecnica», febbraio 1966.
- RICOTTI G., *Edilizia e tutela del paesaggio nell'ambito dei piani comprensoriali* (Relazione generale; Atti del XII Convegno Nazionale del Progresso Edile; AGERE), Roma, 1967.
- RICOTTI G., *Dal bosco naturale alla fustaia industriale. Valori paesistici*, «Atti e Rassegna Tecnica», novembre 1967.

tutto e in maniera decisa subordinato al precedente.

La riserva verde perciò potrebbe individuare, in pratica, una zona a sè stante inserita in un più ampio comprensorio agricolo, come potrebbe formare anche una fascia protettiva intorno a un par-

co pubblico specialmente se periferico o decisamente esterno alle città, e intorno a un parco naturale nazionale: elemento cioè di transizione prezioso e duraturo fra le zone usate intensamente dall'uomo e di conseguenza con caratteristiche piegate e plasmate

Il nuovo Consiglio Nazionale degli Ordini

Il Consiglio Nazionale degli Ordini degli Ingegneri, recentemente eletto, ha proceduto alla designazione delle cariche, che sono risultate così distribuite:

Dr. Ing. Sergio Brusa Pasquè, Presidente; Dr. Ing. Luigi Croce, Vice Presidente; Dr. Ing. Mario Ingrams, Segretario.

Gli altri componenti del Consiglio sono i seguenti: Dr. Ing. Giuseppe Bochicchio, Dr. Ing. Giuseppe Casalis, Dr. Ing. Piero Giullini, Dr. Ing. Pasquale D'Elia, Dr. Ing. Antonio Romeo Filocamo, Dr. Ing. Alberto Minghetti, Dr. Ing. Corrado Terranova, Dr. Ing. Giuseppe Tomaselli.

Ai neo eletti esprimiamo a nome del Consiglio le più vive congratulazioni ed i migliori auguri di buon lavoro, con un particolare saluto al collega Tomaselli che rappresenta il nostro Ordine nel Consiglio Nazionale stesso.

Abilitazione professionale provvisoria

RIAPERTURA DEI TERMINI

Come già pubblicato nel «Bollettino» del novembre 1967, la legge 17 ottobre 1967, n. 975, ha portato al 31 LUGLIO 1968 il termine ultimo per la presentazione delle domande di conversione dell'abilitazione professionale provvisoria in abilitazione definitiva.

Ricordiamo in breve che, per effettuare la pratica occorre:

a) essere iscritti in un Albo di Ingegneri — per la qual cosa occorre disporre del certificato di abilitazione provvisoria;

b) presentare (ENTRO il 31 LUGLIO 1968) domanda in carta legale (L. 400) al Presidente della Commissione, presso l'Università o

Politecnico in cui fu conseguita la Laurea, indicando in essa: domicilio o recapito, luogo e data di nascita, data di conseguimento della laurea;

c) allegare alla domanda il certificato di iscrizione all'Albo;

d) allegare titoli e documenti attestanti l'attività esercitata nella professione, anche alle dipendenze di amministrazioni pubbliche, Enti o persone privati.

Chi non avesse a suo tempo ritirato il *certificato di abilita-*

zione provvisoria all'esercizio della professione presso la propria Università o Politecnico, non potrà invece avviare la pratica poichè il termine per il rilascio è ormai scaduto al 31 gennaio 1968.

ORARIO DELLA SEGRETERIA

Mattino chiuso.

Da lunedì a venerdì 15,30-18,30

Sabato 15,30-18,00

Nuovo ordinamento professionale

Osservazioni e proposte di modifica alla bozza presentata dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri nell'agosto 1967

Torino, 22 dicembre 1967

Le osservazioni e proposte di modifica che seguono sono state approvate a maggioranza dal Consiglio dell'Ordine nelle sue riunioni del 18 e 21 dicembre 1967.

Dev'essere precisato che la minoranza, che si è astenuta oppure ha votato contro alle proposte della maggioranza, era essa pure contraria a molte delle formulazioni della bozza del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, ma riteneva necessarie modifiche di altro tipo.

Le modifiche approvate dal Consiglio dell'Ordine di Torino vertono essenzialmente sui punti seguenti:

a) Definizione della professione d'ingegnere e delle attività e mansioni di competenza esclusiva dell'ingegnere (artt. 2, 3, 3 bis);

b) Albo unico per tutti gli iscritti in una medesima provincia (artt. 7, 32);

c) Elezioni dei Consiglieri dell'Ordine solo in base ai voti ottenuti, con esclusione di qualsiasi altro criterio di preferenza (articoli 13, 23);

d) Legalizzazione dell'Assemblea dei Presidenti e dei suoi compiti (Titolo III bis).

Il Consiglio dell'Ordine di Torino, nella sua maggioranza, ritiene inoltre che almeno due argomenti debbano venire studiati in modo più approfondito, e pertanto non possano venire adeguatamente formulati al momento attuale, con il tempo limitato al 31 dicembre 1967. Si tratta precisamente:

1) dell'elenco delle attività e mansioni di competenza esclusiva dell'ingegnere, di cui all'art. 3 bis b) di queste proposte;

2) delle questioni relative ai diritti d'autore e di proprietà intellettuale, di cui all'art. 4 della bozza del Consiglio Nazionale Ingegneri.

Queste sono le principali modifiche proposte:

Art. 2. - Sostituito dal seguente: *Della professione di Ingegnere.*

La professione di Ingegnere consiste nello svolgimento delle atti-

vità e mansioni tecniche corrispondenti a materie di insegnamento dei trienni di applicazione delle Facoltà di Ingegneria.

La professione può essere esercitata sia come professione libera, da parte dei prestatori d'opera, sia come professione dipendente, da parte dei prestatori di lavoro subordinato.

