

# 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*

## Le strutture in parete sottile nella costruzione dei veicoli

*PLACIDO CICALA, Professore Ordinario nel Politecnico di Torino, in questo testo, letto il 20 novembre 1955 come prolusione ai corsi nella inaugurazione dell'Anno Accademico 1955-56, esamina gli usi applicativi delle strutture a parete sottile proprie alle costruzioni aeronautiche, ferroviarie, automobilistiche e navali, attribuendo loro la duplice funzione di resistenza e di forma, con il conseguente vantaggio della riduzione di peso e dell'aumento di rigidità alla flessione, al taglio ed alla torsione. Ricordata la discordanza tra la teoria di De Saint-Venant ed i risultati dell'esperienza, esamina nei vari campi applicativi gli schemi strutturali caratterizzanti ed i procedimenti di calcolo, che si aggruppano principalmente in tre branche: la teoria elementare, il calcolo delle tensioni correttive e l'analisi dei cedimenti elastici.*

1. Ogni volta che, nel progetto di una costruzione, si debba predisporre una struttura capace di sopportare assegnati carichi e, al tempo stesso si debba provvedere a fornire di adeguato rivestimento una superficie prefissata, si presenta naturale al progettista l'idea di servirsi di un solo elemento che assolva le due funzioni, di resistenza e di forma. Però questa soluzione « unitaria » non è quella che nelle pratiche applicazioni viene realizzata nella prima fase di sviluppo. Solo quando la tecnica costruttiva raggiunge una sufficiente maturità la fusione dei due elementi giunge ad arrecare concreti vantaggi.

In effetti, nelle costruzioni automobilistiche, come in quelle ferroviarie e in quelle aeronautiche si osserva una tendenza evolutiva più o meno graduale dalla soluzione ad elementi differenziati verso quella unitaria, più difficile nel suo studio e progetto, malgrado l'apparente semplicità che essa presenta quando sia realizzata.

Occorre notare che l'evoluzione non si produce quasi mai in modo radicale, si da portare ad un definitivo totale abbandono della primitiva soluzione. Esistono sempre particolari applicazioni o condizioni di impiego per le quali la fusione della struttura col rivestimento può non risultare conveniente. Tuttavia è certo che in linea di massima, la tendenza verso la soluzione unitaria si manifesta evidentemente in tutti i campi della costruzione dei veicoli.

2. I vantaggi di riduzione di peso, di aumentata rigidità, che possono ottenersi incorporando il rivestimento nella struttura sono di per sé evidenti. Anche se i problemi di calcolo si complicano, anche se particolare studio deve essere dedicato ai fenomeni di instabilità, ai cedimenti locali, la soluzione unitaria appare senza dubbio come la più razionale dal punto di vista strutturale. Però molti altri aspetti del problema dovrebbero essere presi in esame se si dovesse svolgere una discussione sulla convenienza dell'una o dell'altra soluzione. In una tale disamina non si potrebbe prescindere dalla considerazione dei processi tecnologici di produzione e relativi costi, nonché delle esigenze di impiego, fattori che in generale in-

fluiscono in modo determinante nella scelta. Invece qui si accennerà solo ad alcuni dei problemi di calcolo di queste strutture che per la loro duplice funzione debbono coprire una vasta superficie, senza peraltro toccare le questioni di stabilità elastica che per la loro complessità esigerebbero una più ampia esposizione. In questo sommario esame delle difficoltà inerenti al calcolo di queste strutture « superficiali » si farà menzione dei progressi che la teoria ha fatto sulla via che conduce a superare quelle difficoltà: e in questo sta forse il lato meno appariscente, ma non il meno importante dell'opera preparatoria destinata ad aiutare il progettista nella sua realizzazione.

3. Dovrà anzitutto esaminarsi se, nel calcolo in questione, l'ingegnere può fare pieno affidamento sul suo usuale strumento d'indagine, la teoria di St. Venant delle travi.

È noto che questa teoria fornisce una soluzione rigorosa del problema d'elasticità per un corpo ideale: un solido elastico, isotropo, omogeneo, avente la forma di un prisma o cilindro indefinito, caricato sulle estremità infinitamente lontane. La Scienza delle Costruzioni applica quella teoria ad una vasta categoria di strutture, categoria della quale invero non è facile definire i limiti: le strutture « longilinee », potrebbe dirsi. Volendo valersi di quella teoria per calcolare un'assegnata struttura, l'ingegnere individua anzitutto lo scheletro ideale, formato dalle linee d'asse, e definisce al tempo stesso la sezione a cui ciascun punto del corpo appartiene <sup>(1)</sup>. Precisata dunque la « legge di sezionamento » della struttura, se ne avvia il calcolo sulla base di un'ipotesi fondamentale: si ammette che su ogni sezione regni la medesima di-

<sup>(1)</sup> La precisazione della legge di sezionamento e la determinazione della linea d'asse sono fra loro interdipendenti, poichè ordinariamente l'asse è definito come luogo dei baricentri delle sezioni ad esso normali, con la condizione addizionale che per ogni punto del corpo deve passare una sola sezione. Sarebbe problema non semplice e spesso insolubile trovare una linea che soddisfi esattamente alle condizioni enunciate. Ma, poichè non si richiede una soluzione rigorosa, ed una certa arbitrarietà è ammessa per le zone prossime alle accidentalità di forma (incroci, piegature brusche) si riesce sempre facilmente ad individuare lo scheletro di asse.



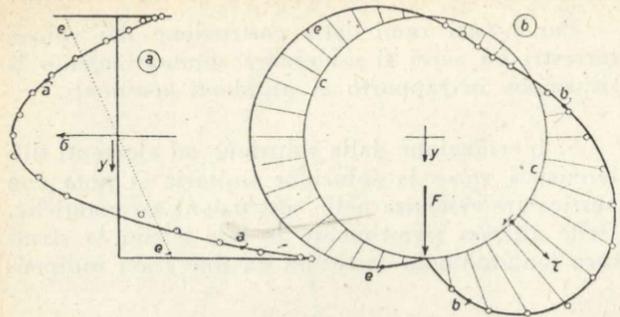


Fig. 4 - Effetti di un carico radiale applicato all'ordinata di una struttura a guscio. Tensioni normali (a) e tangenziali (b) nella parete.

denti si passò presto alle ali con rivestimento metallico. Questo, collegando superiormente e inferiormente le due o più travi (longheroni) che corrono secondo l'apertura alare, viene a costituire un cassone di rigidità torsionale cospicua, quale le alte velocità di volo esigono. A fianco a questa soluzione nella quale si affida al rivestimento, in congiunzione con le travi, il compito di chiudere su un'ampia area il circuito delle tensioni tangenziali, si trova spesso adottata la soluzione più radicale nella quale il rivestimento, rinforzato da correnti, è chiamato a sopportare sforzi cospicui nella direzione dell'apertura alare. Questa ultima soluzione prende nettamente il sopravvento nelle ali sottili e fortemente caricate, specialmente per aerei destinati a velocità non lontane da quella del suono per i quali si esige una superficie estremamente levigata. Analoghi passi son stati fatti nella costruzione delle fusoliere.

La teoria delle strutture aeronautiche, sorta sulla base delle ricerche di Reissner, Ebner, Wagner ed altri studiosi ha raggiunto in poco più di venticinque anni uno sviluppo considerevole. Ne è parte fondamentale la teoria elementare delle strutture a guscio, nella quale la soluzione di St. Venant viene adattata ed ampliata in modo da fornire la necessaria base per il calcolo degli elementi resistenti delle ali e delle fusoliere. È questa una trattazione nella quale l'iperstaticità interna della struttura viene ridotta o eliminata mediante l'uso della formula di Navier per le tensioni normali negli elementi longitudinali e mediante una ipotesi del tipo membranale (Schubflusstheorie di Ebner) per i pannelli lisci di parete.

Procedendo oltre tali fondamenti, sono state sviluppate numerose ricerche volte alla determinazione delle « tensioni correttive » ossia delle differenze fra la configurazione effettiva di tensioni e quella calcolata in prima analisi. Grazie ad esse possono determinarsi, ad esempio, gli effetti di carichi torcenti nelle ali a cassone, di aperture nelle pareti di fusoliere a guscio, di carichi locali sulle ordinate: questioni tutte per le quali la correzione della teoria elementare è imprescindibile (4).

(4) Riportiamo due esempi di problemi del genere.

I. Una struttura alare a guscio, avente sezione fornita di un asse di simmetria, metà della quale è rappresentata nella fig. 2a, venne incastrata ad un estremo e caricata con forze parallele al piano di simmetria, applicate alle due travi laterali: vennero misurate le tensioni nella parete inferiore rinforzata da correnti, mentre la parete superiore era aperta

Questi studi sono in continuo sviluppo, poiché la tecnica pone sempre nuovi problemi sul tappeto. Citiamo ad esempio, le questioni relative alle ali a delta a struttura cellulare, le quali, per il loro sistema incrociato di travi longitudinali e trasversali pressochè ugualmente rigide, richiedono metodi d'indagine diversi da quelli relativi alle strutture alari di maggior allungamento. Inoltre menzioniamo le questioni relative alle ali a freccia con struttura a sforzi diluiti, nelle quali richiede particolare esame la concentrazione di sforzi che si produce nella parte posteriore della sezione d'incastro: vi si possono infatti raggiungere tensioni più che doppie di quelle calcolate mediante la formula di Navier.

6. Per la costruzione delle vetture ferroviarie, anche se a tutt'oggi la soluzione più comunemente usata è quella classica che assegna le funzioni resistenti ad un robusto telaio al quale rivestimento e ordinate riportano i carichi su essi agenti, osserviamo che già da vari anni sono stati realizzati vagoni del tipo detto « a cassa portante ». Si è ottenuto con queste costruzioni un alleggerimento notevole, dell'ordine del 25 % sul peso di struttura (5). Fra i pregi di questa costruzione è il comportamento eccellente in caso di accidenti (6). La struttura superficiale si dimostra capace di assorbire un rilevante quantitativo di energia con deformazioni relativamente limitate e soprattutto

per facilitare le misure (ved. SCHAPITZ, FELLER, KÖLLER, *Experimentelle und rechnerische Untersuchung eines auf Biegung belasteten Schalenflügelmodells*, Luftf. Forschg. 1938, p. 563). Nella fig. 2 sono rappresentati prospetticamente i diagrammi delle  $\sigma$  misurate (linee a tratto continuo) e quelli dei valori dati dalla formula di Navier (linee a tratto). Si noti il notevole scarto che porta ad invertire la curvatura del diagramma presso la sezione vincolata; le tensioni ai margini della parete sono più alte che al centro, mentre le distanze dall'asse baricentrico sono maggiori per le fibre centrali. Nella fig. 3 a sono riportati i diagrammi delle  $\sigma$  ai margini della parete rinforzata, nella fig. 3b sono rappresentate le tensioni al centro della parete stessa. Le tensioni correttive, differenze fra la linea a tratto fornita dalla teoria elementare e la linea continua sono state calcolate con un procedimento approssimato (P. CICALA, *Sul calcolo delle strutture alari a guscio*, Atti del VI Convegno Naz. di Aerotecnica, maggio 1940). L'accordo dei valori corretti con quelli sperimentali (indicati con circoletti) è soddisfacente.

II. Un cilindro circolare incastrato ad un estremo e all'estremo libero rinforzato da una cerchiatura, venne ivi caricato da una forza F verticale: le tensioni  $\sigma$  longitudinali sono rappresentate nella fig. 4a, quelle tangenziali sono riportate in diagramma polare nella fig. 4b. I valori sperimentali, indicati con circoletti (tratti da W. J. GOODEY, *The stresses in a circular fuselage*, Journal of the Royal Aeron. Soc., nov. 1946) sono abbastanza prossimi a quelli forniti dalla teoria correttiva (P. CICALA, *Il guscio a direttrice circolare, con pannelli e correnti uguali, soggetto a carichi trasversali*, Monografie scientifiche di Aeronautica, n. 7, agosto 1947) rappresentati dalla linea a della fig. 4a e dalla linea b della fig. 4b. Invece le tensioni della teoria elementare, rappresentate dalla linea punteggiata e della fig. 4a e della linea continua e della fig. 4b si scostano notevolmente dai valori effettivi.

(5) F. S. OREFICE, *La progettazione delle casse per carrozze ferroviarie*, A.T.A., anno IV, febbraio 1951, pp. 80-89. J. F. THING, *Light alloy coaches for East Africa railways*, Mod. Transp., ottobre 1954.

(6) F. W. HAMACHER, *Carrozze alleggerite a cassa tubolare di acciaio, per le ferrovie federali svizzere*, Ferrocarrilli, marzo 1954.

senza frantumarsi in modo disastroso, come le normali carrozzerie non portanti.

Per ciò che si riferisce al calcolo, si osserva che le numerose aperture, assai vicine l'una all'altra, rendono problematica la costituzione di un guscio solidale che fasci l'intera vettura. I progettisti si resero conto che non si poteva trattare come una trave tubulare questa struttura che pure tanto rassomiglia a quella d'una fusoliera. Essi in generale si limitano a costituire una trave con sezione a forma di U, servendosi della parete di fondo e delle fiancate fino all'altezza dei finestrini. Le longherine sono sempre necessarie per ripartire i carichi concentrati degli appoggi; esse però ricevono un importante aiuto da parte delle travi laterali. Il tetto o « padiglione » interviene a collaborare per i carichi assiali detti di tamponamento, specialmente quando sulle testate della vettura vengono disposte due robuste ordinate come è prescritto nelle costruzioni nordamericane.

In certi casi i progettisti han fatto affidamento sulla rigidità flessionale dei montanti situabili fra un'apertura e l'altra, per far intervenire il tetto nella flessione della vettura. Il calcolo è stato avviato allora secondo lo schema delle travature Vierendeel. Un procedimento sovente usato è quello di Bieck (7), che trascura la rigidità flessionale del corrente superiore, costituito dal tetto. Il confronto dei risultati ottenuti per questa via con quelli sperimentali non è stato però molto soddisfacente (8). Deve ritenersi che non sia lecito trattare come una trave unica il semiguscio inferiore, a causa del notevole sviluppo della sua sezione e della deformabilità delle pareti. Per una correzione approssimata, è stato proposto (9) che nelle solite formule della flessione, si introducano le aree dei correnti moltiplicate per certi fattori di riduzione; ma si tratta di correzioni più o meno arbitrarie. Piuttosto conviene in prima analisi considerare la struttura come formata dall'unione di più travi (le due longherine e le due fiancate) obbligate a inflettersi insieme. Però, se si vuole raggiungere una precisione dell'ordine di quella che il metodo di Bieck si prefigge, si deve esaminare la distribuzione degli sforzi nei correnti, specialmente in quelli che rinforzano il semiguscio inferiore, abbandonando la formula di Navier: ossia si deve anche qui affrontare il calcolo delle tensioni correttive, come è stato fatto nelle costruzioni aeronautiche.

Ancora per il calcolo dei vagoni ferroviari a cassa portante è stato proposto (10) un procedi-

(7) BIECK, *Berechnung des Rahmenträgersystems in den Seitenwänden der neuen eisernen Wagen der Berliner Hochbau*, Glaser's Annalen, dicembre 1927.

(8) K. v. WALDSTÄTTEN, W. MÜSSIG, *Beitrag zur Festigkeitsberechnung des Wagenkastens für Eisenbahnpersonenwagen BC4 üp*, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, settembre 1941.

(9) A. ERDÖS, *Einige Formeln zur Festigkeitsberechnung von Wagenkasten*, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, febbraio 1943, p. 34.

(10) J. DENAVARRE, *Une nouvelle méthode de calcul des caisses de locomotives également applicable aux caisses de voitures, automotrices et fourgons*, Revue générale des chemins de fer, 1944, n. 4, pp. 73-84.

mento che riconduce il problema ad una questione familiare agli ingegneri aeronautici, la trave di Wagner: il metodo non è però direttamente applicabile al calcolo delle vetture comuni con ampia finestratura, ma si presta particolarmente per il caso in cui una parete priva o quasi di aperture colleghi le longherine al tetto (come su certi locomotori).

7. Anche per gli autobus e filobus molti costruttori hanno trovato conveniente sostituire la soluzione unitaria (11) a quella classica, che si vale di un telaio come elemento di forza e vincola ad esso la carrozzeria, procurando di assicurare una certa mobilità relativa delle due parti mediante l'interposizione di appositi elementi deformabili. Di fatti, con l'adozione dei rivestimenti metallici, si presentò la necessità assoluta di permettere una certa libertà di movimento fra carrozzeria a telaio, per consentire a questo le deformazioni dipendenti dalle variazioni di carico: e appunto la difficoltà costruttiva di realizzare questa mobilità costituì un fattore importante a sfavore della soluzione originaria a rivestimento indipendente.

Soluzioni miste nelle quali telaio e carrozzeria collaborano nella resistenza sono state adottate più frequentemente che la pura soluzione a cassa portante.

L'ossatura inferiore assume la forma di una complessa trave ad U, come per le analoghe costruzioni ferroviarie. Data la notevole altezza che a questa trave può darsi, assai maggiore di quella delle longherine del primitivo telaio, può ottenersi un cospicuo alleggerimento a parità di robustezza. Però in ogni caso va rilevato che il modo di resistere della cassa portante di un autobus è nettamente diverso da quello di una trave tubulare. Per il grande sviluppo che qui si deve dare alla finestratura, ancor meno che per le vetture ferroviarie si può contare sulla collaborazione del tetto con la struttura inferiore: del tutto trascurabile è poi la collaborazione agli effetti della torsione. La struttura presenta perciò l'elevata deformabilità torsionale che è propria delle sezioni aperte. La presenza delle ordinate che collegano il semiguscio inferiore

In questa nota la struttura della fiancata viene considerata come costituita da una travatura Vierendeel con, in più, i pannelli in lamiera lavoranti in campo di tensione diagonale; con ciò il grado di iperstaticità della struttura risulta notevolmente elevato. Ovviamente risulta che l'elevata rigidità delle lamiere fa sì che i momenti di incastro dei montanti abbiano effetto del tutto trascurabile; perciò la struttura si riduce ad una semplice trave di Wagner, sempreché non vi siano aperture. Denavarre non si valse degli analoghi studi realizzati in campo aeronautico; tuttavia giunse a riconoscere la notevole importanza che la deformabilità assiale dei montanti esercita sul campo di tensione. Il procedimento non è però direttamente applicabile al caso più frequente in cui la parte rivestita in lamiera si limita a metà altezza, circa, la parte superiore essendo aperta dalla finestratura.

(11) G. MOSSO, *Evoluzione della carrozzeria degli autobus*, A.T.A., anno VII, gennaio 1954, pp. 14-20. G. FARAGIANA, *Note sul calcolo delle carrozzerie portanti degli autobus*, ibidem, pp. 21-25. *Wohin rollt du Bus? Moderne Tendenzen im deutscher Omnibusbau*, Motor Rundschau, 1954, n. 20, p. 734.

al tetto, anche se esse sono relativamente rigide nel loro piano, non deve indurre a ritenere lecito l'uso delle formule di Bredt. Una collaborazione effettiva del tetto nella torsione della cassa si ha solo quando esistano su ogni fiancata almeno due collegamenti abbastanza rigidi al taglio e distanziati.

Allo scopo di incrementare la rigidità torsionale <sup>(12)</sup>, in certi autobus di costruzione tedesca è stato costituito un cassone sotto il pavimento, utilizzando una parete a sostegno del pavimento stesso <sup>(13)</sup>.

8. Per le costruzioni automobilistiche, sono sempre più frequenti gli esempi di carrozzerie portanti. Il sistema tradizionale a telaio trova ancora favore negli Stati Uniti. Esso manterrebbe una diffusione prevalente se dovesse generalizzarsi l'uso di carrozzerie costituite interamente in sostanza plastica, a meno che si riuscisse ad incorporarvi uno scheletro rigido.

La carrozzeria portante di un'auto necessariamente presenta uno schema strutturale non semplice: vi si distinguono generalmente due travi longitudinali a sezione chiusa che si sviluppano nei limiti di spazio concessi sotto la soglia delle porte. In alto fanno riscontro due rinforzi scatoлатi ai margini del tetto. L'ossatura trasversale che collega anteriormente e posteriormente le travi menzionate assume forme varie. Lo schema strutturale è dunque assai accidentato e perciò inadatto a quelle indagini di carattere generale che nelle costruzioni aeronautiche han potuto fare importanti progressi al di là della teoria delle travi. Per queste strutture son poche le informazioni quantitative che possono essere aggiunte a quelle fornite dalle solite formule delle travi. E queste vanno qui applicate con piena consapevolezza della limitata precisione che ad esse può richiedersi.