Art. 3. - Sostituito dal seguente: Iscrizione all'Albo.

Tutti gli Ingegneri che esercitano la professione definita secondo l'art. 2, devono essere iscritti in un Albo di Ingegneri.

L'iscrizione in un Albo è facoltativa per gli Ingegneri che non esercitano la professione.

Quanto stabilito dai commi precedenti vale anche per gli Ingegneri di Nazionalità straniera che, in base ad accordi internazionali od a norme stabilite dalla Comunità Economica Europea, abbiano ottenuto la libertà di stabilimento in Italia, ed il riconoscimento del Titolo di Ingegnere dalle Autorità competenti.

Art. 3 bis. - Dell'esercizio professionale esclusivo.

Sono di competenza esclusiva della professione di Ingegnere, e pertanto, salvo quanto diversamente disposto da Leggi o Decreti, possono essere svolte solo da Ingegneri iscritti in un Albo:

a) Tutte le attività e mansioni che Leggi o Decreti riservano alla professione di Ingegnere;

b) Le attività e mansioni tecniche incluse nell'elenco allegato alla presente Legge; elenco che dovrà essere aggiornato annualmente;

c) Le attività e mansioni tecniche di cui all'art. 2 che, non rientrando fra quelle dei commi a) e b), abbiano rilevanza agli effetti dell'incolumità pubblica, o dell'interesse economico della collettività.

Art. 4. - Dev'essere completamente rivisto. Eliminare il primo comma perchè privo di senso; eliminare ogni riferimento agli architetti; esaminare meglio la questione dei diritti d'autore, ecc.

Art. 5. - Incarichi da parte delle pubbliche amministrazioni.

Le pubbliche amministrazioni devono affidare incarichi esterni relativi agli oggetti di cui all'articolo 3 bis solo ad ingegneri iscritti in un Albo, per i quali non sussista impedimento per Legge o Regolamento (in particolare la Legge-delega 20-12-1954, n. 1181).

Art. 7. - Ordini provinciali e Consiglio Nazionale - Personalità giuridica.

Gli Ingegneri residenti in una stessa provincia, ed iscritti all'Albo unico di tale provincia, sono riuniti in un Ordine provinciale, con sede presso il Capoluogo.

Gli Ordini provinciali per l'assolvimento delle funzioni ad essi attribuite, ai sensi del successivo art. 16 hanno personalità giuridica di diritto pubblico.

Presso il Ministero di Grazia e Giustizia è costituito il Consiglio Nazionale degli Ingegneri di cui ai successivi artt. 25-29.

Il Consiglio Nazionale su mandato dell'Assemblea dei Presidenti di cui all'art. X, potrà rappresentare gli Ordini provinciali per il compimento di scopi di interesse generale.

Art. 13. - Composizione del Consiglio dell'Ordine provinciale.

Il Consiglio dell'Ordine provinciale è composto: di sette membri se gli iscritti non superano i cinquecento; di undici se superano i cinquecento e non i millecinquecento; di quindici se superano i millecinquecento.

I componenti del Consiglio sono eletti dagli iscritti all'Ordine appositamente convocati come all'art. 24 seguente. Essi durano in carica tre anni e sono rieleggibili.

Per la eleggibilità a componenti del Consiglio dell'Ordine occorrono almeno cinque anni di iscrizione.

Il Consiglio uscente rimane in carica fino all'insediamento del nuovo Consiglio.

Art. 15. - Attribuzioni del Consiglio dell'Ordine provinciale.

(Omissis)

b') tutela i diritti di proprietà intellettuale;

b') interviene a tutela dei propri iscritti qualora si verificano per essi condizioni contrarie al decoro ed al prestigio della categoria.

c) Cura la tenuta dell'Albo e provvede alle iscrizioni e cancellazioni, come previsto dal presente ordinamento;

(Omissis)

Eliminare l'ultimo comma:

«Esula dalle competenze dell'Ordine qualsiasi funzione di carattere sindacale» in mancanza di una chiara ed univoca definizione di cosa sia una «funzione di carattere sindacale».

Art. 23. - Norme per l'elezione del Consiglio dell'Ordine.

Gli iscritti, esclusi i sospesi dall'esercizio professionale, sono convocati per l'elezione del Consiglio mediante avviso del Presidente spedito per posta almeno venti giorni prima di quello in cui il Consiglio uscente viene a scadere.

L'avviso deve anche essere affisso contemporaneamente nella sede dell'Ordine.

L'avviso deve contenere l'indicazione del luogo, del giorno e dell'ora di inizio delle operazioni elettorali nonchè dei giorni nei quali, in relazione alle necessità che derivano dal numero degli iscritti, o dalle esigenze locali, la votazione sarà continuata.

Il voto è segreto e si esprime per mezzo di scheda sulla quale l'elettore dovrà scrivere un numero di nomi non superiore a quello dei componenti da eleggere: non è ammesso il voto per delega, nè per lettera.

(Omissis)

(Il comma 13° della bozza del Consiglio Nazionale dev'essere così modificato).

Compiuto il termine prefissato, il Presidente verifica la validità della votazione, in base al numero di coloro che vi hanno partecipato.

Se il numero minimo di votanti richiesto per la validità non è stato raggiunto, il Presidente dichiara sospese le operazioni di voto, dandone avviso per posta agli iscritti.

L'avviso darà inoltre notizia della ripresa delle operazioni di

voto, che dovrà avvenire non prima di giorni 10 e non dopo giorni 20 dalla sospensione.

Il prolungamento delle operazioni di voto potrà aver luogo una sola volta per ogni elezione.

Se il numero minimo dei votanti è stato raggiunto, il Presidente dichiara chiusa la votazione e, assistito da almeno due scrutatori e dal segretario, inizia immediatamente e pubblicamente lo scrutinio.