9. Nei campi della costruzione dei veicoli che son stati menzionati, e ancora in quello delle costruzioni navali, i problemi di calcolo delle strutture in parete sottile presentano molti tratti co-

<sup>(12)</sup> Un esame accurato delle necessità di impiego dovrebbe permettere di stabilire qual'è la rigidità torsionale che deve richiedersi alla cassa di un autobus.

<sup>(13)</sup> Certi costruttori costituiscono la struttura degli autobus secondo schemi reticolari, di solito in tubi d'acciaio. Per questa struttura si è usata la denominazione di « tubolare », che può ingenerare una certa confusione perchè fa pensare ad una costituzione tubolare dell'intero fasciame; e ciò non corrisponde al modo di resistere del complesso.

In certi tipi di costruzione le lamiere del rivestimento non vengono collegate allo scheletro reticolare. Si rinuncia pertanto al notevole apporto di rigidità che quelle lamiere potrebbero fornire se fossero rese solidali. D'altra parte così viene facilitata la sostituzione dei pannelli danneggiati in caso di incidenti in esercizio.

Le difficoltà di calcolo di questa struttura reticolare sono in generale alquanto gravi, per la complicazione del suo schema. Esso, dovendo conformarsi alle esigenze delle numerose installazioni risulta spesso molto accidentato. Quando si riesce a sviluppare uno schema abbastanza regolare, i problemi di calcolo possono essere ricondotti a quelli medesimi delle strutture superficiali.

Per uno schema reticolare e relative prove statiche ved. U. VIGLIANI, *Misure di sollecitazioni statiche in una struttura reticolare di carrozzeria portante*, A.T.A., anno VII, gennaio 1941, pp. 29-39.

muni, di carattere sostanziale. Perciò si va conseguendo un notevole progresso a misura che la teoria di queste strutture si avvia ad assumere uno sviluppo unitario e organico. I problemi che essa abbraccia si aggruppano principalmente in tre branche: la teoria elementare, il calcolo delle tensioni correttive, l'analisi dei cedimenti elastici.

Per quanto riguarda la terza classe di problemi, che non è stata oggi toccata, si osserva solo che la classica teoria linearizzata della stabilità elastica deve considerarsi come un primo approccio, del tutto insufficiente per i problemi che si presentano nelle nostre strutture: in primo luogo perchè i pannelli delle pareti sottili vengono spesso portati a lavorare a carichi che nettamente superano i valori critici alla cui valutazione si arresta la teoria linearizzata; in secondo luogo perchè quella trattazione, che per i carichi critici delle pareti piane aveva avuto brillanti conferme sperimentali, risultò inadeguata a spiegare, per le pareti curve, i fenomeni stessi iniziali di instabilità elastica che l'esperienza aveva indicato e che furono poi perfettamente interpretati dalla teoria non lineare. Questa seconda teoria, purtroppo assai più complessa, formulata già nel 1910 da v. Kármán, ha raggiunto uno sviluppo considerevole, specialmente in questi ultimi quindici anni e, con l'appoggio dell'indagine sperimentale costituisce il fondamento per l'analisi dei fenomeni di cedimento elastico delle strutture superficiali.

A proposito del calcolo delle tensioni correttive, si osserva che già prima che le costruzioni in parete sottile assumessero l'odierno sviluppo, la teoria d'elasticità era stata applicata per affinare l'indagine sugli sforzi in quei corpi che in prima analisi sono trattati come travi. Citiamo come esempi, la trattazione di Winkler sulle aste curve, il problema delle travi rastremate, le ricerche, tuttora in continuo sviluppo, sulle travi corte e quelle sulle concentrazioni di sforzi.

Su questo stesso indirizzo si rivolgono gli studi sulle tensioni correttive, dei quali abbiamo citato alcuni sviluppi a proposito delle costruzioni aeronautiche. Però come s'è rilevato, per le strutture superficiali, il calcolo delle tensioni correttive non ha il carattere di una indagine di affinamento, tendente ad apportare piccole rettifiche ai valori di prima analisi. Assai spesso quelle correzioni sono dello stesso ordine dei valori forniti dalla teoria elementare. Ciò però non sminuisce l'importanza di quella teoria che, per la sua semplicità e naturale evidenza, costituisce sempre la base per il progetto ed il calcolo strutturale, anzi forma in non pochi casi l'unica guida di cui il calcolatore disponga.

Nella vasta letteratura sulle tensioni correttive si possono distinguere due diversi orientamenti: quello che diremo del problema « tipico » e quello del problema « specifico ». Le ricerche orientate nel primo indirizzo, affrontando questioni generali opportunamente schematizzate, mirano a costituire una collezione di dati, riassumibili in grafici e tabelle <sup>(14)</sup>; questi, nelle applicazioni pratiche,

<sup>(14)</sup> Basti citare la raccolta, in continuo sviluppo, di Data Sheets edita dalla Royal Aeronautical Society.

debbono fornire una sia pure approssimata, ma rapida valutazione delle correzioni corrispondenti a ciascuna delle cause di perturbazione che la trattazione elementare ignora. Il calcolo applicativo non può essere preciso perchè la ricerca che ne fornisce i dati potrà tener conto solo di alcuni pochi fra i parametri della struttura alla quale l'applicazione vien fatta. Però l'utilità di questi dati è grandissima, anche quando essi siano affetti da imprecisioni notevoli, purchè essi permettano di valutare entro quali limiti sta il valore incognito. Assai spesso l'ingegnere si accontenta di queste valutazioni approssimate: così fa quando il suo discernimento gli indichi che la pretesa di una precisione più spinta sarebbe illusoria o costerebbe un lavoro non adeguato ai risultati. In ogni caso però quelle indicazioni di prima correzione gli sono utili perchè egli possa conoscere l'entità dell'errore della calcolazione elementare e quindi fissare giudiziosi margini di sicurezza.

Qualora invece il calcolatore, in base alla prima valutazione si renda conto che le correzioni sono così rilevanti da richiedere un'analisi più minuziosa, può valersi della guida fornita dalle indagini del secondo tipo, che affrontano il problema specifico. Questi studi mirano a sistematizzare il calcolo strutturale e lo riconducono a schemi risolutivi simili a quelli dei sistemi iperstatici di elementi longilinei. Si tende oggi a facilitare queste calcolazioni, necessariamente faticose, mediante la

introduzione dell'algoritmo delle matrici <sup>(15)</sup> che permette di inquadrare i valori numerici in modo così bene ordinato che gran parte del lavoro materiale può essere affidata a personale contabile o addirittura alle macchine calcolatrici più moderne.

Il progresso delle ricerche suaccennate tende dunque a fornire i mezzi necessari perchè i calcoli strutturali possano essere condotti per successivi affinamenti fino a quel grado di precisione che, caso per caso, si esiga per il conseguimento della leggerezza caratteristica di queste strutture. E se anche talvolta, per la complessità propria della struttura o per l'incertezza delle condizioni di carico si è condotti ad arrestare le calcolazioni ad una prima approssimata valutazione, è in ogni caso opportuno che si possa apprezzare l'ordine di approssimazione della valutazione stessa.

Sono lunghe e laboriose le indagini teoriche e sperimentali dalle quali viene elaborato il materiale necessario all'applicazione pratica. Questo campo di ricerche, a fronte di altri più di recente aperti alla mente umana, sarà forse meno atto a suscitare nello studioso la speranza di scoperte brillanti. Ma è certo che da tale paziente lavoro la tecnica costruttiva potrà trarre concreti, rilevanti vantaggi.

Placido Cicala

<sup>(15)</sup> Ved., ad esempio, J. H. ARGYRIS, S. KELSEY, *Energy Theorems and Structural Analysis*, Aircraft Engin., ottobre 1954 e segg.

## L'energia nucleare e alcuni dei suoi problemi tecnici e sociali

*Il Sen. Prof. GUSTAVO COLONNETTI, Presidente dell'Istituto Nazionale delle Ricerche, ha trattato l'argomento che qui riportiamo, nel ciclo di conversazioni per la divulgazione dell'applicazione dell'atomo per la pace, conversazioni organizzate dal CRATEMA e svolte dai Sigg.: Sen. Teresio Guglielmo, Ecc. Prof. Gustavo Colonnetti, Prof. Eligio Perucca e Prof. Pio Bastai. L'oratore intende dare un quadro generale dell'enorme importanza e della vastità delle conseguenze che l'impiego dell'energia nucleare determinerà nel mondo in cui viviamo; ed esorta ad impegnarsi a quei nuovi atteggiamenti dello spirito che fin d'ora si possono prevedere come indispensabili, se si vuole che questo nuovo mondo che sta sorgendo, e in cui vivranno i nostri figli, sia un mondo migliore.*

Signore e Signori,

In un mondo in cui ogni evoluzione dell'ordine economico e sociale verso un maggiore benessere ed un più elevato livello di vita è caratterizzata da un ben determinato incremento nel consumo di energia — ed in cui questo sempre crescente consumo fa intravedere più o meno remote possibilità di esaurimento delle riserve di combustibili su cui in passato si faceva assegnamento — l'annuncio che enormi quantità di energia stanno celate nel nucleo dell'atomo, di ogni atomo, e possono, in determinate circostanze, venire liberate ed utilizzate, non poteva non segnare una data nella storia dell'umano progresso.

I fisici stanno studiando come questa liberazione dell'energia nucleare possa determinarsi e disciplinarsi; gli esperti stanno progettando reattori con cui essa possa venir trasformata in quelle forme di energia di cui noi sappiamo servirci nella pratica tecnica; gli economisti fanno i loro conti nell'in-

tento di prevedere quale potrà essere il costo di questa trasformazione, ansiosi come sono di sapere se, e quando, ed in qual misura, l'energia nucleare potrà economicamente sostituirsi alle fonti tradizionali di energia.

Ora io ho accettato oggi di parlarvi, non per mettervi al corrente di questi vari, ed indubbiamente importanti, stadii attraverso cui si svolge con ritmo febbrile l'attività di ricerca dei nostri studiosi più qualificati, ma per cercare invece di distogliere la vostra attenzione da questi che non sono in definitiva che degli episodii, o, se volete, delle successive tappe, di questa grande marcia che l'umanità sta compiendo verso un nuovo assetto tecnico, economico e sociale, che noi non sapremo, allo stato delle cose, definire neppure per grandi linee, ma di cui sappiamo con assoluta certezza essere ormai imminente l'avvento.

Ho accettato di parlarvi — signore e signori — solo per darvi un'idea della enorme importanza e

della sconfinata vastità delle conseguenze che l'impiego dell'energia nucleare determinerà nel mondo in cui viviamo; e per impegnarvi a quei nuovi atteggiamenti dello spirito che fin d'ora possiamo prevedere come indispensabili, se vogliamo che il mondo nuovo che si sta misteriosamente forgiando sotto i nostri occhi, ed in cui vivranno i nostri figli, sia un mondo migliore.

\*\*\*

Avrete tutti sentito dire che, colla scoperta dell'energia nucleare e della possibilità di liberarla e di disciplinarla attraverso reazioni a catena, è incominciata per l'umanità un'era nuova.

Vorrei che vi rendeste conto che non si tratta affatto di una frase ad effetto, ma di una verità, di una realtà in pieno corso di realizzazione.

Nella storia dell'umanità la scoperta dell'energia nucleare non trova precedenti adeguati se non si risale fino alla scoperta del fuoco — vale a dire dell'energia chimica sprigionabile attraverso la combustione che ha segnato il passaggio dall'età della pietra a quella del ferro.

Che cosa sarà quest'era nuova, come sarà organizzata la vita dell'uomo nei secoli che verranno, son costretto a ripetervele, nessuno può dire oggi.

Ma della rapidità vertiginosa con cui il mondo si sta sotto i nostri occhi trasformando, siamo tutti testimoni, siamo tutti consapevoli; giorno per giorno noi assistiamo a nuove meraviglie che si inseriscono nella nostra vita quasi insensibilmente, e che noi accettiamo e che diventano così connaturate, così intimamente acquisite, che in breve volger di tempo dallo stato di possibilità passano allo stato di abitudini di cui non sapremo più fare a meno.

Pensate soltanto al problema dell'illuminazione. Pensate a quelli che erano i sistemi di illuminazione 78 anni fa, quando la luce elettrica brillò per la prima volta nella sala di lettura del Politecnico di St. Louis, nel Missouri.

La luce che quel giorno si accese non proveniva da una lampada come quelle oggi in uso, ma da un arco voltaico, e le persone che presenziarono al memorabile avvenimento giudicarono piuttosto fastidioso il suo violento bagliore; esse non potevano prevedere il lungo cammino che si sarebbe compiuto fino ad arrivare ai nostri moderni sistemi di illuminazione a luce diffusa.

Erano d'altronde quelli i tempi in cui Hertz e Righi andavano elaborando, sul piano matematico e su quello sperimentale, la teoria delle onde elettromagnetiche, e nessuno avrebbe allora neppure lontanamente osato immaginare la mirabile e sconfinata gamma di applicazioni a cui quella teoria ci avrebbe condotti. Chi avrebbe potuto pensare allora alla telegrafia senza fili, al radar, alla radio, alla televisione?

E chi, tra quelli di noi — anziani — che hanno assistito ai primi tentativi di volo che Delagrange faceva proprio qui in Torino nei primi anni del secolo — trepidando quando il suo rudimentale apparecchio riusciva davvero a sollevarsi di qualche

metro sul prato della nostra antica piazza d'armi — chi, dico, avrebbe pensato che saremmo stati testimoni degli odierni voli a velocità supersoniche, e delle traversate atlantiche effettuate nel volger di poche ore?

Oggi, della luce elettrica, della radio, della televisione, dei nuovissimi e rapidissimi mezzi di comunicazione e di trasporto, noi abbiamo bisogno, inderogabile bisogno, come di cose senza delle quali le nostre attività quotidiane riescirebbero irreparabilmente intralciate. Pensate solo al tono delle nostre proteste quando qualcuno di quei servizi ci viene anche solo momentaneamente a mancare.

Non diversamente accadrà quando, fra qualche anno, le disponibilità di energia si troveranno smisuratamente accresciute. Le nuove possibilità che esse ci offriranno verranno immediatamente acquisite e considerate come indispensabili caratteristiche di un nuovo livello di vita dell'umanità.

La domanda che ci possiamo fare fin d'ora, e a cui possiamo fin d'ora rispondere con una certa sicurezza, è questa: in quali settori del nostro attuale assetto economico e sociale, questa prevedibile ricchezza di energia potrà influire?

La risposta va senz'altro al di là di ogni più ardita immaginazione; ed investe non soltanto il settore della produzione industriale, ma altri settori non meno importanti: citiamo subito quello della produzione agricola e quello della alimentazione.

Non v'è dubbio infatti che abbondanza di energia vorrà dire, nel mondo di domani, possibilità di valorizzazione di terre aride attraverso processi razionali di irrigazione e di meccanizzazione agricola; vorrà dire possibilità di produzione là dove oggi esiste soltanto il deserto.

E ciò possiamo ormai affermare anche se ignoriamo ancora con quali procedimenti l'energia atomica verrà in pratica impiegata.

Si parla, come di realizzazioni in corso o comunque assai prossime, di centrali nucleo-termoelettriche capaci di soddisfare a tutte le esigenze di utenze civili ed industriali, grazie al calore che la fissione nucleare sviluppa in sì gran copia, e che può venire utilizzato come fonte di energia nei modi ormai tradizionali.

In esse il combustibile nucleare verrà utilizzato come un qualsiasi altro combustibile, cioè « bruciato », se così si può dire, in un reattore in cui la fissione nucleare può venir controllata e moderata a volontà, e dove il calore prodotto serve a portare all'ebullizione l'acqua di una caldaia; da questa, come da una comune caldaia di una comune centrale termoelettrica, uscirà il vapore necessario ad azionare turbine ed alternatori.

Ma badate bene che non è questo il solo procedimento possibile. Già si parla di altri ritrovati che potrebbero condurre a ben diversi tipi di centrali.

Ricerche pazientemente condotte nei Laboratori specializzati della « Radio Corporation of America » hanno condotto alla costruzione di una batteria atomica — fondata sul cosiddetto effetto

voltaico elettronico — nella quale il flusso di elettroni emesso da un elemento radioattivo viene trasformato direttamente in corrente elettrica.

Il prototipo della nuova batteria è di dimensioni minime, ed il passaggio dal prototipo ad un impianto su scala industriale può presentare ancora difficoltà tecniche notevoli; ma il suo rendimento si è rivelato elevato; e non può sfuggire a nessuno quali promesse rechi con sé il frutto di queste ricerche.

\*\*\*

Bisogna poi aggiungere che, se problemi di ordine tecnico ed economico restano ancor da risolvere perchè si possa effettivamente addivenire ad un impiego pratico e generale dell'energia atomica come fonte di energia termica o elettrica o meccanica, vi è un settore della fisica nucleare in cui i progressi compiuti a tutt'oggi già consentono applicazioni pratiche semplici ed economiche; ed è il settore dei radioisotopi e delle loro applicazioni.

Gli isotopi radioattivi, siano essi naturali od artificiali — cioè prodotti dal trattamento di un elemento stabile in un reattore atomico — emettono radiazioni che penetrano nella materia, che sono rilevabili mediante contatori, che impressionano la pellicola fotografica. Grazie a queste loro proprietà, quelle radiazioni possono venire utilizzate nell'industria metallurgica per controllare la perfezione di una fusione o per denunciarne i difetti, per constatare la buona o non buona riuscita di una forgiatura o di una saldatura.

Basta porre l'isotopo radioattivo in posizione tale da consentire che le sue radiazioni attraversino il pezzo in esame e poi vadano ad impressionare una pellicola fotografica; si ottengono così le radiografie necessarie per qualsiasi operazione di controllo; e ciò anche quando si tratta di organi già montati e di forme tali da doversi considerare come inaccessibili con i metodi classici.

Nè meno importanti sono le applicazioni nel campo delle misure di alta precisione; cito a semplice titolo di esempio il problema del controllo degli spessori di fogli o di lamine sottilissime. Le radiazioni emesse dall'isotopo, e che hanno attraversato il materiale in esame, vengono captate da un contatore che registrerà intensità di radiazioni diverse a seconda dei diversi spessori attraversati, e denuncierà così qualsiasi anche minima variazione di spessore, qualsiasi irregolarità, qualsiasi difetto.

Gli isotopi vengono inoltre già oggi correntemente impiegati come elementi traccianti per controllare fenomeni di usura o di corrosione dei metalli, per determinare variazioni di livello di liquidi in recipienti ermeticamente chiusi, o deflussi di fluidi in condotte inaccessibili.

\*\*\*

E poichè siamo venuti a parlare dei radioisotopi come elementi traccianti, convien dire subito che il campo delle loro applicazioni, già così vario e promettente nel settore dell'industria, diviene anche più vario e più promettente nel settore dell'agricoltura.

La proprietà che hanno gli atomi radioattivi di poter essere seguiti in ogni loro spostamento, trova infatti vantaggioso ed immediato impiego nelle ricerche intese a controllare il modo di agire e l'efficacia degli insetticidi su le piante in cui la presenza di insetti determina effetti funesti. Si dice che l'eliminazione di danni all'agricoltura che per questa via si sta realizzando negli Stati Uniti sia da valutarsi in miliardi di dollari all'anno.

Introdotti nei fertilizzanti gli isotopi radioattivi rendono possibile lo studio del modo più economico ed efficace di impiego dei concimi, attraverso la determinazione sperimentale del momento più adatto per il loro impiego e della misura in cui essi debbono venir somministrati.

Ancora più importanti, seppure ancora agli inizi, sono gli studi per arrivare a conoscere, con l'aiuto del carbonio radioattivo, come si svolga il processo clorofilliano, cioè come sui vegetali operi il sole per trasformare in sostanza vivente le materie prime esistenti nel suolo e nell'atmosfera.

Una risposta a questo quesito rappresenterebbe una conquista di incommensurabile valore, in quanto potrebbe aprire la via alla produzione sintetica degli alimenti e dei combustibili.

Anche per lo studio della vita animale, gli isotopi radioattivi sono di grande importanza. Introducendo nell'organismo elementi radioattivi si riesce a seguire il processo in virtù del quale i cibi vengono trasformati in latte ed in carne, donde la possibilità di perfezionare la tecnica della alimentazione e di migliorare, nell'allevamento degli animali, la qualità e la quantità del prodotto. Per questa via si è anche arrivati alla determinazione del tipo e della quantità degli alimenti più adatti ai vari animali, e si è in qualche caso anche scoperto il modo di accelerarne lo sviluppo.

\*\*\*

Un'altra applicazione dei fenomeni radioattivi è quella della sterilizzazione a freddo dei prodotti alimentari.

Le radiazioni sono infatti letali per i microorganismi che provocano la decomposizione degli alimenti. Sottoponendo ad esse i generi alimentari, già confezionati in pacchi, si riesce ad assicurarne la conservazione per lunghissimo tempo, senza ricorrere al congelamento abituale nel caso della carne, o all'essiccazione come nel caso del pesce o dei legumi.

Gli esperimenti fatti finora in America riguardano principalmente prodotti ortofrutticoli. Si è constatato che, sottoposti all'azione del cobalto radioattivo, tali generi si conservano freschi, mantenendo inalterati il loro sapore ed il loro valore nutritivo. Nel laboratorio di Brookhaven si possono vedere patate perfettamente conservate da anni, laddove patate della stessa qualità ed età, ma non sottoposte a radiazioni, sono invece completamente putrefatte.

Non diversamente si è riusciti a sterilizzare la carne macellata sottoponendola alle radiazioni « gamma » del « cobalto 60 »; e si è constatato che

la carne così sterilizzata si conserva per un tempo cinque volte superiore a quello di conservazione normale della carne in frigorifero, e ciò anche se viene esposta a temperature estive in climi tropicali.

Nell'Institute of Technology del Massachusetts sono in corso studi per misurare il potere sterilizzante dei raggi « gamma » emanati dai residui dei reattori atomici. L'impiego di questi potrebbe condurre a processi estremamente economici, capaci di rivoluzionare, con gran beneficio dell'economia alimentare, gli attuali metodi di conservazione dei cibi.

\*\*\*

Ancora più attraenti sono le prospettive che si delineano in quel settore particolarmente delicato dell'agricoltura che concerne la selezione dei tipi di piante in vista di un maggior rendimento.

Studiando gli effetti delle radiazioni atomiche sulla riproduzione e sullo sviluppo delle piante, è possibile ottenere esemplari di qualità superiore.

Partendo dalla constatazione che le radiazioni possono sconvolgere il meccanismo vitale di una pianta influenzando profondamente sul processo di sviluppo, si è pensato di mettere sperimentalmente a coltura un terreno sottoposto a radiazioni nucleari, e di studiare così la possibilità di influire sui mutamenti biologici delle piante e di affrettarne lo sviluppo.

Un campo sperimentale è stato creato a tal fine a Brookhaven della estensione di parecchi ettari. Le piante vi sono disposte in cerchi concentrici: nel centro di ciascun sistema di cerchi sta una sorgente radioattiva, munita di congegni che permettono agli operatori di regolare l'emissione delle radiazioni.

Al disotto di una certa distanza dal centro emittente nessuna pianta resiste. Ma si è potuto constatare che vi è una distanza alla quale certi vegetali — il granoturco per esempio — subiscono mutamenti che si ripetono nel seme, dando luogo allo sviluppo di nuove varietà. Alcuni nuovi tipi di mais ibrido, già diffusi negli Stati Uniti, sono il risultato di questi esperimenti.

È stato anche dimostrato che le radiazioni atomiche possono dare rapidamente a certi cereali e a certe graminacee una piena resistenza alla ruggine. Un tipo di avena refrattario alle malattie, si può ottenere grazie alle radiazioni nucleari in un periodo di tempo molto inferiore a quello normalmente richiesto dall'attuale sistema degli incroci.

Conviene aggiungere che anche la frutticoltura si è largamente giovata delle ricerche di Brookhaven, ottenendo per trattamento radioattivo prodotti più saporiti e piante più resistenti.

\*\*\*

Ma dove l'impiego dei radioisotopi ha rappresentato un fattore veramente decisivo di progresso è nel campo della medicina, sia diagnostica, che terapeutica.

So che altri, ben più competente di me, vi parlerà di questo argomento in una delle prossime domeniche. Per oggi vi basti sapere che, per i medici e per i biologi, i radioisotopi costituiscono

uno strumento impareggiabile che permette loro di meglio conoscere come si svolgano le funzioni del corpo umano ed in qual modo queste vengano alterate dalle malattie.

Particolare importanza hanno le possibilità che gli isotopi radioattivi offrono come strumenti diagnostici per la localizzazione dei tumori. Sostituendosi a metodi di indagine destinati spesso ad accertare stati di fatto ormai irrimediabili, i radioisotopi hanno ormai già salvate molte vite, e molte ne salveranno in avvenire.

\*\*\*

Per terminare vorrei farvi un'ultima segnalazione che concerne effetti di vera e propria trasformazione della materia determinabili coll'impiego del flusso neutronico dei reattori nucleari.

Si tratta di una scoperta che può avere grandi conseguenze nella tecnologia dei materiali da costruzione.

A Ginevra, in occasione della recente mostra dell'atomo per la pace, gli americani hanno esposto numerosi campioni di materiali irradiati.

Fra l'altro si potevano vedere due piccoli diapason di rame che un semplice meccanismo a portata di mano permetteva di percuotere con due palline identiche. Alla prova l'uno dei diapason rispondeva con un suono secco ed immediatamente smorzato, mentre l'altro prendeva invece a vibrare come un ordinario diapason d'acciaio temprato, emettendo un suono prolungato che si smorzava poi, a poco a poco, col tempo.

Una breve leggenda informava il visitatore che il primo dei due diapason era stato ricavato da un monocristallo di rame allo stato naturale, mentre l'altro, ricavato da un monocristallo identico, era poi stato irradiato con neutroni.

L'esperienza sta a dimostrare che l'irradiazione neutronica attenua gli attriti interni per modo che l'energia fornita dalla pallina, la quale va dissipata in calore nell'interno del diapason non irradiato, resta invece almeno in parte disponibile nel campione irradiato per disperdersi all'esterno sotto forma di onde sonore.

Il fatto che al rame irradiato si siano così potute conferire caratteristiche nuove, tali che esso si comporta come un bronzo o come un acciaio, è di una enorme portata, non solo scientifica, ma anche pratica.

Tutti sanno infatti quale importanza abbia nella tecnica moderna, e per riflesso nella nostra stessa vita quotidiana, il fatto che si possano conferire all'acciaio caratteristiche svariatissime di resistenza e di durezza mediante quelli che anche nel linguaggio comune si chiamano i trattamenti termici: tempera, rinvenimento, ricottura, ecc.

Tutti possono quindi facilmente immaginare quale importanza potrà assumere nel prossimo avvenire la possibilità di modificare le caratteristiche dei materiali mediante processi di irradiazione che potranno divenire di uso corrente.

Naturalmente si tratterà di sapere se e come i vari metalli e le loro leghe reagiscano ai processi

di irradiazione; si tratterà di sapere quale influenza abbiano sull'andamento e sui risultati dell'esperienza la composizione chimica, ed in particolare le impurità che sempre si trovano nei prodotti industriali; si tratterà di sapere quali siano le dosi di neutroni con cui i singoli materiali dovranno venire irradiati perchè si realizzino le trasformazioni desiderate.

È un campo nuovo di attività che si offre alle giovani generazioni di tecnici e di studiosi; è un nuovo capitolo della metallurgia, quello dei materiali irradiati, che promette di riuscire non meno vario e non meno ricco e fecondo della classica metallurgia dei materiali trattati termicamente; è un nuovo settore della Scienza dell'Ingegnere, dove macchine acceleratrici e reattori nucleari funzioneranno come semplici strumenti per produrre materiali suscettibili di nuove ed utili applicazioni.

Ci risulta che nell'Unione Sovietica importanti risultati sono già stati raggiunti. In una comunicazione fatta a Ginevra da un gruppo di scienziati membri dell'Accademia delle Scienze dell'U.R.S.S. si parla di acciai al nickel cromo in cui, per trattamento neutronico, il limite di snervamento ha potuto venire elevato da 22 kg. per mm<sup>2</sup> a 65, e di un acciaio al Vanadio in cui il limite di snervamento è stato portato da 82 a 130 kg. per mm<sup>2</sup>.

Torino che, nel suo Centro di studi fisico-biologici, possiede già un betatrone, che presto avrà nell'Istituto fisico della sua Università un sincrotrone, e possiederà forse fra non molto anche un reattore, è pronta ad assumere un posto di primo piano in questo nuovo ordine di studi, destinati ad aprire la via ai più impensati progressi della tecnica.

Per iniziativa del Consiglio Nazionale delle Ricerche, col valido e sostanziale aiuto della Fiat, sta infatti sorgendo — in un vasto terreno generosamente offerto dall'Amministrazione Comunale, in regione Mirafiori — un Istituto Dinamometrico Nazionale, primo nucleo di ben più vaste iniziative che investono tutto il problema delle ricerche e dei servizi metrologici.

Chi ha ideato e progettato quell'impianto, dotandolo di macchinari e di apparecchi di altissima precisione aveva fin dal primo momento messi in programma gli studi sui materiali irradiati.

Ma quello che allora, e fino a poco tempo fa, poteva anche essere considerato come un programma di avanguardia, è diventato, dopo le recenti rivelazioni ginevrine, un tema di stretta ed immediata attualità.

Fra pochi mesi il nuovo Istituto entrerà in funzione, unico in Italia nel suo genere e nelle sue possibilità; e ricerche fondamentali verranno immediatamente iniziate da un gruppo di studiosi che già si prepara in silenzio al delicatissimo compito.

L'Ingegneria nucleare sta impostandosi come argomento di studio, dovrà al più presto prender posto tra gli insegnamenti fondamentali dei nostri Politecnici, in attesa di diventare in un non lontano avvenire una branca importante delle attività produttive.

Signore e Signori,

Il mondo comincia oggi a rendersi conto degli immensi benefici che possono arrecare all'uomo le applicazioni di pace dell'energia atomica.

Una nuova era ricca di promesse si sta schiudendo dinnanzi a noi; promesse che saranno al più presto realizzate se una vasta collaborazione internazionale ci permetterà di sfruttare in pieno le infinite possibilità che l'atomo offre, se scienziati e tecnici di tutto il mondo potranno, in piena armonia e collaborazione, fornire il contributo della loro intelligenza e della loro inventiva a nuove realizzazioni intese, non a provocare la morte di milioni di uomini, ma ad assicurar loro una vita più prospera e più lieta.

Non posso però chiudere questa conversazione — in cui ho forse fin troppo abusato della vostra cortese attenzione — senza mettervi a parte delle mie preoccupazioni in ordine a quella che è la posizione del nostro Paese in questa corsa verso l'avvenire in cui sono seriamente impegnate tutte le Nazioni civili.

Lo faccio non senza qualche riluttanza perchè il Consiglio Nazionale delle Ricerche che io presiedo — e che, pur nella ristrettezza di mezzi di cui dispone, non aveva mancato di dare opera per assicurare la partecipazione dei fisici italiani al movimento scientifico internazionale — è stato, tre anni or sono, esonerato d'autorità da ogni funzione e da ogni responsabilità in tema di fisica nucleare.

Ma lo faccio perchè il Comitato che in quella occasione è stato investito dei problemi dell'energia nucleare ha chiesto, ed insiste nel chiedere al Governo provvedimenti legislativi intesi ad instaurare nel nostro Paese un vero e proprio regime di monopolio di Stato.

Come cittadino, convinto che un regime di monopolio sarebbe il meno adatto a far fiorire quelle iniziative, pubbliche o private, che potrebbero far conquistare all'Italia un posto degno su la via di un largo impiego delle nuovissime fonti di energia, non posso che esprimere la speranza che Governo e Parlamento facciano giustizia delle proposte del Comitato.

Ma come scienziato ho qualche cosa di ben più grave da dire. Investendo, come fatalmente avverrebbe, il settore della ricerca, il monopolio di Stato non potrebbe che risolversi in una offesa alla libertà della scienza e in una menomazione delle attività dei nostri ricercatori.

Contro qualunque tentativo di limitare la libertà della ricerca scientifica, o comunque di monopolizzarne l'esercizio, in questo come in qualsiasi altro ramo dell'umano sapere, il Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche non può non levare, alta e decisa, la sua più solenne e formale protesta, invocando la solidarietà dell'opinione pubblica nella difesa ad oltranza di quello che è ad un tempo il più geloso privilegio della nostra attività di studiosi, e la più sicura garanzia che il nostro Paese non diverrà l'ultimo tra tutti i Paesi civili in questa nobile gara di popoli verso un mondo migliore.

Gustavo Colonnetti

# Architetture vecchie e nuove sulla Promenade

Il Prof. ENRICO PELLEGRINI si prende occasione da una visita alla Promenade des Anglais di Nizza per raffrontare in un primo momento il diverso sviluppo edilizio tra la Riviera italiana e quella francese ed in un secondo tempo il diverso aspetto architettonico fra le contigue costruzioni della Promenade stessa, attraverso gli anni.

Tutti i centri abitati hanno una via principale, alle volte l'unica del paese, che compie una funzione ad un tempo commerciale, di transito e sociale. Tale strada è in qualche caso celebre nel mondo per la sua bellezza, per gli edifici che la fiancheggiano, per i suoi negozi eleganti o semplicemente perchè è piacevole passeggiarvi.

Particolarmente famosi sono in genere i lungofiume, i lungolago e i lungomare tanto che tutte le stazioni climatiche curano in modo speciale tali arterie, che ben presto diventano estremamente attraenti. I terreni e le abitazioni che le fronteggiano sono assai pregiati ed i loro prezzi raggiungono cifre di assoluta affezione, tanto più che un solo lato della strada è, in questo genere di vie, disponibile per lo sfruttamento edilizio.

Il gioco del mercato, così accennato, diventa chiaro ed invoglia imprese e privati ad assecondarlo con uno sviluppo di costruzioni veramente imponente in questi ultimi anni.

tentativi di aggirarli da parte di coloro che intendevano fabbricare.

È evidente che non si possa comandare ad una città di restare piccola, come è altrettanto difficile impedire un certo sviluppo in altezza quando le aree sono state pagate cifre quasi astronomiche. D'altro canto la industria edilizia alimenta la mano d'opera locale, il piccolo e grosso commercio; tutto il paese ritrae benessere dal periodico afflusso dei forestieri, disposti a spendere senza guardare troppo per il sottile nel periodo delle loro ferie.

Così, malgrado limitazioni e divieti, i paesi turisticamente alla moda s'ingrandiscono senza posa inghiottendo ogni anno porzioni della circostante cornice di verde.

Trovandoci a Nizza e visitando quella città, già importante prima di essere centro turistico ed ora diventata poco meno di una metropoli in mezzo secolo di vita internazionale, abbiamo annotato alcune considerazioni sulla celebre

polemiche e d'interessi contrastanti.

Nizza ebbe verso la fine del secolo scorso la sua grande espansione, dovuta soprattutto all'afflusso dei turisti. Prima di allora la città era raggruppata attorno al vecchio porto, stretto fra due promontori; ma il contiguo litorale pianeggiante permetteva il facile aggiramento di uno di essi e di conseguenza l'ampliamento della città lungo la Baia degli Angeli, secondo un piano dalle grandiose linee.

Non tutte le nostre città di Riviera sono situate in zone dal largo respiro; in generale esse sono strette fra colline assai pittoresche, che ne limitano l'espansione. Occorre tuttavia persuadersi che solo una massiccia invasione di turisti può mantenere in efficienza una buona e proficua organizzazione di divertimenti ed una costosa attrezzatura sportiva. Ma avremo modo di ritornare su questo argomento.

Il nucleo urbano di Nizza ebbe fin dalla metà del secolo scorso una nuova vasta piazza porticata, Place Massena, che divenne il nuovo centro, un bel giardino sulla riva del mare, vasto, quadrato e con poca vista ed un Casinò. Quest'ultimo fu collocato, secondo la moda di allora, proprio in mezzo ai flutti ed ebbe fantasiose forme orientali (fig. 1).

Ora il Casinò è stato demolito ed è un peccato perchè con esso è andata perduta una tipica costruzione del secolo scorso. Da ciò si deduce che in Francia, come in Italia, mentre si ha un certo riguardo per gli antichi palazzi, non si è abbastanza attenti alla indiscriminata manomissione o demolizione di quelli più recenti, ancorchè essi siano degni e significativi.

Malgrado ciò non mancarono di giungere gl'inglesi, attratti dal dolce clima, e, contrariamente alle abitudini continentali, ebbero necessità di passeggiare. Questa usanza, come tanti sport inglesi,

ora si è generalizzata, tanto da creare la serie di problemi che sopra abbiamo elencato, e non vi è stazione marina che non sia dotata di una adeguata passeggiata dalla funzione ad un tempo digestiva e sociale; ma allora questa era una novità.

Sembra paradossale dirlo, ma la passeggiata a mare, questa deliziosa arteria che allietta le cittadine della nostra Riviera, è tanto più piacevole quanto più è inutile al traffico. È una strada del tutto speciale dedicata in primo luogo al sole: una passeggiata senza sole è per metà fallita. Essa accontenta i vecchietti nella stagione invernale, i bimbi delicati, che hanno bisogno di rafforzare le loro tonsille in vicinanza dei flutti, i convalescenti e gli amanti dell'abbronzatura in tutte le stagioni. Se è battuta dal sole di giorno, essa sarà fresca e frequentata la sera diventando luogo di passeggio, di ritrovo e d'incontro indispensabile al complesso e strategico svolgersi delle vacanze. Molte automobili debbono percorrerla, perchè nessuno rinuncia alla vanità di mostrare la propria macchina, però queste andranno a piccola velocità, essendo precluso ogni traffico pesante o rapido. I posteggi devono essere frequenti e comodi perchè possa avere sviluppo il dialogo fra pedone ed automobilista entrambi passeggianti ed in cerca di uno svago.

Nacque così la Promenade des Anglais, capostipite di tutte le passeggiate a mare, arteria prima modesta e, come abbiamo detto, non di transito. Ora, dovendo far fronte alle necessità di flusso di un pubblico cosmopolita intensamente motorizzato, si è più che raddoppiata in modo da permettere sulle sue otto carreggiate tanto il transito veloce che quello da diporto ed un notevole spazio di posteggio (fig. 2).

La Promenade è sempre abbastanza animata, anche nel tardo autunno e nella prima primavera. Nizza, oltre ad essere favorita da un clima più che mite, è infatti felicemente distesa su di una pianura non troppo vasta; circondata da colline, con un ampio retroterra sufficiente a contenere una grande città, con un comodo campo di aviazione, un ippodromo e



Fig. 1.

Era naturale che tanto le Soprintendenze dei Monumenti quanto i regolamenti edilizi delle singole città si preoccupassero di salvaguardare il paesaggio dal troppo intraprendente entusiasmo dei costruttori ponendo limitazioni e divieti, che generarono altrettante polemiche da parte dei teorici e

Promenade col pensiero che quanto sta succedendo ai nostri paesi di Riviera laggiù è già scontato da qualche anno. In tal modo crediamo di portare un diverso elemento di giudizio, sia perchè si può esaminare un complesso praticamente compiuto, sia perchè, nei nostri confronti, l'atmosfera è priva di

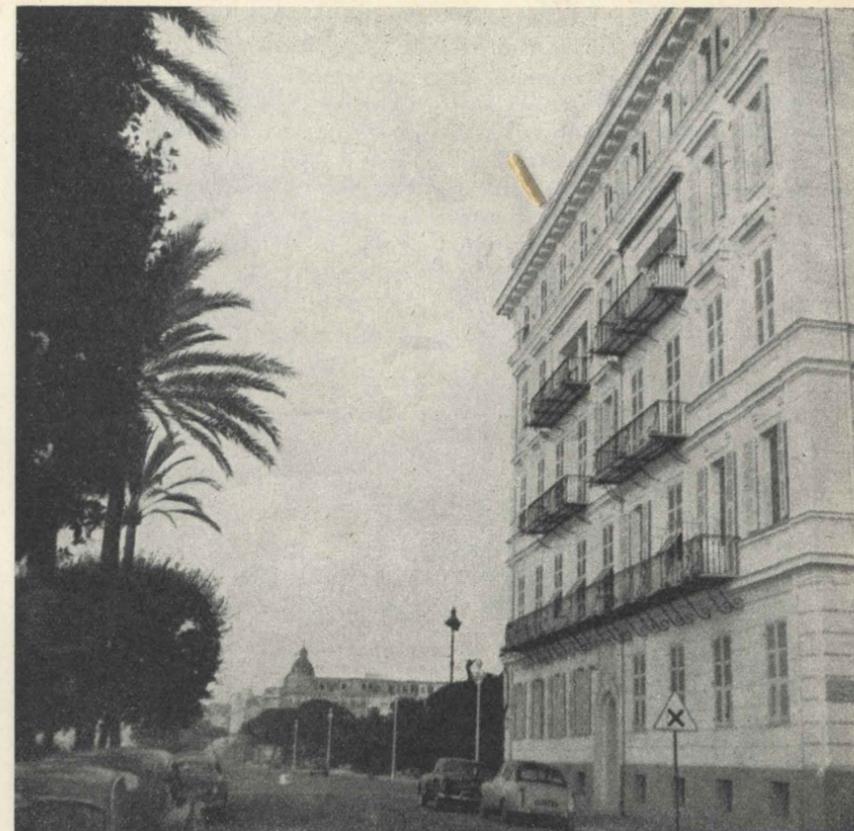


Fig. 2.