Lo spoglio delle schede deve essere proseguito e completato senza interruzione.

Compiuto lo scrutinio, il Presidente ne dichiara il risultato e proclama eletti coloro che hanno ottenuto il maggior numero di voti validamente espressi; quindi comunica al Ministero di Grazia e Giustizia e al Consiglio Nazionale i risultati.

(Omissis)

Art. 24. - Assemblea straordinaria.

Il Presidente deve, senza ritardo, convocare l'assemblea, ove ne sia richiesto per iscritto, con la precisa indicazione dell'oggetto, dalla maggioranza dei componenti del Consiglio o da almeno un quarto oppure un ventesimo degli iscritti nell'Albo, rispettivamente nei casi di Ordini con meno o più di cento iscritti.

(Omissis)

Art. 25. - Consiglio Nazionale - Composizione ed elezione.

Il consiglio Nazionale degli Ingegneri, è composto di quindici consiglieri, eletti dai Consigli degli Ordini fra coloro che abbiano un'anzianità di almeno dieci anni di ininterrotta iscrizione nell'Ordine ed è costituito presso il Ministero di Grazia e Giustizia.

(Omissis)

La Commissione, verificata la Osservanza delle norme di Legge, forma la graduatoria attribuendo a ciascun designato un numero di voti in relazione al numero degli iscritti nell'Ordine designante e precisamente: un voto per ogni cento iscritti o frazione di cento.

In caso di parità di voti è preferito il designato più anziano per iscrizione nell'Ordine e, tra coloro che abbiano uguale anzianità

di iscrizione, il più anziano di età.

(Omissis)

I componenti del Consiglio Nazionale durano in carica quattro anni e sono rieleggibili una sola volta. I quattro anni decorrono dalla data del Bollettino ufficiale che dà notizia della avvenuta proclamazione degli eletti.

(Omissis)

Art. 26. - Incompatibilità - Sostituzione.

(Eliminare il 2° comma, relativo all'incompatibilità con cariche sindacali).

Art. 29. - Attribuzioni del Consiglio Nazionale.

(Omissis)

c) interviene nella sede competente per la emanazione di norme che regolano la tutela del titolo e della professione degli ingegneri dipendenti da Enti pubblici o privati, sentite le libere associazioni di categoria a carattere nazionale;

p) compila annualmente entro il 1° quadrimestre di ogni anno il conto consuntivo ed il bilancio preventivo, che sottopone all'approvazione della Assemblea dei Presidenti, di cui all'art. X.

TITOLO III BIS

Assemblea dei Presidenti.

Art. X. - I Presidenti degli Ordini Provinciali sono convocati in Assemblea almeno una volta all'anno.

La convocazione è fatta dal Presidente del Consiglio Nazionale, e deve avvenire per lettera raccomandata, spedita almeno venti giorni prima. L'avviso deve contenere l'indicazione dell'oggetto dell'adunanza, del luogo, giorno ed ora della convocazione.

Ogni Presidente, in caso di impedimento, potrà farsi sostituire da un componente del suo Consiglio, munito di delega scritta.

Ogni Presidente, od il suo delegato, avrà diritto ad un voto ogni cento, o frazione di cento iscritti al proprio Ordine.

L'Assemblea è valida se sono presenti, o rappresentati, almeno un terzo dei Presidenti, con com-

pletivamente almeno la metà dei voti corrispondenti alla totalità degli Ordini.

Se l'Assemblea non è valida, dovrà venire nuovamente convocata, con le stesse modalità del secondo comma di questo articolo, non prima di trenta giorni.

Art. Y. - Compiti dell'Assemblea dei Presidenti.

L'Assemblea dei Presidenti approva il conto consuntivo ed il bilancio preventivo del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, di cui all'art. 29, p).

Dà mandato al Consiglio Nazionale di rappresentare gli Ordini Provinciali, secondo l'art. 7, ultimo comma.

Approva gli indirizzi generali secondo i quali deve svilupparsi l'azione del Consiglio Nazionale.

Art. Z. - Convocazione di assemblea straordinaria dei Presidenti.

Il Presidente del Consiglio Nazionale deve convocare l'Assemblea dei Presidenti, quando ne venga richiesto da un numero di Presidenti che rappresenti almeno un quarto dei voti corrispondenti alla totalità degli Ordini.

TITOLO IV

Albo - Iscrizioni - Trasferimento Cancellazioni

(Sostituire ovunque la parola Elenchi, oppure Elenchi particolari, con «Albo»).

Art. 32. - «L'Albo deve contenere, per ogni iscritto, il cognome, il nome, la data ed il luogo di nascita, il domicilio e la dichiarata occupazione abituale; la data d'iscrizione ed il titolo in base al quale è avvenuta. L'Albo è compilato...».

(Omissis)

(Eliminare l'ultimo comma).

Art. 41. - Timbro del professionista.

Il Presidente dell'Ordine fornisce agli iscritti nell'Ordine, a spese degli stessi, un timbro recante la denominazione e la sede dell'Ordine nonchè il nome dell'ingegnere e il numero della sua iscrizione all'Albo.

Il timbro degli iscritti liberi professionisti porterà la dizione «libero professionista».

Detto timbro dovrà essere apposto su tutti gli elaborati prodotti dal professionista per la validità degli atti.

Art. 41 bis. - Dimissioni, dell'Ordine.

L'iscritto che presenti le dimissioni dall'Ordine deve dichiarare per iscritto, sotto la propria responsabilità, di aver cessato di esercitare la professione d'ingegnere definita secondo l'art. 2.

Sulla richiesta di dimissioni decide il Consiglio. In caso di accettazione si provvede alla cancellazione dell'Albo.

Art. 46. - Sanzioni disciplinari.