Fig. 3.



un campo di golf. Attrezzature, queste, tutte prossime e che richiedono uno spazio cospicuo. Il retroterra rurale e industriale anima la città anche durante la bassa stagione permettendole così di superare con una certa facilità i punti morti del turismo e di raccogliere, proprio in tale periodo, i superstiti forestieri della Costa.

È raro da noi, per l'ammirabile natura della Riviera, poter organizzare una così importante attrezzatura turistica attorno ad un unico centro. Per tale ragione dovrebbe nascere un consorzio fra le varie nostre stazioni climatiche, suddivise in zone non troppo ampie, per ripartire le attrezzature a seconda delle possibilità di terreno e gli oneri relativi in proporzione alle risorse locali. Anche il calendario delle manifestazioni di richiamo dovrebbe essere disciplinato nell'interesse di tutti; il villeggiante si sposta volentieri nell'ambito della sua zona e per un raggio di una trentina di chilometri; ciò forma oggetto di svago e pretesto di gita. In tale modo si otterrebbe per una collana di deliziosi centri medi e piccoli la stessa

possibilità turistica e recettiva della Costa Azzurra.

Non vorremmo, dopo aver così allargato il problema delle passeggiate lungomare, perdere di vista l'esame della Promenade che ci sta a cuore anche per le minute considerazioni che da tale studio sembrano derivare. Lungo la Promenade sorsero tra i due secoli case di abitazione dall'aspetto cittadino, candide con i balconi di ferro nero, grandi alberghi e villette.

Alcune costruzioni sono di linea semplice, ma la maggior parte di esse seguono un ottocentesco gusto barocco falso e fantasioso; predomina in tutte quella tinta chiara che va dall'avorio carico al bianco azzurrino e che rende la città luminosa anche sotto il più pallido dei soli invernali.

Abbiamo accennato ad edifici dall'aspetto baroccheggiante e composito, lontani da tutte le tradizioni del gusto e della linea, che formano la maggior parte delle case e palazzi della Promenade, costruiti prima della guerra. Sembra un controsenso, ma tali architetture si prestano assai bene ad

Fig. 4.



essere impastate e fuse nel paesaggio dalla nitida luce del sole, dimostrando nel più piacevole dei modi che non sono necessarie belle case per rendere gradevole l'ambiente. Basta saper creare un'atmosfera compiutamente lirica, nel senso più vasto della parola, in comunione con il paesaggio o con l'ambiente già formato. Questo concetto di armonia è più pittorico che architettonico; ma sicuramente altrettanto valido.

I grandi Maestri francesi della pittura dalla fine del secolo ad oggi compresero la lezione meglio degli architetti, essendo più liberi nel guardare e nel giudicare, e celebrarono questa verità nelle loro tele con arte raffinata.

Le fantasiose cupole del Ruhl, grande albergo irto di pinnacoli, torrette e balconcini, costruito più di settant'anni fa, ma resistente agli assalti del tempo e del gusto moderno, troneggiano accanto al lineare e recentissimo Savoy Palace (fig. 3).

Infatti, con l'andare degli anni, le costruzioni più piccole della Promenade o meno tenaci contro gli attacchi dei costruttori dovettero cedere il posto a fabbricati moderni, atti a soddisfare le richieste di sole e di vista di un più ampio pubblico. I grandi alberghi e gli edifici di maggiori dimensioni resistettero e, con le loro forme stimolanti, rimasero a contrastare le più severe linee delle nuove architetture.

Appunto l'avvicinamento di queste due diversissime espressioni architettoniche forma l'argomento della seconda parte di questo studio, poichè sono molto rari gli edifici costruiti nel periodo di transizione intercorrente fra le due guerre. L'effetto livellatore della guerra e le mutate esigenze di vita hanno provocato in Francia l'abbandono delle grandi ville, i cui parchi vengono ora man mano lottizzati per la creazione di meno dispendiose unità. Lungo la Promenade vengono da oltre dieci anni costruiti dei grandi edifici, divisi in piccoli e piccolissimi alloggi, tutti con aspetto analogo, con linee sobrie, se non sempre pure.

Portiamo come secondo esempio (fig. 4), uno degli Immobiles de la Méditerranée, forse il primo costruito in ordine di tempo, ac-

canto all'Hôtel Royal, ottocentesco nell'aspetto, per mostrare come poco siano variate le modalità espressive in questo decennio.

Naturalmente la speculazione ha lavorato con vari criteri, sfruttando più o meno intensamente il terreno disponibile.

Riproduciamo un grossissimo immobile, Le Capitole nella fig. 5, disposto perpendicolarmente alla riva, la cui soluzione visuale sembra un poco forzata, ma efficace e tale da consentire ad ogni alloggio il prospetto di una frazione di mare.

L'importanza della vista a mare è ben sentita dai costruttori e gli architetti, chiamati alla progettazione, ne traggono l'essenziale spartito per i loro edifici.

Ampie finestre, che si confondono con la parete di fondo e giocano come superfici anziché come fori, si alternano a lunghe balconate dall'andamento orizzontale e lineare, modulate solo leggermente per vincere qualche differenza di orientamento.

Le zone d'ombra sotto i balconi sono scandite e potenti, soltanto alleggerite e rese un poco aeree dalla tinta candida predominante nelle pareti ed anche nei serramenti di tutti questi fabbricati.

Non conosciamo i nomi degli ideatori di tutte queste case, che sono molte e con lievi differenze fra loro. È bene qui lodare l'opportuna volontaria disciplina di una architettura corale, lontana dalle ricerche estrose e raffinate e nello stesso tempo non stancante per troppo schematica e rigida monotonia.

Le riviste di architettura non raccolgono questi esempi, che sembrano banali, ma che concorrono a dare il volto a una città e formano il pane quotidiano dei costruttori. Esse celebrano invece le idee più audaci ispirando ai più il desiderio dell'inconsueto che, come tale, deve rimanere raro e distillato da delicate esperienze.

Ci permettiamo di insistere su questo argomento perchè ci sembra inutile pretendere una generale genialità presso i progettisti, o quanto meno ispirare loro il desiderio di distinguersi in tentativi spesso ricercati senza ragione apparente; vorremmo per contro che in contrapposizione ad una esigua,



Fig. 5.

Fig. 6.





Fig. 7.



Fig. 8.

ma ben agguerrita schiera di sperimentatori, che realizzassero audaci novità, ma che potessero controllarle attraverso il tempo e l'evolversi del gusto, ci fosse un numero esercito di provetti professionisti dal gusto pacato e sicuro, pronti ad applicare i nuovi ritrovati, sensibili ad ogni variazione estetica solo quando gli uni e le altre abbiano il dovuto collaudo di un giudizio distaccato dalle infatuazioni della moda.

Presentiamo un altro dettaglio di elegante gusto artigianale (figura 6), che mostra come il mestiere sia valido in alcune soluzioni.

Ragioni di altezze o di regolamento hanno portato all'abbassamento del piano terra quasi a un metro sotto il livello stradale. Il costruttore ha creato un dolce sistema di aiuole e di piani inclinati per raccordare l'uno all'altro e per invitare il passante alle vetrine dei negozi. Pensiamo che questo accorgimento possa trovare più vasta applicazione, anche se per ora non è menzionato nei regolamenti edilizi.

L'architettura alberghiera deve sempre mantenere un aspetto che stimoli la fantasia: nei grandi hôtel della Costa un poco si vive sullo schermo e un poco si sogna di viverci.

Il Negresco (fig. 7), di leggendaria rinomanza, non è sfuggito a questo principio ed ha costruito il più lussuoso e piacevole pasticcio architettonico che si possa immaginare, anche se la data della sua fabbricazione non è poi tanto remota.

Abbiamo già accennato come queste impurità di gusto, nella luce e nell'atmosfera rivierasche, non siano sgradevoli e si possano permettere ed incoraggiare. È naturale che quanto fatto per il Negresco alcuni anni fa non sia logicamente ammissibile oggi; tuttavia presentiamo un nuovissimo esempio di contaminazione elegante sotto ogni aspetto, e tale da suscitare un senso di temperante indulgenza per ogni rigida teoria estetica.

Il gusto baroccheggianti, diluito in aggraziato arabesco, permette a questa nuova costruzione, Les Loggias (fig. 8), di convivere accanto al più antico e molto più composito palazzone dal programmatico

nome: Le Palais d'Orient. Il ritmo dei volumi è semplice e scandito; quello dei particolari si concede libertà e piacevolezze stilistiche e decorative, che non esorbitano dai rapporti interni dell'edificio o al massimo di quelli più vicini, che alla loro volta nulla hanno da temere dal sottile gioco della costruzione più moderna.

Anche se la fotografia della casa più vecchia ci fa sorridere con un poco d'ironia, non è da credere che essa sia brutta o ridicola nella realtà. È perfettamente ambientata nel paesaggio, giustamente rinomato per la sua bellezza, e non lo turba affatto; se si può passare davanti allo stabile senza quasi notarlo, ciò, in questo caso, è più argomento di lode che di biasimo. Infatti colui che dovette ad un tempo accontentare la pretenziosa vanità del committente, onusto di aurei franchi, e servire un'armonia di ambiente fece una cosa e l'altra con dignitosa temperanza. Questo edificio, ancor troppo in buono stato e troppo grande per essere distrutto, vivrà come una ex donna-fatale fino a quando vetustà, speculazione e progresso non avranno decretato la sua demolizione.

Passiamo ora agli ultimi due edifici, in ordine di costruzione (fig. 9), della Promenade: La Floride, quello di destra, in corso di ultimazione e Le Trianon, già delineato nel suo aspetto. Essi non rivestono particolare importanza architettonica, soltanto affermano per una ennesima volta lo schema, che abbiamo già commentato, e mostrano come abilità di mestiere sia sufficiente, su temi già stabiliti, a creare dignitose ed equilibrate costruzioni.

Per compiacere i desideri di un pubblico freddoloso, che cerca di scaldarsi al sole della Costa, le fronti di queste due case hanno subito una correzione di orientamento ben visibile nelle fotografie con la diversa inclinazione dei balconi. Infatti in questo punto la Promenade s'incurva leggermente verso Sud orientando in direzione di Levante le facciate degli edifici; in questo caso necessità e pretesto decorativo trovano una unica soluzione.

Negli ultimi tempi le soluzioni di piante orientate si moltiplicano



Fig. 9.



Fig. 10.

a ragione o a torto in molte strade delle città italiane dove vista o insolazione non sembra doverlo richiedere. Questo fatto non è che una delle tante riprove di quanto prima abbiamo affermato, che ora, cioè, come sempre, la moda imprime il suo inevitabile influsso alle modalità espressive architettoniche.

Siamo al termine della Promenade, verso l'aeroporto (fig. 10), a qualche chilometro dal suo inizio. Vivono ancora le villette fin di secolo, ridicole e commoventi, seppur aggraziate nella loro esuberanza decorativa; esse sono piene di candidi stucchi raffiguranti prosperose sirene o putti paffuti, hanno cupole in ceramica blu, rossa e gialla di produzione locale e minuscoli giardinetti con due palme e troppi vasi dagli squillanti colori. Qualche temerario ha anche fabbricato venti anni fa la sua casetta '900 sperando di goderla abbastanza prima che le grosse co-

struzioni ed il prezzo dei terreni in aumento facciano crollare ogni velleità di resistenza e portino alla erezione di case del tipo fino ad ora esaminato. Sarebbe un peccato; ma siamo scettici sulla validità delle ragioni poetiche e sentimentali di fronte a quelle finanziarie della speculazione. Una sia pur bella e piccola costruzione situata in una posizione di terreno privilegiata per intenso sviluppo edilizio è come un canarino in gabbia che gorgheggi mentre alcuni gatti gli fanno la ronda. Apparentemente si compiace di una precaria sicurezza; ma non tarderà il momento che qualche zampa lesta ne affretterà la fine.

Ci siamo addossati la piacevole fatica di percorrere più volte la Promenade, adornata dalla municipalità di Nizza di splendide aiuole fiorite e di fanali di cattivo gusto. Sembra proprio che questa carenza di cultura e di gusto affligga molte iniziative dei paesi ri-

vieraschi; forse il sole, che rende amabili delle architetture altrove insopportabili, fa smarrire il senso delle proporzioni a quanti debbono fare e decidere.

Ci siamo seduti sulle panchine lungo il mare o sulle comode poltrone, che, noleggiate con una lieve somma, formano la delizia di quanti non vogliono o non possono approdare ad un tavolino guernito di tazze e di bottiglie. Insistiamo su questo piccolo dettaglio nella speranza che le municipalità della Riviera o di Venezia (ed anche di Firenze, Roma e Napoli), dove il forestiero non ha scelta tra i tavolini di un caffè (spesso con musica), le scarse panchine sempre occupate da previdenti affezionati, e i gradini del marciapiede o di qualche Basilica prima faticosamente visitata, si decidano a dotare i centri da loro amministrati di questi minuscoli, ma civilissimi accorgimenti.

Enrico Pellegrini

## Sulla procedura per lo studio l'approvazione e l'attuazione dei piani regolatori comunali

*Il Prof. GIORGIO RIGOTTI, esaminata la procedura in atto per lo studio, l'approvazione e l'attuazione dei piani regolatori comunali, pone anzitutto in rilievo la scarsa sensibilità esistente per i problemi urbanistici di carattere pubblico, specialmente di fronte ad interessi particolari di singoli privati. Inoltre la struttura burocratica, pesante e sovente ancora artificiosamente appesantita, rende possibili speculazioni finanziarie sulle aree fabbricabili da parte di un ristrettissimo gruppo di operatori, con danni sovente ingenti per la comunità. Concludendo, l'A. propone alcune varianti alla procedura di studio e di approvazione dei piani regolatori — non come toccasana per risolvere tutti i problemi ed evitare le interferenze politiche e speculative — ma come sicure garanzie per la collettività e importanti passi in avanti verso la formazione della « coscienza urbanistica » individuale e collettiva.*

A voler trarre qualche conclusione dopo circa un venticinquennio di attività nel campo dell'urbanistica si arrischia di lasciarsi prendere la mano dall'io ottimista o dall'io pessimista.

Non siamo certamente rimasti fermi ai punti di partenza e verrebbe spontaneo elencare e lodare le indubbie vittorie raccolte lungo l'intricata via dell'organizzazione urbana e territoriale; ma per contrapposto sorge subito il dubbio se quelle vittorie abbiano avuto un seguito positivo, se le affermazioni abbiano lasciato un utile retaggio.

L'urbanistica si è fatta poco per volta un'ossatura scientifica di indiscusso valore, ma a questo diagramma nettamente ascendente se ne può contrapporre un altro con andamento ben diverso — costante o anche discendente — che rappresenta il valore delle realizzazioni pratiche.

Ai pochi pionieri di una volta si sono aggiunte schiere di seguaci entusiasti, ma la massa inerte da smuovere è sempre troppo grande e gli attriti

sono sempre troppo forti per poter registrare una accelerazione sensibile.

Abbiamo una legge non certo perfetta, però, per chi veramente voglia, validissima. Abbiamo sezioni di ministeri e uffici pubblici periferici appositamente creati allo scopo.

Abbiamo un Istituto nazionale di alta cultura specializzata.

Abbiamo decine e decine di piani regolatori comunali e incominciamo ad avere anche piani di coordinamento territoriale.

Abbiamo moltiplicato l'insegnamento dell'urbanistica nelle nostre facoltà universitarie.

L'io ottimista vorrebbe affermare a ragione che si sono fatti passi da gigante!

Ma chi vuole applicare la legge con fermezza? Quale è la potenza effettiva degli organi ufficiali? Quale è l'apporto veramente di alta cultura dell'Istituto? Quali e quanti sono i piani regolatori veramente efficaci in pratica? Quale è in genere il

risultato di corsi che in qualche facoltà durano ancora appena un quadrimestre?

E l'io pessimista avrebbe non una ma cento ragioni per avanzare dubbi fondatissimi sull'efficienza di tanto poderosa struttura: il classico colosso con i piedi di creta. Ora ritengo che in buona fede siano nel giusto tanto il primo quanto il secondo io; come in tutte le umane cose è la misura che vale, è la proporzione a definire l'esatta portata di un fenomeno.

E per inquadrare meglio il problema ricordiamo qualche esempio direttamente o indirettamente vissuto. I nomi, le località, non contano — appartengono forse soltanto alla cronaca spicciola — perciò gli esempi saranno anonimi e generici ma non per questo meno precisi e netti: ogni urbanista con una certa esperienza potrà, se vuole, dare un volto alle incognite, e questo non sarà certo per lui impresa troppo ardua.

A - Un concorso nazionale, molti nomi noti celati dietro motti, una commissione giudicatrice formata da persone competenti; concorso « perfettamente riuscito per la serietà degli studi e per l'apporto di idee »; vincitori con netta graduatoria. A questo antefatto segue l'incarico della redazione del piano regolatore a persona del tutto estranea al concorso e viene redatto un piano « per uso interno » in cui sono volutamente dimenticate parecchie, troppe, soluzioni con esplicita motivazione premiate in precedenza.

B - Nomina di una commissione di esperti per la formazione di un piano regolatore comunale; numerose sedute con accese e appassionate discussioni di impostazione teorica e di soluzioni pratiche; redazione di uno schema di piano che ha l'unanime consenso dei commissari urbanisti e tecnici; soffocamento e conseguente morte del piano — a un certo punto la commissione non è stata più convocata —, e così, fra l'altro, il mercato del bestiame può continuare a funzionare presso il centro cittadino e in area strettamente adiacente a un importante gruppo scolastico.

C - Incarico professionale per lo studio del piano regolatore generale di una cittadina; approvazione del piano da parte del consiglio comunale; pubblicazione a termini di legge; presentazione di appena sei osservazioni, tutte investenti interessi localizzati e privati. Il piano a questo punto viene chiuso in un cassetto e serve a turno, e secondo le occasioni, come spaventapasseri o come specchietto per le allodole.

D - Come il precedente, ma con progetto inviato al Ministero per l'approvazione finale. Siamo a tre anni prima della promulgazione della legge di salvaguardia n. 1902 del 3 novembre 1952. In quattro anni l'80 % delle nuove costruzioni — con o senza permesso comunale — sorge sui terreni vincolati dal piano a spazi per impianti di pubblica utilità, a giardini pubblici, a verde vincolato agricolo periferico, e naturalmente ancora oggi sono da saturare le aree residenziali più centrali e già fin d'allora in massima parte servite.

E - Su piano redatto per incarico e approvato da una commissione consultiva, Il consiglio co-

munale di una città di provincia stralcia una determinata parte avente un chiaro e appropriato scopo funzionale, e lo stralcio avviene senza alcuna giustificazione tecnica o compositiva, ma semplicemente per la « volontà » di un gruppo consigliere.

F - Nomina di una commissione, composta in maggioranza di esperti, che discute, completa e redige il piano regolatore; per poter giustificare l'imposizione di determinate varianti, nomina di una seconda molto più numerosa commissione ma con limitatissimo numero di esperti, che rivede l'operato della precedente e prende le previste decisioni naturalmente e democraticamente in seguito a votazione.

G - Concorso nazionale con graduatoria e vincitori non *ex aequo*. Affidamento dell'incarico della redazione del piano a persone estranee al concorso; aborto che verrebbe definito da un medico legale per « incapacità costituzionale »; riaffidamento dell'incarico all'ufficio tecnico comunale: secondo aborto, questa volta assimilabile alle cosiddette « pratiche illecite »; riaffidamento dell'incarico a un collegio di professionisti del tutto nuovi al problema, e speriamo che questa volta la laboriosa gravidanza giunga a buon fine (sono passati nel frattempo circa quindici anni!).

H - C'è anche la piccola città in cui tutte le pratiche per la formazione del piano regolatore si arenano perchè l'evidentissima e indispensabile necessità di deviare il traffico di transito fuori del concentrico cozza contro l'interesse dei proprietari degli esercizi pubblici esistenti sulla piazza centrale: come dire « il piano regolatore, per un bicchiere di birra ».

E la serie potrebbe, purtroppo, continuare con leggere variazioni sui temi a cui abbiamo brevemente accennato.

Le cause di questo stato di cose? Abbastanza chiare ed evidenti.

Si nota, prima di tutto, una scarsa o minima sensibilità per i problemi urbanistici di carattere pubblico e in special modo per quelli che si rivolgono al futuro delle città. Per contro è manifesta la massima sensibilità per i problemi riguardanti gli interessi particolari di singoli privati e di valore attuale.

E questa constatazione, non nuova d'altronde, è affiorata ben netta anche nel recentissimo convegno sulla pianificazione regionale e provinciale tenutosi al Passo della Mendola.

È nostra fatica di tutti i giorni combattere contro la ricerca affannosa e insistente di restringere o annullare le superfici destinate agli impianti di pubblica utilità — è di prammatica per noi l'accusa di utopisti con la testa nelle nuvole —; di ridurre a dimensioni ridicole il verde pubblico considerato troppe volte un lusso, uno spreco inutile e dannoso; di immiserire oltre misura gli spazi per la circolazione attiva e passiva.

D'altra parte è pure nostra continua fatica combattere contro le assillanti proposte di aumento progressivo dell'indice di fabbricabilità delle aree — si vorrebbe permettere ovunque il « grattacielo » incastrato fra strette strade e angusti cortili

male illuminati —; di espansione indiscriminata delle zone fabbricabili — a questo proposito un Consigliere di una città di provincia pretendeva estendere un'abbastanza fitta e regolare rete di strade di lottizzazione fino ai confini del comune, citando allo scopo l'art. 7 della legge 17 agosto 1942 n. 1150 « Il piano regolatore generale di un comune deve considerare la totalità del territorio comunale » —; di libertà assoluta dai vincoli di zona, siano essi limitativi in volume o in destinazione dei fabbricati.

E quando, dopo infinite discussioni, dopo aver svolto nelle successive sedute un intero corso di urbanistica, dopo aver ridotto al minimo possibile le soluzioni di compromesso, quando si affronta il giudizio finale di un consiglio comunale ci sono ancora pronti e innescati i siluri del giuoco politico e del problema elettorale che in una serata burrascosa possono far colare a picco la navicella del piano regolatore già faticosamente pilotata fino in vista del porto e senza troppi danni fra scogli puntuti, secche improvvise e correnti insidiose.

Chi si avvantaggia di tale situazione? naturalmente poche persone, a volte pochissime, a danno della collettività. Le speculazioni sulle aree fabbricabili infatti sono imbastite, sviluppate e portate a termine di solito da pochi grandi proprietari terrieri, da gruppi finanziari importanti, da società manovrate da un numero limitatissimo di persone; e quale clima è più propizio a tali imprese di quello formato da un piano regolatore in studio che minaccia l'imposizione di vincoli da una parte, e, dall'altra, da una o più possibilità pratiche di aggirare tali vincoli prima dell'approvazione finale del piano?

Sono di solito parecchie centinaia di milioni, miliardi nei casi più clamorosi, rappresentati nella massima parte degli esempi da terreni che passano dallo stato di vincolo agricolo a quello di libera area fabbricabile con il semplice cambiamento di tinta o di tratteggio su una planimetria. La differenza positiva è del privato, alla collettività rimane l'onere troppo gravoso della completa attrezzatura dei servizi pubblici e delle istituzioni di pubblica utilità.

E questo fatto dà una ragione a certe lungaggini burocratiche, sovente inspiegabili, che arenano per un lasso di tempo più o meno lungo le pratiche di approvazione di un piano regolatore: nel periodo di mora si cristallizzano determinate situazioni che poi « devono » essere inserite nel piano come « stato esistente » anche se in contrasto con l'organizzazione progettata.

Da quanto detto sorge spontanea una domanda di carattere assolutamente generale a cui, lo dichiariamo subito, non vogliamo dare nessun riferimento specifico a condizioni esistenti in qualche località determinata.

Gli ambienti della Giunta e del Consiglio comunale sono proprio i più adatti per la discussione e l'approvazione di un piano regolatore generale?

A parte il fatto che pochi sono i consiglieri veramente competenti in materia urbanistica e ca-

pacità di giudicare un piano regolatore generale dai punti di vista tecnico, funzionale, sociale e compositivo, si deve notare, specialmente nelle città di minore importanza e nei piccoli centri, che l'Amministrazione comunale non è neppure affiancata da un valido ufficio tecnico debitamente attrezzato e all'altezza culturale necessaria per indirizzare gli amministratori verso le soluzioni più idonee. Nella maggior parte dei casi si arriva perciò a tre differenti conclusioni:

a) Il piano è approvato « al buio », cioè con qualche piccola vaga discussione fatta per salvare la forma, e in sostanza nella completa cieca fiducia in chi ne è stato l'ideatore e il redattore.

b) L'approvazione del piano si perde nel dedalo di infinite interrogazioni e di richieste di varianti minute, frammentarie, di carattere personale, assolutamente secondarie, come se l'organizzazione urbanistica di un centro dipendesse soltanto dallo smusso al fabbricato di Pautasso, dai quattro metri quadrati sottratti alla proprietà di Bianco, o dalla demolizione imposta a metà del pollaio di Rosso. E il più delle volte si finisce con lo slittare su una delle tante buccie di banana e il piano è rinviato.

c) Il piano è respinto « al buio » senza alcuna discussione approfondita di carattere tecnico o compositivo, ma soltanto per la coalizione politica di gruppi consiliari o per più o meno nascoste ragioni elettorali.

Tre risultati non certo degni della serietà delle premesse ideologiche, della complessità degli studi fatti, dell'importanza delle conclusioni.

D'altra parte siamo perfettamente d'accordo che l'opera dell'amministrazione comunale e degli uffici tecnici comunali sia non solo necessaria ma indispensabile nello sviluppo degli studi organizzativi di un centro qualsiasi, grande o piccolo.

Da un'accurata analisi degli inconvenienti sopra denunciati risulta come il difetto fondamentale risieda forse soltanto nella procedura, e in questa ferma convinzione formuliamo la nostra proposta riassunta nella tavola allegata.

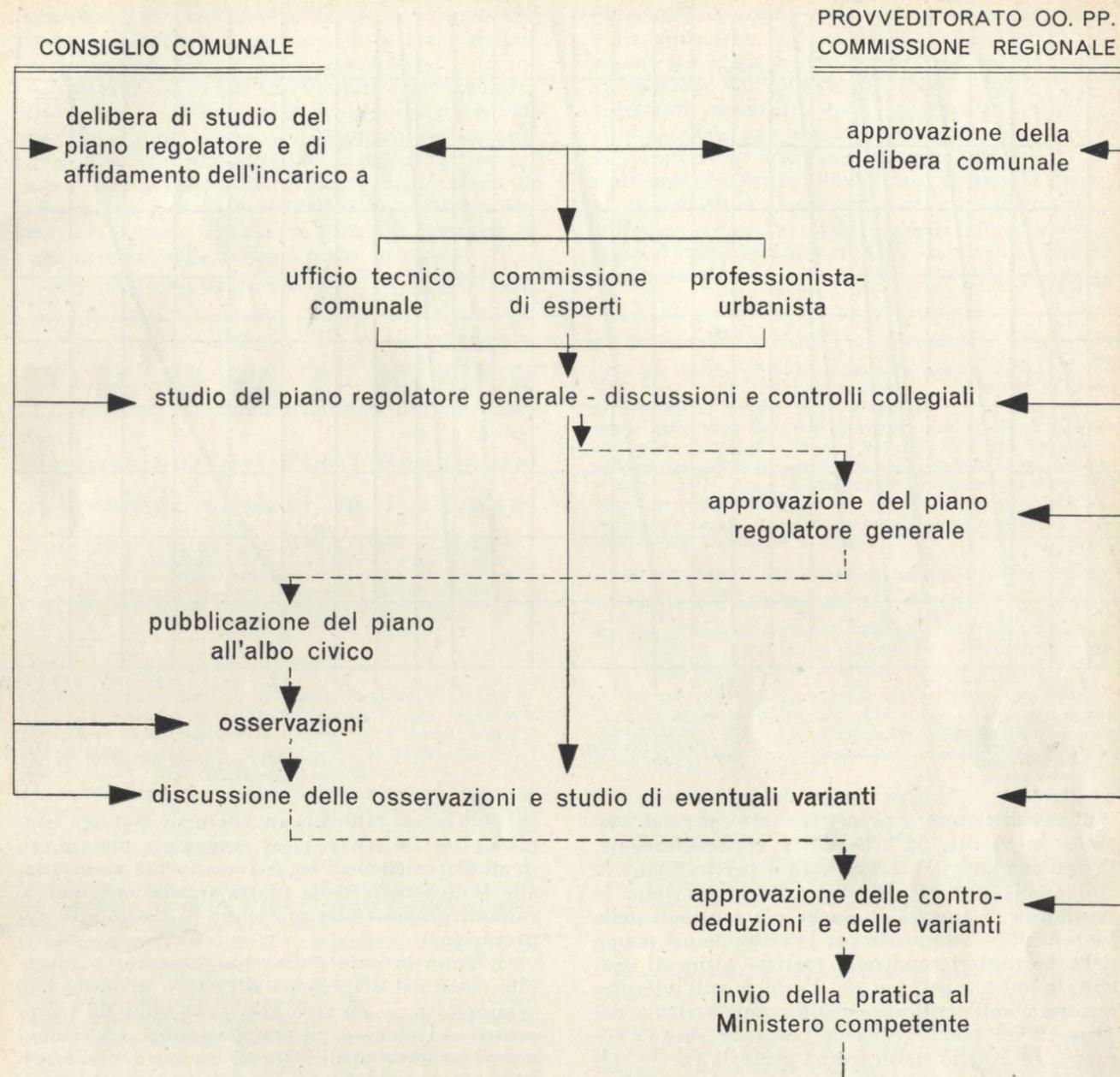
Partiamo dal principio che l'organo amministrativo più specificamente qualificato per competenza e per continuità sia la Sezione urbanistica del Provveditorato regionale delle opere pubbliche.

Questa sezione deve essere completata da una Commissione regionale composta da un corpo di urbanisti specializzati e dai rappresentanti degli enti volta a volta interessati.

Al Consiglio comunale locale spetta deliberare sulla formazione del piano regolatore generale del comune, e sull'affidamento dell'incarico all'ufficio tecnico comunale, o a una commissione di esperti, oppure ancora a un libero professionista.

Alla Sezione urbanistica del Provveditorato OO. PP. è demandato il parere sulla delibera che seguirà la normale strada per la sua approvazione da parte della Prefettura.

Lo studio e la redazione del piano regolatore vengono eseguiti da chi ne è stato incaricato ma con la periodica collaborazione, frazionata o plenaria, ciascuno per le proprie competenze, del-



l'Amministrazione locale e della Commissione regionale.

L'approvazione del piano è affidata non più ai singoli consigli comunali ma alla Sezione urbanistica del Provveditorato OO. PP. con la consulenza della Commissione regionale.

Il proposto mutamento di sede è anche giustificato dal fatto che oggi non può essere concepito un piano regolatore comunale che non tenga conto dei legami e della reciprocità organizzativa con i comuni contermini, cioè che non operi in un campo su cui nessuna autorità hanno gli amministratori locali, ma su cui è specificamente competente la sezione urbanistica regionale.

Dopo tale approvazione il piano ritorna in sede locale e viene pubblicato, secondo quanto è già oggi disposto, all'albo del Comune interessato che raccoglie pure le osservazioni degli enti e dei privati. Da notare a questo proposito che anche

l'amministrazione comunale come ente o i consiglieri come persone possono in questo caso fare osservazioni al piano pubblicato.

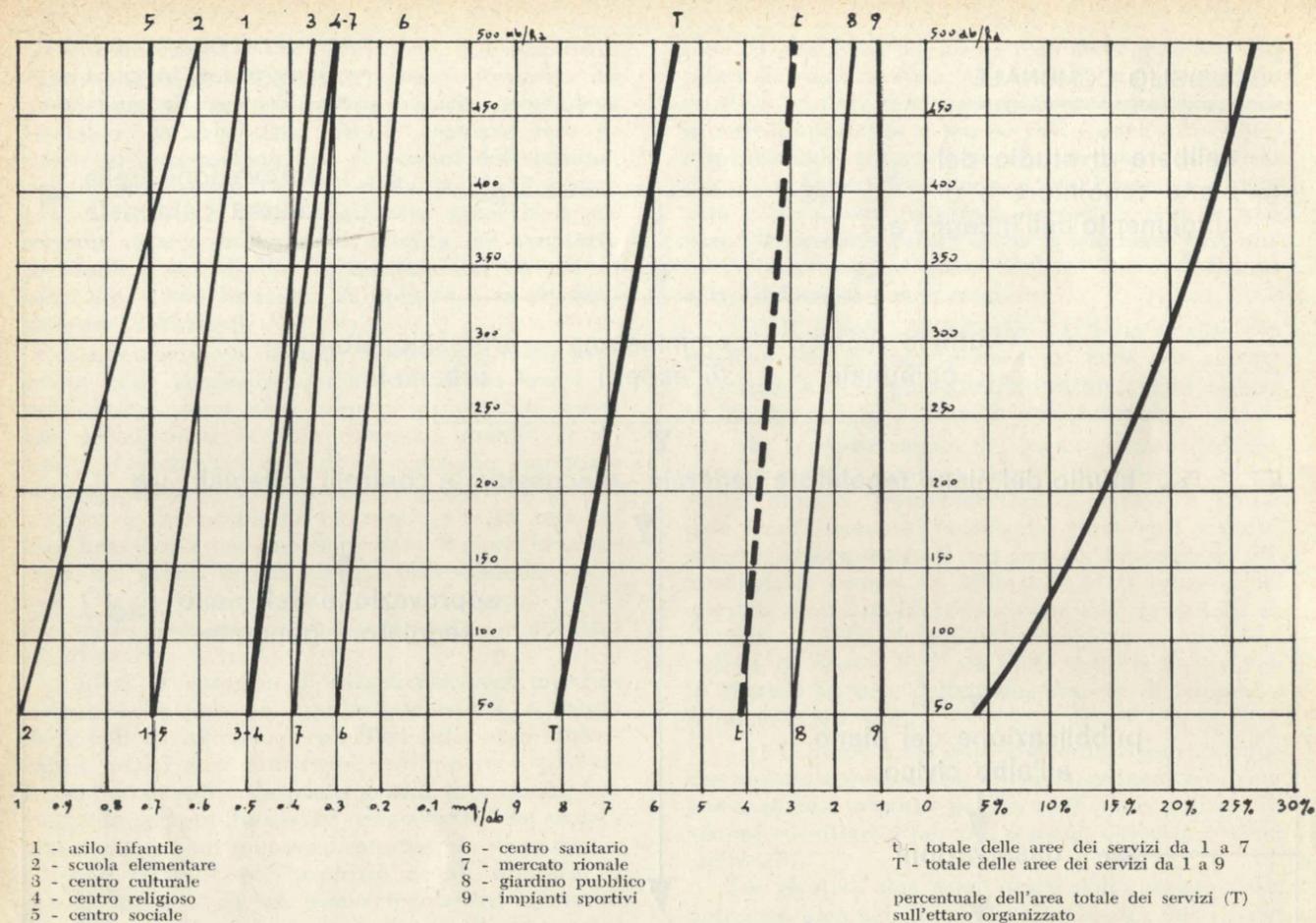
La discussione delle osservazioni, le controdeduzioni, e le eventuali proposte di variante sono di nuovo discusse dal progettista e controllate collegialmente dall'Amministrazione comunale e dalla Commissione regionale.

Alla sezione urbanistica del Provveditorato OO. PP. spetta ancora l'approvazione delle controdeduzioni e delle varianti.

Dopo di che la pratica riprende la strada già oggi tracciata per l'approvazione in sede ministeriale.

Facciamo notare come la funzione della Commissione regionale sia completamente e nettamente diversa dalla funzione della Commissione per il piano di coordinamento regionale.

Mentre la seconda è destinata a raccogliere dati



statistici di fatto e a progettare un organismo che abbia la vastità, la schematica approssimazione, la grande elasticità, indispensabili per un piano di così ampia portata; la prima ha in se stessa le possibilità di appello — anche nei confronti della precedente — necessarie per lo sviluppo nel tempo delle particolari condizioni pratiche attinenti ogni singola unità, essa è un po' l'arbitro sull'interpretazione e sull'applicazione più o meno rigida dei disposti del piano regionale per ogni singolo comune, ed è nello stesso tempo garanzia che lo spirito organizzativo regionale non verrà ostacolato o annullato dall'iniziativa comunale.

Essa infine può ancora imporre gli indispensabili contatti fra diversi comuni e rappresentare il giudice competente nelle controversie e nei conflitti d'interesse che necessariamente potranno sorgere in sede intercomunale fra unità contermini o fra gruppi di comuni aventi ragioni di vita in reciproca relazione.

Ma dalle premesse fatte si deduce ancora la necessità di un altro elemento di ordine indispensabile nella laboriosa fase di studio e di attuazione del piano regolatore generale, un elemento che arrivi a indicare determinati limiti minimi nel proporzionamento delle superfici volta a volta necessarie alle installazioni di pubblica utilità, cioè proprio di quelle superfici che tendono a essere troppo immiserite dal giuoco della speculazione.

Tali limiti minimi dovrebbero anzi essere fissati dalla Commissione regionale come primo suo atto

che può essere rapidamente effettuato con una semplice circolare senza dover ricorrere a mutate esistenti disposizioni di legge (cosa invece necessaria, allo stato attuale della nostra legislazione, per le varianti proposte alla procedura di studio e di approvazione).

E l'atto in parola dovrebbe formare — concepito come nel diagramma allegato o in forma più comprensiva — un vero abaco che obblighi i progettisti del piano e gli amministratori dei comuni a non scendere al di sotto di un certo limite nell'individuare sul piano regolatore generale l'ampiezza delle aree destinate a ciascun servizio collettivo, in quanto la *posizione*, l'accentramento o il decentramento di tali aree fanno parte della composizione del piano, dipendono dal giuoco reciproco dei raggi d'influenza, e potranno essere controllate soprattutto nella fase di studio.

Nello schema indicato in figura le superfici unitarie sono riferite al singolo abitante e sono variabili soltanto in funzione della densità di popolazione perchè sono state ricavate per un solo determinato comune.

Nel caso specifico la variabilità dei dati dipende da molti fattori ma soprattutto dal maggior costo dei terreni nelle zone più addensate appartenenti al vecchio centro già interamente compromesso, dalla maggior facilità di trovare aree libere nelle zone esterne di espansione (meno addensate), dalle caratteristiche sociali dei vari gruppi di popolazione (per esempio per le scuole elementari

dalla maggior prolificità delle classi operaie che trovano più facile e comoda residenza nei quartieri periferici con densità molto controllata).

È naturale però che nello spazio regionale oltre alla variazione della densità di popolazione si dovrà tenere conto anche dell'ampiezza del concentrico, delle sue caratteristiche di posizione, dei caratteri che differenziano i vari gruppi sociali di popolazione, e i diagrammi, perciò, dovranno essere tanti quante saranno le possibili categorie di comuni affini nella regione presa in esame.

Non abbiamo la pretesa che le varianti alla

procedura di studio e di approvazione del piano, e l'introduzione delle superfici-limite siano il toccasana per risolvere tutti i problemi che da tempo ci assillano nell'intento di vedere attuati i piani regolatori comunali; esse rappresentano però sicure garanzie per le collettività e importanti passi in avanti verso quell'innalzamento del livello sociale medio a cui tutti tendiamo, e verso la formazione della « coscienza urbanistica » individuale e collettiva senza la quale i nostri sforzi saranno sempre inutili e i nostri studi rimarranno sempre accademica.

Giorgio Rigotti

## PROBLEMI

### L'attuazione dei Piani Regolatori nei centri minori in Piemonte

GIAMPIERO VIGLIANO e FLAVIO VAUDETTEI, espongono i risultati di un'indagine da essi svolta presso alcuni piccoli e medi centri piemontesi sulla possibilità attuale di realizzare il Piano Regolatore nei modi previsti dalla Legislazione vigente, suggerendo dov'è caso idee e proposte per rendere più operante in sede attuativa l'Istituto del P. R.