Le sanzioni disciplinari sono:

- a) l'avvertimento;
- b) la censura;
- c) la sospensione dall'esercizio professionale per un tempo non superiore a sei mesi;
- d) la cancellazione dall'Albo.

Art. 71. - (Eliminare).

Viaggio negli Stati Uniti per lo studio della Tecnica contro l'inquinamento dell'aria

La serietà dei molteplici problemi che sorgono dall'inquinamento dell'aria, ha fatto sì che negli Stati Uniti d'America fossero presi provvedimenti appropriati che possono ora servire da esempio ad altri Stati ricchi di industrie.

La «TECNITOUR - Viaggi Professionali e di Studio», ha organizzato per interessamento dell'Associazione Termotecnica Italiana e del Gruppo Italiano CARR, un viaggio negli Stati Uniti d'America allo scopo di studiare il grado di sviluppo raggiunto nella lotta contro l'inquinamento dell'aria nei centri industriali e nelle grandi città degli Stati Uniti. L'itinerario del viaggio si estenderà agli Stati americani orientali e medio occidentali, dove sarà offerta l'occasione di

scambiare le proprie esperienze, su tali problemi, con tecnici americani e di visitare in ogni particolare impianti per la protezione dall'ammorbamento dell'aria.

Inoltre, con la visita ad Istituti specializzati, verrà data la possibilità di trattare argomenti di grande interesse. Durante le visite alle Autorità, verranno esa-

Richieste di Ingegneri per l'estero

La rappresentanza permanente d'Italia presso l'UNESCO comunica che sono stati recentemente messi a concorso i seguenti posti di esperti. Gli ingegneri italiani che desiderano porre la loro candidatura o avere maggiori informazioni dovranno rivolgersi alla rappresentanza italiana presso l'UNESCO a Parigi.

Denominazione del posto: Esperto di Amministrazione per l'industria ed il commercio.

Località: Istituto Tecnico Superiore, Nicosia, Cipro.

Materiale: Una somma di dollari 165.000 è prevista per l'acquisto di materiale per detto Istituto.

Funzioni: Sotto la guida del Consigliere Tecnico Capo e in collaborazione con il suo sostituto, l'esperto sarà chiamato a svolgere le seguenti mansioni: consigliare, addestrare e assistere il suo sostituto locale; sviluppare un programma di studi adeguato a prendere parte agli esami; riferire alla Sede dell'UNESCO, tramite il Consigliere Tecnico Capo, sullo sviluppo del progetto; insegnare le materie di sua competenza.

Qualifiche: Laurea in ingegneria o altra analoga. Esperienza nell'organizzazione industriale e nell'addestramento di tecnici, compresa l'esperienza di insegnamento in un istituto di uguale livello.

Lingue: Piena padronanza dell'inglese, con capacità di insegnare e redigere rapporti in detta lingua.

Durata della missione: 27 mesi, a cominciare dal luglio 1969.

minate questioni di carattere giuridico e politico-sociale. Nello studio del viaggio si è cercato di adattare quanto più possibile il programma alle esigenze professionali dei partecipanti.

Quota di partecipazione L. 750 mila per persona, basata sulle tariffe attualmente in vigore delle Compagnie vettrici.

Emolumenti: Dollari 10.730 annui netti, oltre a varie indennità ed integrazioni.

Richiesta di tecnici italiani in Algeria

La «Direction Nationale des Coopératives de l'A.N.P. Entreprise Generale du Batiment» dipendente dal Ministero della Difesa Nazionale Algerino ha richiesto i seguenti tecnici italiani:

1) un ingegnere specializzato in cemento armato (per costruzioni di alloggi, scuole ed uffici) e possibilmente in costruzioni metalliche;

2) un architetto con esperienza da 1 a 5 anni per la progettazione di scuole, uffici e alloggi;

3) un ingegnere specializzato in impianti elettrici per edifici con conoscenza di cantiere ed avente da 1 a 5 anni di esperienza.

Il contratto è della durata da uno a due anni, rinnovabile.

Per maggiori informazioni e per le eventuali candidature, gli interessati possono rivolgersi alla Ambasciata d'Italia, Ufficio Commerciale, Algeri.

Ingegneri per la Libia

Il Ministero dei LL.PP. di Libia ha inoltrato richiesta al Governo Italiano per il reclutamento dei seguenti professionisti:

1) 4 ingegneri progettisti, con funzioni anche direttori lavori esecuzione opere inerenti rete idrica Bengasi, specialisti in acquedotti, come pure per rimanenti centri urbani Cirenaica;

2) 4 ingegneri in meccanica idraulica per controllo stazioni

pompaggio e per la manutenzione in genere e sorveglianza di tutta quanta la rete idrica della Cirenaica;

3) 1 ingegnere esperto nelle ricerche idriche e nello scavo e costruzione di pozzi artesiani;

4) 4 geometri per i servizi di cui sopra.

Gli interessati sono pregati di rivolgersi direttamente all'Ufficio II della Direzione Generale del Ministero degli Affari Esteri, informandone la Segreteria Generale dell'ANIAI.

Offerte di lavoro

L'Ufficio Internazionale del Lavoro, Via Panisperna 28, Roma, richiede esperti in selezione dei quadri intermedi (formazione professionale), in esame di capacità professionale e in «job analysis» (formazione professionale per l'industria), organizzazione

A. I. C. I.

ASSOCIAZIONE INGEGNERI CONSULENTI ITALIANI

Nel mese di maggio, il giorno 13, in Torino, a rogito notaio Dott. Luigi Grassi Reverdini, è stata ristrutturata su nuove basi, e con statuto aggiornato, l'Associazione Ingegneri Consulenti Italiani - A.I.C.I. già in precedenza costituita con la stessa sigla e con atto dello stesso notaio in data 28 settembre 1960.