#### Parte I. - Le indagini, i comuni.

Trattare dell'attuazione del Piano Regolatore in una determinata Regione implica evidentemente una conoscenza diretta dei Centri oggetto di studio, più o meno ampia e approfondita in rapporto ai contatti che si hanno con essi, e soprattutto al tempo che si rende di norma necessario per interrogare coloro che all'attuazione sono preposti attraverso democratiche elezioni, o che vi intervengono con l'apporto della loro opera specifica o della propria condizione economico-sociale (imprenditori, proprietari di terreni e di fabbricati, progettisti). Da un'indagine così fatta potrebbero nascere risultati assai interessanti, ma pur sempre incompleti, non potendosi trascurare il fattore umano comunque preminente in ogni intervento urbanistico.

Si manifesterebbe quindi indispensabile il parere di quanti in via immediata o mediata s'interessano della vita della città, quali l'industriale, il sacerdote, lo storico cittadino — per non citar che pochi di essi — e, non ultimo, l'uomo della strada, che di continuo e in mille modi differenti è legato al vivere quotidiano della città, e ne forma con gli altri il corpo e l'essenza più appariscente e completa.

Ma tutto ciò non può farsi senza l'ausilio di una buona organizzazione intesa a identificare quei pochi individui capaci di esprimere con le loro risposte l'idea e le intenzioni della maggioranza dei cittadini, ed una somma di tempo e di spesa non indifferente, presumendosi oltre tutto di dover estendere l'indagine ad un numero di comuni tale da consentire al relatore di trarre delle conclusioni abbastanza vicine al vero per poterle considerare sufficientemente valide per altre località simili a quelle indagate.

Riuscendo alquanto difficile l'applicazione del metodo indicato per evidenti ragioni di tempo e di spazio, si è limitata l'indagine ad alcuni comuni del Piemonte scelti tra i medi ed i piccoli, interpellando i soli Amministratori od altre persone ad essi vicine, così da poter ottenere in definitiva un complessivo quadro della situazione idoneo a rappresentare la genericità dei casi per trarre poi talune deduzioni di particolare interesse conseguenti alle indagini.

La preferenza concessa ai tecnici dei pubblici uffici è dovuta soprattutto alla loro conoscenza dei problemi locali, della psicologia degli abitanti e delle molteplici difficoltà che si incontrano quotidianamente sul duro e faticoso cammino della realizzazione di un Piano Regolatore.

I Questionari usati nell'indagine sono di tre tipi: il primo, contenendo domande concernenti il Piano Regolatore in vigore ed ogni altro a questi precedente anche se non appro-

vato per legge, offre un panorama storico dello sviluppo della città negli ultimi cento anni, e documenta in breve gli ostacoli in cui può essere incappato suo malgrado il Comune nelle varie fasi dell'attuazione dei Piani; il secondo contempla il caso dei Comuni provvisti di Piano Regolatore redatto dopo il 1942, approvato o in corso di approvazione; il terzo, ha lo scopo di sintetizzare l'efficienza o meno del Piano in relazione all'uso che vien fatto, da parte dei Comuni, di quegli strumenti economico-legali previsti dalle disposizioni legislative in vigore.

Diamo l'elenco dei Centri oggetto delle nostre ricerche:

- a - Capoluoghi di Provincia: Asti, Cuneo, Vercelli.
- b - Comuni con popolazione superiore ai 40.000 abitanti ad incremento demografico notevole e ad economia prevalentemente industriale: Biella.
- c - Comuni con popolazione dai venti ai trentamila abitanti: Moncalieri (sobborgo di Torino ad incremento demografico ed economia industriale); Mondovì (popolazione quasi costante da cinquant'anni, economia commerciale, industriale ed agricola).
- d - Comuni con popolazione dai dieci ai ventimila abitanti: Settimo Torinese (sobborgo di Torino, ad incremento demografico ed economia industriale).
- f - Comuni con popolazione inferiore ai diecimila abitanti: Giaveno (esteso territorio in gran parte montano, popolazione costante, economia agricola e proprietà polverizzate); Gattinara (incremento demografico, economia in via di trasformazione da agricola ad industriale).

Risultano indagati complessivamente nove comuni, di ciascuno dei quali sono state riassunte le principali caratteristiche in ordine alla popolazione residente e alla sua composizione secondo le attività economiche preminenti, alla funzione assolta nell'ambito del territorio circostante ed allo sviluppo urbanistico da essi avuto con particolare riguardo al concretizzarsi degli eventuali Piani Regolatori ed agli ostacoli incontrati nei successivi periodi della loro attuazione.

#### Parte II. - Deduzioni dalle indagini.

a) *Inconvenienti lamentati nell'attuazione del Piano Regolatore Generale.*

Essi sono di varia natura e dipendono da fattori assai variabili da una località all'altra, a seconda dell'importanza del Comune, dello sviluppo edilizio in atto, degli uomini che compongono l'Amministrazione civica e del modo in cui è stato progettato il Piano.

Rinviamo ad altra sede una più compiuta descrizione delle difficoltà economiche e giuridico-amministrative, elencherò di seguito gli inconvenienti tecnici che con maggior frequenza sono stati esposti dagli interrogati suggerendo per i più notevoli taluni possibili rimedi:

1) Se non è stata prevista una rete viaria abbastanza definita e completa il Comune si trova nei guai ogni qualvolta deve concedere un permesso edilizio.

2) I disegni in scala piccola (1:10.000 o 1:5000) sono di poca utilità e danno origine a interpretazioni dubbie e sovente errate del P. R.

3) L'imprecisata larghezza delle strade o ampiezza delle piazze e delle aree riservate ai pubblici edifici ed ai servizi in genere;

L'impossibilità materiale di indicare sui disegni le livellette stradali di progetto per l'assenza di un qualsiasi piano quotato al momento della progettazione;

L'insufficienza degli organici degli Uffici Tecnici per la consueta povertà di mezzi dei Comuni e più specificatamente di quelli piccoli;

la non mai troppo lamentata assenza di un tecnico competente nello specifico ramo dell'urbanistica che eserciti magari saltuariamente e quando richiesto un opportuno controllo su taluni gruppi di Comuni provvisti di P. R. (urbanista condotto);

sono altrettante remore alla realizzazione dei Piani.

4) È ovvio che i piccoli e medi Comuni si trovano spesso in difficoltà nel far osservare il Piano per ragioni di opportunità politica.

Un elemento estraneo (nella fattispecie l'urbanista condotto) che intervenga tempestivamente in certi particolari momenti dell'attività di un'Amministrazione, può riuscire a toglierla, con il suo parere, dall'imbarazzo di negare un qualcosa a qualcuno che presto o tardi può rivalersi in egual misura su quelle stesse persone dalle quali ha patito il presunto torto.

D'altra parte è costume corrente chiedere il meno possibile alle superiori autorità (le interminabili lungaggini burocratiche consigliano le prassi meno ortodosse alle amministrazioni più spregiudicate) per più comodamente fare e disfare, sbrigando tutte le faccende in casa propria, alla chetichella magari, anche se il fatto costituisce uno svantaggio per la comunità.

5) Le difficoltà economiche sono all'ordine del giorno. I Comuni, oggi, son quasi tutti alle prese con opere di interesse pubblico, e quelli piemontesi, eccettuati rari casi, riescono a soddisfare ai propri impegni con i mezzi che hanno a disposizione, poco ricorrendo agli aiuti dello Stato.

Se si tien però conto che per molti di essi occorre rivendere in tutto o in parte la stessa loro struttura sovente vecchia di secoli, e che asili, scuole, sedi municipali, acquedotti, fognature son da costruire ex novo o quanto meno da adattare ai tempi correnti, facilmente si comprende la lentezza con la quale si vanno attuando i Piani Regolatori quando ci sono, o con quale sfiducia, pur denunciandone la necessità, si guardi ad essi quando mancano.

6) Poiché il P.R.G. può attuarsi soltanto attraverso i Piani Particolareggiati, è giustificata la diffidenza dei Comuni minori nei suoi riguardi dal momento che mai riuscirebbero ad offrire sufficienti garanzie per la loro realizzazione documentando, per mezzo del Piano Finanziario richiesto dalla Legge, la possibilità effettiva di eseguire le opere previste nel tempo prescritto.

Quel che occorre quindi a codesti Comuni è uno strumento grafico che gli dia con il P.R.G. il Piano di Allineamento, corredato di sezioni stradali tipo e di quote atte a individuare sul terreno la precisa posizione e dimensione delle piazze, degli slarghi, delle aree pubbliche, e di tutti quegli altri elementi di progetto che si rendono necessari per meglio caratterizzare la struttura fisica della città: uno strumento cioè che consenta l'attuazione del Piano anche senza l'ausilio dei Piani Particolareggiati.

7) Un'osservazione che di frequente vien mossa ai progetti di P. R. riguarda i tracciati delle nuove strade di lotizzazione intersecanti variamente le proprietà con grave pregiudizio ad ogni eventuale riparcellamento e ad una ragionevole disposizione planimetrica dei costruendi edifici sul terreno. Sarebbe pertanto auspicabile che nei tracciati di strade si seguissero per quanto possibile le esistenti linee di confine tra le proprietà, magari a scapito della brillantezza del piano, giungendo nei casi limite all'obbligatorietà della caratura dei lotti. Si consiglia all'uopo un sistema semplice e affatto oneroso per il Comune:

Sulle tracce di un preordinato programma di attuazione del Piano il Comune adisce di diritto alla proprietà (occupazione temporanea) di tutto il terreno compreso entro la maglia stradale degli isolati inclusi nelle zone di ampliamento del Piano. Questo suo diritto esercita per un periodo massimo di mesi 6, durante il quale provvede a riunire i vari lotti in un unico appezzamento pari alla superficie di

ciascun isolato, a valutare ciascuno di essi secondo i principi dell'estimo, a rilottizzare il tutto avendo presenti le buone norme dell'economia urbanistica, riconsegnando a ciascun proprietario il proprio lotto e corrispondendogli, nel caso di reliquati, il giusto prezzo calcolato al valore di mercato.

È chiaro che con una simile procedura si verrebbe ad intaccare il principio della proprietà privata (il Comune che diventa sebbene provvisoriamente proprietario di terreni non suoi esercitando un diritto affatto sancito dalla Costituzione salvo eccezioni ben particolari e gravi) ma è pure almeno altrettanto chiaro che seguendo « sic et simpliciter » i dettami dell'attuale Legge urbanistica i Comuni o fanno nulla di ciò che essa prevede (ed è il caso direi generale), o pur volendo fare dovrebbero impiegare tanto tempo e danaro per quello scopo da rendere pressochè inoperante una qualsiasi attività edilizia in certe zone della città per un periodo di imprevedibile durata, con quali danni per la collettività è facile immaginare.

#### b) Proposte.

Nella precedente esposizione sono stati messi in rilievo alcuni aspetti negativi dei Piani Regolatori riscontrati nel corso della loro attuazione. Ne consegue un primo rilievo che ritengo di fondamentale importanza (basti pensare che in tutt'Italia su 7871 Comuni soltanto 78 hanno una popolazione superiore ai 50.000 abitanti): la nostra Legge Urbanistica, se può trovare applicazione — sebbene attraverso difficoltà non indifferenti — in un grande Comune, non è assolutamente valida per i Comuni minori.

Senza giungere ad una casistica molto complessa sarebbe tuttavia forse conveniente contemplare, in un certo articolo di variante alla Legge attuale, una classificazione dei Comuni riferita all'importanza che essi possono avere rispetto al circostante territorio.

Un tipo di classificazione potrebbe essere il seguente:

1) Comuni con popolazione variabile ubicati nell'intorno della grande città (es. i Comuni compresi nel Piano Intercomunale di Torino).

2a) Comuni con popolazione residente in accrescimento, ad economia prevalente caratterizzata (industriale, agricola, commerciale o mista)

2b) Comuni con popolazione residente pressochè costante, ad economia particolare (es. Turismo), con notevole incremento edilizio.

3) Comuni di tipologia del tutto singolare, ad incremento edilizio limitato ma di interesse particolare, paesisticamente, per struttura e giacitura urbanisticamente e storicamente interessanti, ecc.

Ci limiteremo a trattare ora i primi due casi 1 e 2a e 2b.

1) *Comuni con popolazione variabile ubicati nell'intorno della grande città.*

Due sono gli aspetti che assume il problema, a seconda cioè che vi sia o meno il Piano Intercomunale operante.

Nel 1° caso occorre tradurre l'azzonamento di grande massima del Piano Intercomunale nell'azzonamento particolare, completandolo con l'esatta definizione delle zone di singolare destinazione da quelle previste, rapportate in ampiezza alle necessità del territorio servito. Egual ragionamento vale beninteso per la rete delle comunicazioni più importanti. L'attuazione del Piano può avvenire:

a) per le opere d'interesse locale con i mezzi a disposizione dell'Amministrazione del Comune;

b) per le opere d'interesse intercomunale con quei mezzi che le Amministrazioni interessate disporranno allo scopo (Legge del Comuni, Grande città, Provincia, ANAS ecc.);

c) in sede tecnica la sovrintendenza alla realizzazione del Piano sia accollata all'Amministrazione del Grande Centro, con il contributo dei Comuni limitrofi proporzionato all'importanza di ciascun Comune ed al bilancio che gli compete;

d) se si appaleseranno necessarie nel tempo talune varianti al Piano, siano esse concesse, purchè non modificino concettualmente il Piano intercomunale. Le modifiche proposte dal Comune dovranno essere vagliate dall'Ufficio Urbanistico preposto all'attuazione del Piano Intercomunale;

e) la validità del Piano nel tempo sia pari almeno a quella del Piano Intercomunale;

f) le modifiche ai Piani già esistenti al momento dello studio del Piano Intercomunale siano contenute entro limiti possibilmente modesti, così da poterli in quello inserire senza pregiudizio alla loro continuità di attuazione.

Nel 2° caso il Piano Regolatore rientra nella norma generale e la sua stesura rispetta le disposizioni contemplate per i Piani di cui ai punti 2 e 3, pur tenendo presente che il progettista non può prescindere da una visione d'insieme del problema che abbracci i territori limitrofi e si adatti quanto meno allo schema della grande viabilità previsto dal Piano Regolatore della Città maggiore nell'inserimento del suo P. R. nella regione circostante. L'ipotesi di un piano territoriale è quindi pressochè indispensabile, è anzi la base di tutto il Piano.

2a) *Comuni con popolazione residente in accrescimento ad economia prevalente caratterizzata; oppure*

2b) *Comuni con popolazione residente pressochè costante, ad economia particolare, con notevole incremento edilizio.*

Il Piano Regolatore è qui più che altrove uno strumento di estrema delicatezza posto tra le mani di uomini politici che raramente ne comprendono la necessità, e ne valutano pregi e difetti con la dovuta competenza, mentre spesso credono si tratti di un semplice progetto di strade e piazze, dove al massimo son previste alcune zone destinate agli edifici pubblici, al verde pubblico ed alle grosse industrie.

Quando l'Amministratore afferra il meccanismo dell'azzonamento e si accorge che anche solo una parte dei suoi amministrati, che sono in definitiva i suoi elettori potenziali, è stata in un modo o nell'altro danneggiata dal Piano, ritiene quasi doveroso il proprio turbamento, e appena può esprimere con il voto il suo personale parere, o boccia il piano o ne procrastina l'approvazione o ne sollecita la revisione « ante fieri ».

Reputo quindi prudente un'opera assidua di convincimento da parte del progettista, da svolgersi con il contatto frequente con i Consiglieri Comunali, anche non in via ufficiale, onde giungere nel tempo, attraverso la reciproca comprensione e chiarificazione delle idee, all'edizione finale del Piano, che viene così ad assumere veramente quella fondamentale fisionomia da tutti invocata di Piano fatto dagli uomini per gli Uomini. Chè se tra l'altro taluni problemi riescono di difficile soluzione e trovano dubbioso l'urbanista proprio per la naturale modestia che dovrebbe contraddistinguere la sua figura, più facile gli riuscirà convincere il Comune a interpellare lo specialista, chiunque esso sia, per udire un parere e coordinare la sua proposta con la molteplicità delle altre.

Poiché l'urbanistica è la tipica materia dell'imponderabile, non vi sarà da stupire che un Piano anche così fatto, risultato di colloqui aperti tra urbanista e amministratori della cosa pubblica, e coordinamento di programmi e di proposte, subisca in seguito, e proprio durante l'attuazione, degli scossoni anche rilevanti. Basti pensare al susseguirsi delle Amministrazioni Comunali di quattro in quattro anni, alle mutazioni economiche e politiche, ai rivolgimenti psicologici e sociali ad esse e ad altri fattori logicamente conseguenti. Se però il Piano è scaturito da considerazioni realmente obbiettive e dalle necessità vive della comunità, ed alla sua formazione hanno partecipato fattivamente nel modo sopra esposto i rappresentanti eletti dalla medesima, con maggior facilità esso diverrà operante e se ne assicurerà la durata negli anni futuri.

Venendo al tema dell'attuazione credo sia indispensabile esaminare prima di ogni altra cosa il lato tecnico dello strumento che di solito vien dato al Comune perchè a quella provveda.

Mentre la Legge Urbanistica ben poco dice a tal proposito, è intervenuta la Circolare Ministeriale 7/VII/1954 n° 2495 a confondere, purtroppo, anzichè a chiarire le idee.

Pur dando atto che in essa si trova una pregevole definizione del P. R. (« un programma contenente le direttive in base alle quali saranno sviluppate le sistemazioni inerenti alle attività costruttive e produttive, nell'ambito dell'intero territorio comunale »), ed altre utili indicazioni finora note alla sola ristretta cerchia degli urbanisti, occorre rilevare il solito difetto dianzi denunciato: l'indifferenziato riferi-

mento ad ogni tipo di Comune, quasicchè siano da porsi alla stessa stregua un Centro di un milione di abitanti dinamico per sua natura, ed un centro di montagna di cinquecento anime, statico trecento giorni all'anno e dinamico magari in modo discontinuo gli altri sessantacinque per ragioni del tutto contingenti e particolari. Assurdo è pensare ad un qualsiasi avvicinamento tra situazioni tanto differenti, ed è fuor del vero credere che un piccolo Comune, quale quello dianzi esaminato, riesca da solo e con i mezzi tecnici e finanziari di cui dispone, ad attuare entro un periodo di durata anche notevole ciò che può essere previsto dal Piano Regolatore.

Un'iniziale difficoltà la si incontra appena ci si trova a dover procedere alla redazione del Piano: cartografia e dati statistici non esistono quasi mai; l'aggiornamento delle mappe catastali risale nel migliore dei casi ad alcuni anni addietro; i fogli nella scala 1:25 000 dell'Istituto Geografico Militare assai di rado sono aggiornati mentre spesso riproducono curve di livello non rispondenti all'andamento altimetrico del terreno ripetendo errori ed inesattezza d'importanza anche sostanziale.

I Comuni preferiscono di solito avvalersi dell'opera del professionista incaricato della stesura del Piano per eseguire la cartografia, gli aggiornamenti, i rilievi statistici e dello stato di fatto, perchè sprovvisti di Ufficio Tecnico, o, se questo esiste, per l'insufficienza del suo personale. Tuttavia, mentre il problema della cartografia si risolve con una discreta facilità nei centri di pianura, esso diventa addirittura arduo quando l'agglomerato è ubicato in zona collinare o di montagna. Definire in questi casi l'andamento di una strada, o le zone di espansione, implica un complesso studio in sito con controlli piuttosto numerosi e disagiati delle soluzioni previste, e un'approssimazione al vero assai relativa e talvolta persino poco attendibile.

Quando poi ci si accinge ad esaminare il territorio del Comune nei suoi rapporti con il territorio più vasto circostante, cominciano a sorgere i primi dubbi sia sulla funzione attuale e futura del centro in esame, sia sulle soluzioni che di gran massima possono essere state in primo tempo proposte.

Riesce comodo, talvolta, inserire in progetto una o più zone industriali, solitamente molto vaste e localizzate in ben definiti punti del Piano, quasi fossero una necessaria panacea ad ogni male che affligge il nostro Centro; è pure relativamente semplice stabilire l'optimum teorico di verde o di aree per i pubblici servizi e computare con le consuete formule o con opportuni grafici quale sarà la popolazione residente o presente tra venti o cinquant'anni, per dedurre che l'ampliamento e le aree di particolare destinazione ed ogni altro elemento del Piano corrispondono a quanto previsto o viceversa. Ma sarà poi tutto vero? o non dovrà piuttosto accadere che la città assuma una sua caratteristica di gran lunga differente da quella immaginata, proprio perchè sono mancati gli interventi economici auspicati (iniziative industriali, commerciali ecc.) e non si è potuto inquadrare il Piano entro un territorio sufficientemente vasto?

L'esempio di Biella può esserci di ammaestramento.

Il Comune fino al 1938 lascia costruire « ad libitum », ed è normale l'insediamento misto industriale e residenziale. In quell'anno indice un Concorso, ma non ne fa nulla. Seguono anni di scarsa attività edilizia, mentre l'espansione industriale continua, lentamente durante la guerra e sempre più rapidamente nel periodo subito successivo. Tra le due guerre il fervore costruttivo era un fatto quasi singolo, comunque episodico, risentendosi ambientalmente l'abitudine forse atavica delle forze economiche locali di preferire l'impiego redditizio del danaro nell'anonimato delle grandi città. Dal 1945 in poi Biella par quasi risvegliarsi: sorgono dovunque cantieri, e nuove case d'abitazione di lusso e popolari, palazzi per banche e ad uso commerciale ed edifici industriali sono costruiti sulle aree ancor libere del vecchio centro, ed in quelle a Sud, ai margini delle strade principali, con il disordine edilizio e la mescolanza di funzioni che caratterizzano il caos di ogni città in espansione. Quando finalmente il Piano Regolatore è varato dal Consiglio Comunale (1951) i cittadini benpensanti se ne rallegrano sperando che si metta fine una volta per tutte ad una situazione in netto peggioramento ogni giorno che passa. Contemporaneamente però rallenta il ritmo costruttivo e parecchie industrie, con sede in Biella e in fase di rimodernamento di impianti, costruiscono i propri stabilimenti appena ai limiti del piano

nei territori dei comuni confinanti con la città. E pensare che è quello un Piano dove le zone industriali abbondano (un terzo circa dell'area urbana è destinato alle industrie), e dove la scelta non può certo difettare.

Difetta per contro l'abusato sistema di vedere il Piano Regolatore come un fatto isolato che esige un particolare studio senza aver presenti quella somma di fattori economici, sociali e psicologici che in via diretta o indiretta lo influenzano. Le conseguenze di una simile errata impostazione si faranno presto sentire, appena il Piano diverrà operante, od anche prima, quando non si abbia l'avvertenza e la prudenza di tener nel giusto conto tutti i molteplici elementi che lo compongono, siano essi interni od esterni al ristretto territorio compreso nel Piano, nonché le reali esigenze di quegli uomini che in un modo o nell'altro debbono essere del Piano i principali artefici.

Traendo le conclusioni esporrò in sintesi i concetti che dovrebbero informare lo studio del Piano Regolatore di un Comune avente le caratteristiche enunciate in funzione della sua più facile attuazione:

1) Per i Comuni di tipo (a) sia reso obbligatorio lo studio di un Piano Intercomunale comprendente il territorio d'influenza del Comune di maggior importanza, definito o dal progettista del P. R. di questo centro o d'ufficio dalla Sezione Urbanistica Regionale.

2) Gli studi preliminari al Piano siano semplificati al massimo e comprendano le indagini essenziali limitate a quegli elementi geografici, sociali, demografici, economici, edilizi che più direttamente possono influire nella progettazione e nell'attuazione del Piano. Siano essi condotti possibilmente dall'urbanista, in proprio o con suo personale, entro un tempo piuttosto breve onde non incidere nell'economia generale dello studio creando difficoltà e diffidenza negli Amministratori. Si ponga particolare cura nella sintesi sia durante il corso delle indagini sia nella successiva fase di deduzioni ad esse.

3) Gli elaborati di progetto comprendano gli elementi seguenti:

a - Inquadramento region. nella scala 1:250 000 e 1:100 000.  
b - Planimetria nella scala 1:25 000 dell'intero territorio con l'indicazione dell'azonamento di grande massima e delle vie di grande comunicazione.

c - Planimetrie nella scala non inferiore ad 1:5 000 del concentrico e dei principali nuclei per i quali è prevista l'espansione indicati nella planimetria di cui alla lettera (b), contenenti:

— la divisione del territorio in zone in rapporto alle rispettive destinazioni (residenze, con l'indicazione del nucleo esistente, delle zone di completamento e delle zone di ampliamento distinte tra loro con simbologia particolare; industria, agricoltura, destinazione particolare, verde pubblico e privato, aree per le attrezzature di interesse collettivo ecc.).

— l'indicazione della rete stradale principale (escluse le sole vie private) e delle altre vie di comunicazione;

d - Planimetria in scala non inferiore a 1:2 000 contenente il Piano di Allineamento con l'indicazione della sola rete stradale, la larghezza delle vie, l'ampiezza delle piazze e degli slarghi, delle aree destinate all'edilizia pubblica ed a tutti i servizi di interesse collettivo, compresi quindi i giardini e i parchi pubblici, gli impianti sportivi ecc.

e - Norme urbanistico-edilizie di attuazione del Piano ai sensi dell'art. 33 della legge urbanistica. Siano esse molto semplici e corredate da schizzi illustrativi. L'azonamento del territorio sia possibilmente limitato a poche zone ben caratterizzate. Si ponga speciale attenzione alle zone residenziali riducendole al massimo a quelle precisate nella lettera (c); nucleo esistente, completamento, ampliamento (intensive, semintensive, estensive).

4) La validità del Piano è indefinita, però si proponga la sua revisione almeno ogni 10 anni.

5) L'attuazione del piano sia resa possibile anche senza i Piani Particolareggiati.

6) I Piani Particolareggiati siano resi obbligatori unicamente quando il Comune intende eseguire opere di risanamento nel vecchio centro.

7) Si faccia obbligo ai Comuni di procedere alla rilottizzazione di tutti gli isolati compresi entro le zone di ampliamento del Piano.

8) L'approvazione del Piano avvenga in Consiglio Comunale soltanto dopo aver sentito il parere della Sezione Urbanistica Regionale.

9) Ogni piano sia corredato da un programma di attuazione accordato con l'Amministrazione in carica e revisionabile ad ogni successiva elezione purchè definito con il Consulente urbanista del Comune e approvato dalla Sezione Urbanistica Regionale.

Giampiero Vigliano

### Parte III. - Considerazioni sulle procedure coattive.

Le indagini svolte in piccoli e medi Comuni, e già espresse nella relazione dell'arch. Giampiero Vigliano, si possono sintetizzare — per quanto riguarda l'attuazione delle opere di P. R. — in alcuni punti e precisamente:

a - La maggior parte dei Comuni non ha la possibilità finanziaria per l'acquisto o l'esproprio delle aree occorrenti all'attuazione del piano regolatore.

b - Salvo rare eccezioni, nessun Comune è ricorso alla procedura d'esproprio di tali aree.

c - Di conseguenza, i Comuni acquistano le aree suddette mediante trattative dirette coi proprietari, pagando prezzi che non si scostano generalmente di molto dal reale prezzo di mercato.

d - Nessun Comune ha mai applicato l'art. 22 della Legge urbanistica relativo alla facoltà del Sindaco di far rettificare i confini fra diverse proprietà. Non solo, ma un'Amministrazione comunale, espressamente invitata, si è decisamente rifiutata di intervenire in merito.

e - Per quanto, in genere, le Amministrazioni comunali interpellate siano favorevoli all'applicazione dell'art. 23 della Legge urbanistica relativo alla formazione di comparti edificatori, nessun Comune ha finora intrapreso la procedura prevista da questo articolo.

Da quanto sopraesposto si possono trarre alcune deduzioni.

La Legge urbanistica fa dipendere l'attuazione dei piani regolatori dall'Istituto giuridico dell'esproprio. Ora, soprattutto nei piccoli e medi Comuni, è proprio tale istituto che trova forti difficoltà alla sua applicazione e ciò principalmente per i seguenti motivi:

1) *Onerosità dell'indennità di esproprio.* Il «giusto prezzo» stabilito dalla Legge del 1865, alla quale la legge urbanistica si riporta, costituisce un onere a volte non sopportabile dal Comune e comunque sempre limitativo alle possibilità di attuazione del piano.

2) *Indeterminazione dei criteri di stima delle aree destinate a sedimi stradali o a verde pubblico.* L'art. 24 della Legge urbanistica stabilisce che i proprietari delle aree latitanti cedano metà larghezza della strada o piazza, fino ad una profondità massima di m. 15, a *scomputo del contributo di miglioria*, senza tuttavia precisare se l'indennità dovrà tener conto di un terreno fabbricabile oppure derequisito dell'attributo di fabbricabilità e quindi agricolo. D'altra parte la Legge del 1865 stabilisce il criterio del «giusto prezzo» salvo la detrazione del vantaggio speciale e immediato derivato alla parte del fondo non espropriata. Ciò vuol dire che un fondo ritenuto fabbricabile prima dell'approvazione del P. R. G. dev'essere considerato come tale nell'esproprio, anche se cade entro il perimetro d'una piazza. Si può citare infatti, come esempio, il caso di uno dei Comuni interpellati, di 20 000 abitanti, che ebbe in Tribunale causa persa per aver voluto espropriare aree inedificate destinate dal P. R. a giardino pubblico al prezzo del terreno agricolo. Ciò è in netto contrasto con l'art. 5 della Legge 12 luglio 1912 n. 866, secondo cui l'indennità di espropriazione del suolo destinato a vie, piazze e giardini deve ragguagliarsi al puro valore del terreno indipendentemente dalla sua edificabilità e con l'art. 6 del R. D. L.

6/7/1931 n. 981 (P. R. di Roma) il quale stabilisce la cessione gratuita delle aree per la costruzione di vie e piazze.

3) *Avversione alla procedura d'esproprio da parte delle Amministrazioni comunali e dei Prefetti.* Il Sindaco evita al massimo di ricorrere alla procedura dell'esproprio sia per obiettive ragioni di equità (soprattutto quando, anziché l'indennità prevista dalla Legge del 1865 si debba applicare quella stabilita dall'art. 13 della Legge di Napoli) sia per opportunità politica o semplicemente per evitare di rendersi inviso in un ambiente così ristretto com'è quello del piccolo o medio Comune, sia infine per non cadere in lungaggini burocratiche che farebbero procrastinare l'esecuzione dell'opera. Ma un motivo determinante di rinuncia all'esproprio è spesso volte costituito dal fatto che il Prefetto è in genere restio, per motivi vari, a concedere la procedura coattiva, se prima il Comune non ha cercato in ogni modo l'accordo con gli eventuali espropriandi ad un prezzo magari sensibilmente superiore a quello che potrebbe essere stabilito dall'indennità d'esproprio.

4) *Facoltà d'applicazione di procedure coattive da parte delle Amministrazioni comunali.* Il suffragio universale, caratteristico del sistema politico democratico, è — nei piccoli e medi Comuni — uno dei motivi principali di impedimento

o di limitazione dell'esercizio di quelle facoltà concesse dalla Legge urbanistica al Sindaco; in particolare, quella del ricorso all'esproprio.

A questi aspetti negativi dell'applicazione della Legge urbanistica si potrà, forse non difficilmente, rimediare. Nel momento in cui l'avvio alla necessaria revisione della Legge è già stato dato, la loro esposizione vuol soltanto mettere, ancora una volta, in evidenza problemi non nuovi, ma fondamentali. Per quanto riguarda la determinazione dell'indennità d'esproprio, la nuova Legge dovrà perciò precisare i criteri di stima, tenendo conto dei rilievi che nascono da un'indagine diretta della situazione nei piccoli e medi Comuni. Per quanto riguarda l'attuazione del piano, essa dovrà rendere obbligatorio, dopo che sia stata convenientemente snellita la procedura d'esproprio e reso operante il finanziamento ai Comuni, l'esercizio da parte del Sindaco di tutti quei diritti facoltativi che possono direttamente incidere sulla attuazione del piano. In tal modo anche il piccolo Comune entrerà in possesso delle aree interessate dalle opere di P. R. e dall'altro ordinerà, mediante rettifiche di confini e formazione di comparti edificatori, tutte quelle aree necessarie all'ordinato sviluppo dell'aggregato urbano.

Flavio Vaudetti

## C O N G R E S S I

### Il V° Convegno dell'Istituto Nazionale di Urbanistica

Organizzato dalla Sezione Toscana dell'I.N.U., si è tenuto a Firenze nei giorni 4, 5 e 6 novembre il V Congresso dell'Istituto Nazionale di Urbanistica con il preciso scopo di studiare e discutere il modo ed i mezzi per attuare i Piani Regolatori.

L'apertura ufficiale del Convegno è avvenuta al Palazzo Medici-Riccardi, alla presenza del rappresentante del Ministero dei Lavori Pubblici, del Sindaco della città di Firenze on. La Pira, del presidente dell'I.N.U. ing. Adriano Olivetti e di una folta schiera di soci convenuti a Firenze da ogni parte di Italia.

Al benvenuto dell'on. La Pira è seguito il discorso inaugurale dell'ing. Olivetti che ha lumeggiato con rigore filosofico-scientifico la necessità di approfondire gli studi urbanistici nei loro molteplici aspetti, e di accentuare l'afflato umano nella vita delle comunità attraverso lo strumento che quelle deve in ogni caso armonizzare e vivificare: il Piano Regolatore. Piani, programmi, legislazione, potere centrale e locale, procedure, sono alcuni dei diversi argomenti analizzati dall'oratore con la conoscenza che gli è propria, ognuno dei quali verrà poi ripreso dai vari relatori nel corso del convegno.

I tre giorni di lavoro compendiano una serie di relazioni che vertono in definitiva sull'unico tema «L'attuazione dei Piani Regolatori», articolato in tre sottotemi:

A) «Piani Urbani esecutivi e Architettura» relatore prof. ing. Federico Gorio;

B) «Caratteri Tecnici, Economici ed Amministrativi dei Piani Esecutivi» relatore prof. arch. Ezio Cerutti;

C) «Strumenti Legislativi per la Attuazione dei Piani Regolatori» relatore prof. arch. Giovanni Astengo.

Di ciascuna relazione offriamo un condensato, citando qua e là tra virgolette i concetti informativi di maggior rilievo degli argomenti oggetto di trattazione.

#### I piani urbani esecutivi e l'architettura (F. Gorio).

Considera i principali problemi giuridici e di merito derivanti dal tema, ne dà un sommario ordine logico ponendoli quand'è caso sotto forma interrogativa e lasciando la risposta alla successiva discussione; espone infine il pensiero del relatore sull'eventuale posizione che dovrebbe prendere l'Istituto per i più importanti di essi.

I. - *I problemi di fondo*, essenziali per la definizione del rapporto Pianificazione urbana e architettura, possono essere riassunti in pochi punti fondamentali:

1) «Ogni qualvolta ci si trova ad operare nel campo dell'architettura e dell'edilizia in genere appare evidente il contrasto tra ciò che si vorrebbe fare e ciò che si può fare». L'intervento di una qualsiasi disciplina (regolamenti igienico-edilizi, Piani Regolatori o Piani Particolareggiati) nel fatto urbano denuncia l'antitesi tra architettura e urbanistica.

*Domanda:* Esiste o no un equilibrio nel rapporto architettura ed urbanistica capace di risolvere l'antitesi che li contrappone?

2) Antitesi tra *stile* (espressione genuina di una data condizione di civiltà) e *manierismo* (codificazione dell'espressione). L'architettura esprime la società; i piani esecutivi codificano l'espressione

ponendo vincoli sul modo di esprimersi della società di domani. «L'autenticità di espressione della generazione di domani consisterà nell'interpretare e nel dare una forma propria a ciò che la nostra generazione ha pensato ed immaginato».

*Domanda:* Ciò che facciamo oggi con tutta convinzione sarà egualmente valido nella situazione di domani?

3) Antitesi tra *personalità e convenzione*.

Sovente si presenta il caso di aver a che fare con tipiche formazioni urbane falsate nella loro realtà viva dall'opera rigida e priva di umana sensibilità della burocrazia socialitaria; da un lato esiste la città che costruisce se stessa, bella o brutta che sia poco importa; dall'altro e accanto a questa cresce la città burocratica e artificiale dovuta al pubblico intervento, rigido, amorfo, inespressivo.

*Domanda:* Come conciliare l'espressione autentica e personale (città che costruisce se stessa) con quella convenzionale e impersonale (città burocratica e artificiale)?

4) Caso particolare del rapporto tra espressione autentica e convenzione è il rapporto tra *cittadinanza e amministrazione*.

Il relatore, rilevando, forse con troppa genericità, come le amministrazioni comunali costituiscano di solito un corpo a sé che vive al di fuori degli interessi vivaci e mutevoli della città, asserisce che i Piani Esecutivi compilati d'ufficio, anziché espressione della città, si riducono ad essere *trascrizione di una burocrazia amministrativa*, e perciò pesanti ai più e statici sempre.

5) Tenta assai accortamente una distinzione tra due tipi di Piani Regolatori:

*I Piani Regolatori passivi*, che ponendo sul territorio comunale condizioni vincolative di valore e senso puramente costruttivo, obbligano i progettisti ad un'architettura contratta e inespressiva.  
*I Piani Regolatori attivi*, che stabili-

sono quelle condizioni logiche e umane destinate ad assecondare l'ordinato e sano sviluppo della città, originando un'architettura che non contrasta con il Piano, ma ne è anzi la struttura formativa: l'urbanistica diventa così guida, mentre l'architettura esegue.

Le precedenti considerazioni racchiudono in sé taluni quesiti facilmente identificabili:

a) Quali sono i limiti d'azione dell'urbanista e quelli dell'architetto, ovvero, dove finisce il Piano e comincia il progetto?

b) Tra un Piano Esecutivo esatto nei suoi termini e normativo nelle sue proposizioni, dove l'architetto altri non è che un'esecutore fedele di precise e predefinite planivolumetrie; ed un Piano che attraverso i comparti edificatori o zone affida il proprio sviluppo esecutivo a gruppi di progettisti, quale può essere il sostanziale progresso rappresentato dal secondo rispetto al primo?

c) Esiste tra architetti ed Urbanisti una tale coerenza di espressione capace di evitare il contrasto stridente nell'accostamento dell'espressione architettonica?

d) Le città tipo « collages » costituiscono davvero l'ideale estremo dell'uomo?

e) Quali passi dobbiamo compiere perché le nostre città tornino ad essere organismi sani ed integri?

Dei quesiti posti appena l'ultimo è sfiorato dal relatore. Dopo aver osservato che la forma della città e il modo del suo divenire rappresentano con molto verosimiglianza « il carattere della società che la genera », si richiama ancora alla problematicità del rapporto Piani Esecutivi ed Architettura, la cui risoluzione non è da ricercarsi nelle regole e nelle leggi, bensì nello stesso spirito dell'uomo e nella sua maturità civica e politica.

Impegnativa e per più di un aspetto coraggiosa, è la dissertazione sul volto che potranno assumere le città di domani. Citando ad esempio Rotterdam e Siena e San Gimignano, dove la coerenza architettonica della gran massa dell'edilizia esprime con genuina autenticità una determinata civiltà ed un ben definito momento storico, se ne deduce « a posteriori » che « nella formazione della città, e quindi nel rapporto pianificazione-architettura, quello che conta soprattutto è il livello medio della produzione architettonica ».

Traendo le conclusioni può dirsi che « la città non nasce che in minima parte dalla volontà degli urbanisti, ma è prodotto dell'apporto di tutti coloro che la abitano, dai più influenti ai più umili. Tutti sono responsabili della formazione della città », od anche, per aforisma, *ognuno ha la città che si merita*.

II. - Le questioni di merito relative all'architettura si manifestano nelle città nelle forme seguenti:

a) edilizia residenziale, delle attrezzature, monumentale;

b) sistemazione del suolo e del verde, arredi urbani;

c) opere pubbliche di ingegneria;

d) tutte le classi precedenti nelle zone d'interesse storico ed ambientale;

e) installazione di edilizia e di servizi nelle aree industriali.

Ognuna di queste forme di architettura urbana è brevemente caratterizzata nei suoi valori intrinseci in rapporto alle funzioni che può avere in seno al Piano.

Premesso che « esistono città la cui morfologia architettonica è in scala con la dimensione dell'agglomerato urbano (Parigi e Nancy), e città che sono in scala col cittadino (a Berlino la Kurfürsterdam, a Londra lo Strand, a Berna la Città vecchia) », elenca i fattori dominanti che determinano la scala dell'architettura urbana:

1) il rapporto tra natura fisica e architettura della città (Parigi, la Senna; Londra, il Tamigi; Berlino, la Sprea, sono esempi positivi; per contro Bruxelles, dove la natura è sopraffatta dalla architettura, è un tipico esempio negativo);

2) la continuità degli spazi e degli ambienti, ove la forma, la topografia, il tracciato della città e il carattere degli abitanti, assumono valori essenziali e contribuiscono a dare alla città una loro personalità ed un chiaro linguaggio espressivo.