L'Associazione ha lo scopo di riunire tutti gli ingegneri consulenti italiani liberi professionisti secondo le norme internazionali, con almeno dieci anni di attività professionale, per tutelare all'estero la dignità professionale e la stessa attività e per inserire soprattutto l'Italia nell'ambito del Mercato Comune Europeo ed in quello internazionale della FIDIC - Federazione Internazionale degli Ingegneri Consulenti.

La nostra Associazione, forte ormai di oltre 120 iscritti di tutte le provincie d'Italia e forte di numerose altre domande di iscrizione che continuano a pervenire su segnalazioni dei colleghi già accettati a far parte dell'AICI, è già

del movimento cooperativo, formazione professionale nel campo chimico, nella valutazione del lavoro (perfezionamento quadri dirigenti e produttività, rispettivamente per la Colombia, la Cina (Formosa), Dahomey, India e Siria. È richiesta la lingua inglese o francese o spagnola in relazione al paese di impiego.

Dalla Colombia, dalla Nigeria, dall'Honduras, sono richiesti rispettivamente un esperto in organizzazione di cooperative, un esperto in organizzazione cooperativa e due esperti in organizzazione rurale, un esperto nella pianificazione ed organizzazione della formazione professionale. Le domande, o le richieste di informazioni, vanno presentate all'Ufficio di corrispondenza per l'Italia dell'Ufficio Internazionale del Lavoro (Villa Aldobrandini), via Panisperna, 28 - 00184 Roma.

(da «Realtà»)

ingegneri italiani, ed invitare i singoli ad inoltrare domanda di iscrizione all'AICI.

La segreteria è a disposizione di chiunque intenda avere chiarimenti in merito.

L'AICI intende collaborare con tutti quanti ritengono utile l'azione per il potenziamento della nostra attività professionale all'estero e per il buon nome dell'ingegneria italiana, e si augura che possa essere data la diffusione necessaria a questa segnalazione per potenziare gli scopi dell'AICI stessa e di tutti gli ingegneri consulenti liberi professionisti, in qualunque ramo in cui esplicano la loro attività.

G. CENERE

Circolare n. 447 del Consiglio Nazionale

Nullità assoluta del rapporto di impiego per il professionista che, iscritto in un Albo, svolge altra professione che richiede l'iscrizione in altro Albo. Geometri - Impiego del cemento armato: possibilità e limiti (sentenza Corte Suprema di Cassazione).

Tratto da «La settimana giuridica», n. 38, anno VIII, II, Cassazione Civile.

Procedimento civile - Poteri del giudice - Accertamento di ufficio dei fatti costitutivi o impeditivi - Limiti.

Professioni - Albo - Professionista iscritto in un dato albo che svolge altra professione che richiede l'iscrizione in altro albo - Nullità assoluta del rapporto - Diritto al compenso - Insussistenza.

Professioni - Geometri - Impiego di cemento armato - Possibilità - Limiti.

Il giudice è tenuto ad accettare, anche d'ufficio e indipendentemente dall'attività processuale della parte convenuta, il fondamento giuridico della domanda, sulla base di fatti costitutivi o impeditivi della pretesa dedotta in giudizio, i cui effetti si siano già verificati fuori del processo, tranne che si tratti di eccezioni in senso stretto, che devono essere proposte in giudizio soltanto dalla parte interessata.

Il professionista che, pur essendo regolarmente iscritto nell'albo della propria categoria, espliciti la sua attività in settori estranei per i quali siano richiesti l'esercizio di altra professione e l'iscrizione in altri albi, non ha azione per il conseguimento della retribuzione corrispondente all'attività illegalmente prestata, stante la nullità assoluta del rapporto per contrarietà a norme imperative.

La possibilità per i geometri di impiegare il cemento armato è limitata alle sole piccole costruzioni che costituiscono un accessorio delle costruzioni rurali e degli edifici destinati ad industrie agricole, sempre che l'impiego del cemento armato non richieda particolari operazioni di calcolo e non costituisca pericolo per l'incolumità delle persone; essa non può intendersi estesa a qualsiasi altro tipo di costruzione che conservi, nel complesso, il carattere di modesta costruzione civile, ancorché i calcoli relativi al cemento armato siano stati eseguiti da ingegneri non titolari della progettazione.

Circolare n. 453 del Consiglio Nazionale

Collaudo opere in c. a. da parte degli architetti.

Per opportuna conoscenza si riporta qui di seguito il parere espresso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e comunicato a questo Consiglio Nazionale dallo stesso Organo con lettera del 24 ottobre 1967, n. 3716, in merito a quanto indicato in oggetto.

«Con riferimento alla nota emarginata si comunica che la I Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza del 18-9-1967 ha espresso con voto n. 1525 il parere che gli incarichi di collaudo delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 del R. D. 16-11-1939, n. 2229, siano da affidare unicamente ad ingegneri di riconosciuta competenza iscritti agli Albi, fermo restando il disposto dell'ultimo capoverso dello stesso art. 4 (ingegneri appartenenti ad organi tecnici statali)».

Circolare n. 458 del Consiglio Nazionale

Ispezione delle opere in c. a.

In relazione al quesito formulato dalla Prefettura di Padova, circa la competenza degli Architetti ad effettuare ispezioni e collaudi delle opere in conglomerato cementizio, si precisa che detti incarichi possono affidarsi dalle competenti Prefetture sol-

Progetti di apparecchi a pressione ed impianti di combustione

L'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione ha comunicato al Consiglio Nazionale che:

«La questione della obbligatorietà o meno della firma da parte di un ingegnere, o di un perito, dei progetti di costruzione di apparecchi a pressione e di impianti di combustione, soggetti al controllo dell'A.N.C.C., è stata sottoposta ad un'apposita Commissione di studio largamente rappresentativa la quale a conclusione dei lavori ha espresso il parere che le disposizioni della legge 23 ottobre 1925, n. 2537, «Regolamentazione per la professione di ingegnere e di architetto», del R. D. 11 febbraio 1929, n. 275, «Regolamento per la professione di perito industriale» e della legge 2 marzo 1949, n. 143, «Approvazione della tariffa professionale

Bando di concorso per progettazione di una scuola materna e di una scuola elementare in Torino

Art. 1.

La Città di Torino nella sua qualità di Ente Banditore invita gli architetti ed ingegneri del Piemonte iscritti ai rispettivi albi professionali a partecipare al concorso di unico grado per il progetto di un gruppo scolastico costituito dalla scuola materna e dalla scuola elementare previste nella zona denominata E 6 del piano particolareggiato di attuazione della legge 167 e compresa tra i corsi Cincinnato e Ferrara.

Art. 2.

Unico vincolo tassativo che viene posto alla progettazione è il rispetto del D. P. R. 1° dicembre 1956, n. 1288, «Approvazione di nuove norme per la compilazione dei progetti di edifici ad uso

tanto 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.

Il Ministro

degli ingegneri ed architetti» debbano trovare applicazione anche nello specifico settore di competenza dell'A.N.C.C.

Poichè i Ministeri del Lavoro e della Previdenza Sociale e dell'Industria, Commercio ed Artigianato, interessati dalla scrivente al riguardo, non hanno formulato alcuna osservazione alle proposte della citata commissione, peraltro condivise dalla scrivente, si provvederà ad impartire le occorrenti disposizioni alle Sezioni periferiche perchè, a partire dal 1° gennaio 1968, le norme previste dalle sopra richiamate leggi, sulla obbligatorietà della firma di un ingegnere o di un perito sui progetti di costruzione di apparecchi a pressione ed impianti di combustione soggetti al controllo dell'Ente, siano fatte osservare dalle Ditte interessate».

scuole elementari e materne» con la raccomandazione di tenere nel debito conto il fattore economico sia per quanto riguarda la costruzione che la gestione.

Il gruppo scolastico dovrà essere dimensionato considerando che in base ai presupposti del piano particolareggiato è possibile prevedere una popolazione scolastica di circa 100 unità per la scuola materna e 400 unità per la scuola elementare.

Art. 3.

Ai concorrenti unitamente al presente bando vengono fornite:

- planimetria in scala 1:1500 che contiene il piano particolareggiato della Zona E 6;
- planimetria in scala 1:200 del

terreno destinato al gruppo scolastico dal predetto piano particolareggiato con indicazione delle quote altimetriche e planimetriche.

Art. 4.

Sono richiesti i seguenti elaborati:

— planimetria generale in scala 1:200 estesa all'intero terreno assegnato al gruppo scolastico con indicate le sistemazioni esterne e le zone verdi;

— piante, prospetti e sezioni in scala 1:100 in numero tale da dare una esatta visione del progetto;

— una breve relazione descrittiva con indicati tra l'altro, i criteri seguiti nella progettazione, i materiali proposti, e quanto altro si ritenga necessario alla illustrazione del progetto;

— la previsione della spesa che si deve estendere all'arredamento, alla sistemazione esterna, alle aree verdi. La previsione di spesa deve dare all'Ente Banditore una sufficientemente precisa indicazione della spesa che deve affrontare per la realizzazione dell'opera escluso solo il costo del terreno.

Gli elaborati grafici dovranno essere montati su supporto rigido.

Art. 5.

I progetti dovranno essere spediti esclusivamente a mezzo posta, entro le ore 12 del 2 settembre 1968.

La data del timbro postale di partenza sul plico degli elaborati fa fede per la consegna in tempo utile.

I plichi, assolutamente anonimi, dovranno essere indirizzati alla Segreteria dell'Ingegnere Capo del Civico Ufficio Tecnico dei LL.PP. della Città di Torino, piazza San Giovanni 5, e dovranno sull'involucro riportare la dizione «Concorso per il progetto di gruppo scolastico nella Zona E 6» e dovranno contenere:

a) gli elaborati richiesti con motto distinto su ognuno di essi;

b) la busta chiusa e sigillata, con motto distintivo e all'interno il nome del concorrente o del gruppo di concorrenti con specifica del capo gruppo, a tutti gli effetti legali, con documento di iscrizione all'albo professionale di tutti i concorrenti.

I progetti giunti in ritardo, incompleti o in contrasto con le condizioni del bando saranno esclusi dal giudizio.

(Omissis)

Art. 7.

La Giuria dovrà proporre l'assegnazione dei seguenti premi:

- 1° premio L. 1.200.000
- 2° premio » 1.000.000
- 3° premio » 800.000
- 4° premio » 600.000

oltre a 2 rimborsi spese di L. 200.000 ciascuno.

I premi dovranno essere tutti corrisposti, salvo il caso di partecipazione di un numero di concorrenti inferiore al numero dei premi; non saranno ammessi premi ex-aequo.

Art. 8.

La Città potrà o meno dare attuazione all'opera. Nel caso che a questa si dia attuazione al vincitore sarà garantito, se la Giuria nella sua relazione si sarà espressa favorevolmente, il mandato di esecuzione, retribuito secondo le tariffe professionali in vigore al momento del conferimento del mandato e di cui il premio del concorso rappresenterà un acconto.

L'Ente Banditore si riserva di affiancare al vincitore, incaricato della direzione lavori, un tecnico con mansioni di vice-direttore e particolarmente incaricato della tenuta dei documenti con-

tabilì ed amministrativi. In questo caso l'onorario stabilito per la direzione lavori verrà fissato in 2/3 dell'onorario pieno.

Art. 9.

I progetti premiati restano di proprietà dell'Ente Banditore che potrà utilizzarli solo in relazione al concorso.

L'Ente Banditore ha diritto alla pubblicazione dei progetti vincitori: gli autori di questi hanno il diritto di utilizzarli pubblicitarmente.

Torino, 23 gennaio 1968.

IL SINDACO

BANDI DI CONCORSO

che si possono consultare presso la segreteria dell'Ordine

CITTÀ DI SALUZZO (Cuneo): Bando di Concorso per un'opera d'arte da eseguire nel complesso del nuovo Palazzo di Giustizia di Saluzzo (progettista e direttore lavori arch. Renato Mauro Giraud di Torino).

È bandito un concorso fra artisti italiani per una scultura destinata all'abbellimento del nuovo Palazzo di Giustizia di Saluzzo.

L'opera dovrà essere collocata nel giardino, parte integrante del complesso, e dovrà armonizzarsi con l'edificio e l'ambiente circostante.

Tutti i materiali sono ammessi purché atti a resistere alle intemperie.

Per una migliore ambientazione dell'opera, i concorrenti possono richiedere all'Amministrazione copie dei prospetti dell'edificio interessato e relativa planimetria.

I bozzetti relativi in scala adeguata con particolare al vero e relazione dovranno pervenire al Comune di Saluzzo entro il 30 aprile 1968, chiusi in un pacco o rotolo sigillato e contrassegnati con un motto, mentre, a parte, in un'altra busta sigillata e recante all'esterno il motto, sarà scritto il nome e l'indirizzo del concorrente o concorrenti, allegando il documento attestante l'iscrizione all'Albo di categoria.

Il compenso dell'opera completamente ultimata e collocata in sito è stabilito in L. 7.210.000 (sette milioni duecento diecimila) forfettarie.

A corredo dell'offerta il Concorrente dovrà allegare un assegno circolare a favore della Tesoreria Civica di Saluzzo per L. 120.000 a titolo di deposito spese contrattuali a carico dell'aggiudicatario; a suo carico è anche l'Imposta Generale Entrata.

COMUNE DI BRONI (Pavia): Bando di Concorso di idee per la sistemazione della zona sportiva di proprietà comunale. Scadenza: 30 aprile 1968, ore 12. 1° premio L. 1.200.000; 2° premio L. 600.000; 3° premio L. 300.000.

OSPEDALE S. SPIRITO, BRA: Bando di Concorso per progetto di massima sistemazione ed ammodernamento ospedale. Scadenza: 15 marzo 1968, ore 12. 1° premio L. 800.000; 2° premio L. 500 mila; 3° premio L. 300.000.

COMUNE DI PINO TORINESE: Bando di Concorso per il progetto di massima del Nuovo Palazzo Comunale. Scadenza: 31 marzo 1968. 1° premio L. 1 milione; 2° premio L. 600.000; 3° premio L. 400.000.

PROVINCIA DI ROMA: Concorso Nazionale per il progetto di massima dell'Istituto Medico-Psico-Pedagogico provinciale. Scadenza: 120° giorno successivo alla data di pubblicazione sulla G. U. («Gazzetta Ufficiale» del 23 gennaio 1968). 1° premio L. 6.000.000; 2° premio L. 3.000.000; 3° premio L. 2.000.000.

CITTÀ DI BIELLA: Concorso Nazionale per la revisione del Piano Regolatore Generale. Scadenza: 300 giorni a partire dalla data della pubblicazione del Bando sulla «Gazzetta Ufficiale» (data di pubblicazione «Gazz. Uff.» 30 settembre 1967). 1° premio: L. 8 milioni; 2° premio L. 5.000.000; 3° premio L. 3.000.000.

ACQUEDOTTI OLTREPÒ PAVESE di Stradella (Pavia): Bando di Concorso per titoli ed esami al posto di Direttore dell'azienda. Scadenza: 30 marzo 1968, ore 12.

PROROGA DI SCADENZA

La data di scadenza del Bando di Concorso per la progettazione di massima di una Unità Ospedaliera Psichiatrica in Girifalco, è prorogata al 21 marzo 1968.

PROSSIME MANIFESTAZIONI E CONGRESSI

A.N.D.I.L.

ASSOCIAZIONE NAZIONALE DEGLI INDUSTRIALI DEI LATERIZI

IX CONGRESSO NAZIONALE

Rimini, 31 maggio - 2 giugno 1968

TEMA: « QUALITÀ E COSTI DEGLI EDIFICI IN RELAZIONE AI MATERIALI ED AI SISTEMI DI COSTRUZIONE ».

Caratteristiche statiche e metodi di costruzione - Comfort e standards abitativi - Costi di costruzione, di manutenzione e caratteristiche di durata - Costi di gestione - Modulazione e unificazione - Nuove tecniche di trasporto, distribuzione e posa in opera dei laterizi nel quadro della razionalizzazione del cantiere.

L'evoluzione in atto nel processo di industrializzazione dell'edilizia è ancora lontana dall'essersi esaurita, tuttavia le realizzazioni in questo campo sono già abbastanza numerose da consentire un esame obiettivo.

Troppo semplicisticamente vengono oggi contrapposte « costruzioni tradizionali » e « costruzioni prefabbricate », senza tenere conto del fatto che il termine « prefabbricazione » sta unicamente a significare la confezione di elementi fuori opera, indipendentemente dai materiali impiegati e dalle caratteristiche e dalle qualità dell'edificio finito.

Il problema fondamentale è piuttosto quello di ottenere, senza scelte aprioristiche, « buone » costruzioni a costi contenuti.

La razionalizzazione del cantiere, la progettazione integrale e il maggiore impiego di elementi prefabbricati sono i mezzi attraverso cui si sta attuando l'aggiornamento dei sistemi tradizionali e, d'altra parte, anche la prefabbricazione è destinata ad evolversi: allora meglio si preciseranno i rispettivi limiti, le possibilità, la convenienza.

Il risultato finale di un edificio non è valutabile solo in base a quello che si rileva a prima vista, ma deriva da un complesso di fattori la cui influenza si manifesta nel tempo.

Il Congresso si propone di trattare l'industrializzazione edilizia intesa nel suo senso più ampio, approfondendo la visione fino ai risultati finali.

XII

Congresso Nazionale di Urbanistica

L'Assemblea ordinaria dei Soci dell'I.N.U., tenutasi ad Ancona il 5 novembre, ha deciso, all'unanimità, di tenere il XII Congresso Nazionale di Urbanistica a Napoli, nell'autunno 1968. Tema del Congresso: « L'iniziativa urbanistica delle Regioni ».

della Federazione Europea della Corrosione.

Dal 24 al 26 ottobre 1968, Budapest: 6° Congresso delle macchine utensili.

Dal 4 al 6 novembre 1968, Budapest: Conferenza sulla realizzazione della qualità.

Dal 20 al 22 novembre 1968, Budapest: Conferenza sulle materie plastiche nell'industria meccanica dei veicoli.

Dal 12 al 13 dicembre 1968, Budapest: Conferenza sul dimensionamento delle cinghie in caucciù dei trasportatori.

IV CONVEGNO A.N.D.I.S.

L'acqua nell'industria, suo reimpiego e scarico

È stato definito il programma di lavoro del IV Congresso dell'Associazione Nazionale di Ingegneria Sanitaria - ANDIS.

Il continuo e rapido sviluppo della industrializzazione del nostro Paese, ha sottoposto all'attenzione delle Autorità, delle Amministrazioni Centrali e Periferiche, degli ambienti industriali, scientifici e tecnici un problema di sempre maggiore importanza: la copertura del crescente fabbisogno di acqua per l'industria nei suoi molteplici usi.

L'Associazione Nazionale di Ingegneria Sanitaria, federata all'ANIAI, proseguendo nella realizzazione dei suoi scopi sociali, sensibile alle esigenze degli ambienti interessati a tale problema, ha incaricato i suoi Organi Centrali di approfondire il tema in un pubblico dibattito, sollecitando la partecipazione di quanti possano su tale argomento portare il contributo della loro esperienza e delle tecniche più aggiornate.

Il Comitato appositamente nominato ha stabilito di indire il Congresso in Milano, nei giorni 2, 3, 4 e 5 ottobre 1968; al Congresso l'ANIAI ha dato la sua adesione.

Gli interessati possono rivolgersi alla Segreteria del Congresso (Roma, Piazza Sallustiana, 24).

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

Manifestazioni 1968 degli Ingegneri Meccanici a Budapest

L'Associazione Scientifica degli Ingegneri Meccanici di Ungheria ha comunicato il calendario delle manifestazioni organizzate per il 1968.

Il *Bollettino di Informazioni ANIAI*, nel riportare il relativo elenco, invita quanti fossero interessati a richiedere eventuali dettagli sui Convegni stessi, direttamente alla Scientific Society of Mechanical Engineers (Szabadsag tér 17, Budapest V).

Dal 27 al 29 marzo 1968, Budapest: Conferenza sulle tecniche di lubrificazione.

Dal 9 al 12 aprile 1968, Budapest: Conferenza sui macchinari dell'ingegneria chimica.

Maggio 1968, Miskolc: Conferenza sulla lavorazione plastica.

Dal 12 al 14 giugno 1968, Győr: Conferenza sullo sviluppo e l'impiego di utensili a sollevamento di schegge.

Dal 6 all'8 agosto 1968, Esztergom: Conferenza sulla meccanizzazione economica della fabbricazione in piccola serie.

Dal 2 al 9 settembre 1968, Eger: 2° Congresso sulla costruzione di macchine frigorifere.

Dall'1 al 13 settembre 1968, Budapest: Conferenza - Via Fluviale principale Est-Ovest.

Dal 7 al 12 ottobre 1968, Budapest: Giornate della Corrosione - 41ma Sessione

STAMPE

BANCO DI NAPOLI

ISTITUTO DI CREDITO DI DIRITTO PUBBLICO
FONDATO NEL 1539

Fondi Patrimoniali e Riserve L. 31.618.716.019
Riserva speciale Cred. Ind. L. 7.745.754.018

DIREZIONE GENERALE - NAPOLI

480 FILIALI IN ITALIA

Tutte le operazioni ed i servizi di banca
Credito Agrario - Credito Fondiario -
Credito Industriale e all'Artigianato -
Monte di Credito su Pegno

ORGANIZZAZIONE ALL'ESTERO

Filiali: Asmara - Buenos Aires - Chisimaio -
Mogadiscio - New York - Tripoli

Uffici di rappresentanza: Bruxelles - Buenos
Aires - Francoforte s/m - Londra - New York -
Parigi - Zurigo

Corrispondenti: in tutto il mondo

Alpina S.p.A.

CAPITALE INTERAMENTE VERSATO L. 300.000.000

MILANO Via G. G. Winckelmann, 1 - Tel. 42.25.285/6

PROGETTI CONSULENZE

Impianti idroelettrici

Impianti termoelettrici

Impianti idraulici, marittimi, acquedotti

Impianti di trasformazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica

Impianti di telecomunicazioni

Costruzioni civili e industriali

Costruzioni stradali e autostradali

Impianti ferroviari in superficie e sotterranei

Ricerche operative

L'Alpina dispone di un attrezzato laboratorio geotecnico e prove materiali