La vitalità di un Piano trova logica conferma nel corso dell'attuazione, ed è da attribuirsi in buona parte all'unitarietà delle parti che quello compongono, tra loro armonizzate come un tutto unico, espressione sincera di cultura e di costume;

3) il carattere strutturale del Piano, denunciato nell'elencazione delle classi di architettura urbana;

4) il carattere determinato dalle planimetrie e dalle volumetrie, e quindi, in ultima analisi, dai Piani Particolareggiati e dai Regolamenti Edilizi;

5) l'uso dei materiali esterni e del colore;

6) il modo di costruire (durata anche fisica di una costruzione) e di abitare (metodi e strumenti di gestione e di manutenzione dell'edilizia).

III. - Il relatore circa la *posizione dell'Istituto*, parte dal presupposto di coordinare le azioni di tutti gli studiosi di urbanistica per concludere che è tempo ormai di pianificare le ricerche se non si vuol rischiare di veder crollare nel nulla quanto finora è stato faticosamente costruito.

La relazione, accurata, ricca di notevoli spunti culturali e di interrogativi tutti veri e di quotidiano interesse, aveva il preciso scopo di avviare la discussione su argomenti concreti e su problemi che continuano essere oggetto di dubbio nella loro risoluzione.

**Caratteri tecnici, economici ed amministrativi dei piani esecutivi (E. Cerutti).**

Se il P. R. G. è la premessa essenziale al caratterizzato e ordinato ampliarsi della città, è proprio al momento dell'attuazione che sorgono le difficoltà maggiori e che più vivo diventa il conflitto tra

l'interesse privato e quello pubblico. Costituiscono una remora sostanziale all'attuarsi del piano le instabili situazioni politiche, il susseguirsi periodico e mutevole delle amministrazioni comunali, la mancanza di coscienza urbanistica, l'immoralità divenuta ormai costume per cui alcuni sono avvantaggiati dal Piano ed altri spogliati magari a favore dei primi, l'inerzia delle pubbliche amministrazioni nel servirsi degli strumenti legislativi e tecnici concessi dalla L. U. per attuare il Piano.

La mentalità piuttosto diffusa di vedere nella casa soltanto quelle condizioni tecnico-edilizie che consentono all'uomo di abitare meno peggio di prima, induce i più a dimenticare le norme fondamentali del vivere sano: spazi liberi, verde, quiete, riservatezza, sembrano sogni di altra epoca. La corsa a costruire molto su di una area che sia la minore possibile, è il fenomeno odierno causa non ultima della speculazione terriera; per contrappunto la tendenza a zonizzare le residenze con indici di densità variabilissimi troppo alti o troppo bassi. Interviene per reazione la resistenza dei proprietari terrieri « all'intendimento di limitare e razionalizzare lo sfruttamento edilizio del terreno ». I fattori psicologico ed economico sono nella pluralità dei casi determinanti.

L'inserimento di troppe densità edilizie differenziate, il rigido azionamento per aree industriali residenziali e artigianali, in altri termini un eccessivo rigorismo nell'azionamento; l'esagerato amore al dettaglio già in sede di Piani Regolatori Generali; il dilagare delle industrie in molti settori della città, sono tutti elementi che caratterizzano negativamente i P. R.

Per sintesi vengono formulati concetti programmatici atti ad orientare lo studio del P. R.:

1) Individuazione dello scheletro essenziale del Piano e delimitazione in esso di settori-comunità;

2) Ipotesi sul possibile verificarsi dei presupposti logici all'attuazione del Piano e programmazione di una politica intesa a provarli e concretizzarli;

3) Pianificazione gerarchica per settori nelle maglie del Piano seguendo e ordinando elasticamente il dinamico svilupparsi della città.

Passando al Piano Esecutivo se ne analizzano i vari aspetti:

1) Il concetto di *gradualità* nell'attuazione dei P. R. G. è fondamentalmente importante. Basti pensare che proprio dalla impostazione programmatica che definisce topograficamente le fasi dell'attuazione classificando le opere da realizzarsi in ordine di importanza, dipende in gran parte il buon esito del Piano.

2) Il *problema economico* è lo scoglio principe contro cui s'infrangono gli sforzi di tutti, urbanisti e amministratori.

Senza nulla fare di nuovo né di trascendentale, ma semplicemente avvalendosi dei disposti della L. U. (art. 7, 18, 19), si identificano tre condizioni per la sua risoluzione:

a) limitare l'indice di fabbricabilità ad un valore compatibile con le

esigenze dell'urbanistica e comunque poco differenziato;

b) porre a carico della proprietà terriera che ne beneficia, il costo delle opere tecniche di urbanizzazione (strade, fognature, forniture di acqua, gas, energia elettrica, illuminazione pubblica, ecc.);

c) indennizzare ogni limitazione dell'indice di edificabilità.

Per operare nel senso accennato occorrerebbe procedere all'adozione di pochi provvedimenti:

a) distinzione e delimitazione fra zona già urbanizzata e in corso di saturamento (con indici di fabbricabilità contenuti entro massimi ragionevoli), e zona non urbanizzata (con indice di fabbricabilità unitario corrispondente ad un optimum da definire);

b) determinazione dell'indennizzo di esproprio, calcolato sulla base del valore di mercato di terreni periferici già urbanizzati, deducendovi le spese di urbanizzazione, di esproprio e relativi interessi passivi.

A tal proposito citiamo integralmente dalla relazione: « La traduzione pratica dei concetti di valutazione ha dato come risultante, per Milano, un costo totale di urbanizzazione intorno a lire/mq. 2000. Ammesso un valore di mercato del terreno (calcolato sulla base di 100-150 mila lire per locale edificabile e per un indice di fabbricabilità pari a 30.000 mc/ha, ossia 350 locali/ha) di lire/mq. 3500, il valore reale del comprensorio ante urbanizzazione viene determinato dalla differenza, e cioè lire/mq. 1500 ».

c) precisazione orientativa dell'onere finanziario medio-annuale presumibilmente necessario a sostenersi dalla comunità per urbanizzare il « quantum » di territorio occorrente alla normale attività edilizia.

3) La *prassi tecnica di attuazione* è di preminente interesse per chiunque intenda il fatto urbanistico quale problema di ambiente e di espressione architettonica.

Mentre taluni optano per una maggiore libertà nella estrinsecazione dei valori compositivo-urbanistici, altri vorrebbero orientare la progettazione dei Piani Esecutivi verso soluzioni che fissano a priori la forma e le dimensioni degli edifici (progetto planivolumetrico).

Tra le opposte tesi — l'una insofferente di ogni disciplina, l'altra estremamente rigida e formalista — se ne inserisce una terza espressa in due punti sostanziali:

a) ricerca della ubicazione migliore delle attrezzature ed edifici di uso pubblico (centri di vita delle singole comunità), programmazione, progettazione e coordinamento nell'esecuzione dei medesimi;

b) sufficiente duttilità, condizionabile al tempo di realizzazione, nell'individuare entro le grandi maglie dell'ampliamento la localizzazione degli edifici, il loro allineamento, gli indici di fabbricabilità ecc., e successivo coordinamento nel corso dell'esecuzione.

La relazione accenna infine all'agnosticismo generale che ha preceduto e seguito l'approvazione del Piano Regolatore di Milano, e denuncia il feno-

meno ormai frequente dell'esperarsi entro il territorio comunale della speculazione sulle aree utilizzate dal Piano e dall'anarchico diffondersi delle iniziative edilizie ai margini dei confini amministrativi della città.

È una constatazione che, ad avviso nostro, pur essendo nota, non può essere semplicemente indicata di sfuggita senza aggiungervi proprio nulla, quasi fosse colpa di tutti e di nessuno o si trattasse di cosa di poco conto. Poiché va da sé che se il Piano Regolatore di una grande città (ed è soprattutto di questa che si occupa il Cerutti, trascurando o quasi il problema ben differente nei suoi aspetti programmatici e pratici dei centri minori) è un fatto di capitale importanza nella proiezione futura della sua stessa vita, non è più pensabile, oggi, una qualsiasi formulazione di Piano limitata al territorio amministrativo del Comune, se non è preceduta (e non già seguita com'è uso ormai di fare) da un'ipotesi anche solo di grande massima di Piano Intercomunale comunque valida nei suoi termini tecnici, legali e amministrativi.

**Strumenti legislativi per l'attuazione dei P. R. (G. Astengo).**

Il relatore traccia un quadro generale dei problemi posti in essere dall'esperienza a tutt'oggi acquisita sull'attuazione dei Piani, in rapporto alla legislazione vigente, di cui rileva lacune e difetti, avanzando ove possibile proposte di emendamenti atti a integrarla ed a renderla efficiente.

**Quesito 1 - Quando inizia l'attuazione del P. R. G.?**

La L. U. dice: « a partire dalla data del decreto della sua approvazione », ma con D. L. 3 novembre 1952 n. 1902 sulle « misure di salvaguardia in pendenza dell'approvazione dei P. R. » l'attuazione è stata ufficialmente anticipata alla data di adozione del Piano da parte del Consiglio Comunale.

L'esperienza vorrebbe tuttavia che già in sede di studio del P. R. G. fossero adottate misure di salvaguardia « precauzionali e preventive » che consentissero alle amministrazioni di cautelarsi contro quanti, insofferenti di vincoli e di limiti di sfruttamento, per timore o per calcolo o talvolta per reale ingenuità o imprudenza, agiscono in modo nettamente contrastante con il Piano in fieri.

**Proposta:** Il Comune che intende redigere il P. R. G. stabilisce in precedenza un « programma temporaneo » per concedere la costruzione in determinate zone, ed escluderla in altre in attesa del P. R. ».

**Quesito 2 - Durata ed effetti del Piano Generale.**

Come il Piano entra in vigore, tutti i proprietari di immobili sono obbligati a tempo indeterminato ad osservare, per le nuove costruzioni e le ricostruzioni, gli allineamenti e le prescrizioni di zona dal medesimo indicati.

È tuttavia credibile che le premesse e i presupposti che il Piano hanno determinato non sempre riescano ad av-

verarsi nel senso sperato. Il continuo rapido evolversi delle situazioni economico-demografiche, specie nei comuni di maggior dinamismo, consiglia la periodica e obbligatoria revisione del P. R., fatto questo non contemplato dalla L. U. vigente.

*L'esercizio della vigilanza sulle costruzioni, della formazione dei Piani Particolareggiati e della facoltà di esproprio entro le zone di espansione delle aree inedificate e di quelle su cui insistano edifici in contrasto con le direttive del Piano, sono i tre fondamentali poteri che il P. R. conferisce al Comune.*

In realtà le Amministrazioni Comunali si limitano spesso ad esercitare unicamente la loro vigilanza sulle costruzioni (aspetto negativo della pianificazione), pianificando a loro modo e alla spicciola nelle stesse opere di loro pertinenza, ovvero non pianificando affatto.

Di qui la necessità pressante di « regolare e moralizzare tutti i rapporti fra Stato, o Regione, e Comune per ciò che concerne l'attuazione delle opere pubbliche, oggi disperse per ogni Comune, anche provvisto di P. R. G., in sporadiche iniziative e pratiche a sé stanti ».

Alla domanda se « l'attuazione dei P. R. G. può avvenire anche senza Piano Particolareggiato Esecutivo », la L. U. risponde che « il P. R. G. è attuato a mezzo dei P. P. E. »; ma non specifica se in modo esclusivo o facoltativo, lasciando quindi adito a differenti interpretazioni. Alcuni propendono per un tipo di *Piano Generale-Particolareggiato* (prescrizioni di zona e precise norme di attuazione, dettagliato regolamento edilizio, viabilità principale e secondaria, tipi edilizi e volumetria ben definiti) che consenta l'immediata fabbricabilità in tutto il territorio interessato dal Piano. Un Piano così fatto conduce alla pratica rinuncia della *pianificazione nel tempo*, e può al massimo trovare applicazione nei centri minori e nelle zone centrali dei Piani delle grandi città.

Altri, pur non escludendo la prassi indicata, ne auspicano la graduale eliminazione con l'attuarsi di una pianificazione totale dell'intero territorio nazionale.

Riassumendo, la risposta al quesito enunciato può concretarsi in tre modi:

a) definizione di grande massima del P. R. G.;

b) prescrizione obbligatoria per gli elementi di grande viabilità, per l'azionamento e l'ubicazione delle attrezzature pubbliche, e facoltativa, riservata alla sola espansione, per la viabilità secondaria, la densità fabbricativa e la tipologia edilizia;

c) prescrizioni diverse per differenti tipi di P. R. G. secondo una classificazione di comuni che tenga conto di talune essenziali caratteristiche (ampiezza, demografia, economia ecc.).

**Quesito 3 - Piani Particolareggiati Esecutivi.**

Dal lato giuridico i Piani Particolareggiati Esecutivi sono « atti normativi che impongono vincoli operanti e precisi alle proprietà immobiliari ». Offrendo inoltre al Comune la possibilità di avvalersi della dichiarazione di pub-

blica utilità per le opere previste dal Piano, ben a ragione si può definire il P. P. E. l'istituto principe per l'attuazione del P. R. G.

A seconda della loro destinazione funzionale si hanno i seguenti tipi di Piani Particolareggiati:

Per le zone storico-monumentali o ambientali, P. P. di allineamento e di azionamento o P. P. Planivolumetrici;

Per le zone da risanare, le zone ad edilizia promiscua industriale-residenziale e le zone periferiche da riorganizzare, P. P. Planivolumetrici;

Per le zone di nuovo impianto, P. P. Planivolumetrici.

Tra i lati negativi dei P. P. E. acquista un notevole peso l'onerosa richiesta dei dati catastali delle proprietà da espropriare e da vincolare, e dei Piani Finanziari.

Ammissa una semplificazione della prima operazione, si può obiettare alla seconda che il piano finanziario è insopprimibile dal momento che il P. P. comporta degli espropri, e quindi degli oneri non indifferenti da parte del Comune. Sarebbe per altro agurabile lo snellimento della procedura prescrivendo la contemporanea approvazione e dello strumento tecnico e del Piano Finanziario.

Interessante, purtroppo in senso negativo, è l'esperienza di Milano, dove in due anni appena vennero inoltrati un centinaio di P. P. dei quali uno solo è stato approvato con apposito decreto.

L'attuale tendenza, per quel che riguarda i Piani Finanziari, è di predisporre un solo Piano Finanziario per gruppi di P. P., con programmi periodici obbligatori che contemplino l'organica pianificazione delle opere pubbliche e il coordinamento di quelle private.

Quesito 4 - Norme per l'attuazione dei Piani Regolatori Comunali.

Si riassumono, tra le molte, quelle di singolare preminenza:

a) espropriabilità delle aree urbane, sul quale argomento già si disse nella relazione Cerutti;

b) rettifica dei confini. Interessante la proposta Rodella che vorrebbe completare il disposto dell'art. 22 della L. U. con la dizione: «rettifica dei confini, rifusione e riproporzionamento delle particelle di proprietà».

c) istituto dei comparti edificatori. Citiamo due proposte contenute nella relazione: estendere il comparto oltre che alle aree inedificate e costruzioni da trasformare, anche alle aree destinate a strade pubbliche da costruire o sistemare all'interno del comparto; lasciare facoltà al Comune di disporre la formazione di comparti anche in assenza di P. P.

d) lottizzazione delle aree. Poiché i Comuni applicano l'art. 28 della L. U. in rarissimi casi, sarebbe quanto meno opportuno rendere obbligatorio ciò che oggi è facoltativo.

Quesito 5 - Piani di Zona.

È un tipo di Piano suggerito dalla Commissione dell'I.N.U. per lo studio della riforma della L. U., allo scopo di

ordinare l'assetto e lo sviluppo dei centri minori, e di provvedere alla creazione di nuovi nuclei residenziali o di centri ed impianti a speciale destinazione o interessanti più comuni.

L'argomento è di attualità, rispecchiando sotto taluni aspetti, l'Istituto di Piano di Zona previsto dal disegno di Legge Romita sulle aree fabbricabili per la costruzione di alloggi di tipo popolare.

Il problema delle aree edificabili, è l'argomento centrale del Convegno, e quindi il problema di fondo di tutta l'attuazione dei P. R.

Aspetti del problema, generali e particolari:

1) L'acquisizione delle aree fabbricabili per la realizzazione del P. R. soprattutto in vista delle espansioni pianificate, origina a sua volta altre tre proposizioni:

A) determinazione dell'indennità di esproprio (art. 38 L. U.) che tenga conto solo dei valori reali del bene da espropriare.

La IV Commissione dell'I.N.U. per lo studio della riforma della L. U., su suggerimento dell'ingegner Silva, ebbe modo di enunciare alcuni concetti informatori molto chiari:

a) nella determinazione del valore reale non si tenga conto dell'incremento di valore reale o potenziale, diretto o indiretto, acquisito dai terreni in dipendenza del P. R. posteriormente alla data di delibera di adozione del Piano da parte del Comune;

b) nella determinazione del valore dei terreni nelle zone semiurbanizzate ed esterne, non si tenga conto dell'incremento diretto o indiretto del valore che gliene è venuto dalle sistemazioni urbanistiche della zona urbanizzata.

B) determinazione delle dimensioni dei programmi di esproprio, od anche, ricerca dell'entità dei mezzi finanziari occorrenti per l'esproprio delle aree, specie di quelle di espansione, e per la loro urbanizzazione. Tema affrontato dalle relazioni Cerutti (caso particolare di Milano) ed Amati (caso generale).

Ammissa il principio dell'attuazione graduale e localizzata, e l'affermazione che il Comune ha la priorità nelle trasformazioni fondiarie, occorre porre il Comune nella pratica possibilità di predisporre ordinati programmi periodici entrando al tempo stesso in possesso con esproprio delle aree all'uopo occorrenti. In altre parole «si tratta di stabilire quel periodo di tempo entro il quale si prevede possa essere compiuta la trasformazione fondiaria, intercorrente dal momento in cui si versa l'indennità di esproprio fino al completamento della vendita di tutti i lotti della zona trasformata» (Amati). Recuperati i capitali inizialmente esposti riprende il ciclo.

c) mezzi finanziari per attuare i programmi deliberati. Si possono ottenere, secondo il relatore, o con la concessione di mutui dalla Cassa Depositi e Prestiti; o con la somma dei contributi di migliorata specifica sugli immobili avvantaggiati, nell'interno della cit-

tà, dall'esecuzione del Piano, e delle imposte sulle aree fabbricabili.

La relazione, esaminate a questo punto, le molteplici e non semplici conseguenze derivabili dall'applicazione dell'imposta sulle aree fabbricabili — non ultima la difficoltà da parte dei Comuni di esercitare ancora fattivamente la facoltà di esproprio concessagli dall'articolo 18 L. U. — avanza la proposta di integrare l'applicazione dell'Art. 18 con l'imposizione del tributo sugli incrementi di valore per le sole aree interne inedificate.

A codesto tipo di politica economica appartiene il disegno di legge Romita per favorire l'acquisto di aree fabbricabili per l'edilizia popolare. Unico elemento sul quale discorda l'oratore è quello relativo alla formazione dei demani comunali delle aree attraverso i Piani di Zona. Meglio se questi rientrassero nei «basilari istituti del P. R. G. e dell'esercizio dell'Art. 18 della L. U.».

La relazione tratta per ultimo il secondo aspetto del problema generale, ovvero il pareggiamento tra plus e minus valori, come semplice corollario della soluzione del primo, dandolo per risolto con una politica di esproprio graduale o di bonario acquisto di tutte le aree fabbricabili esterne (art. 18 e 38 L. U. emendati) e con l'applicazione dell'imposta sui soli residui terreni edificabili.

Le relazioni, interessanti e appassionanti per l'estrema attualità dei temi, sono state seguite da un pubblico sempre folto e attento. Alle successive discussioni molti congressisti hanno preso la parola illustrando le proprie memorie, esponendo argomentazioni attinenti o affini ai temi ed avanzando in parecchi casi proposte e suggerimenti. Vi hanno partecipato tra gli altri i professori architetti Gardella, Piccinato, Ricci, Savioli, Samonà; il prof. Testa; gli architetti Bartoli, Lugli, Renacco, Rondelli, Vernetto; gli ingegneri Barbieri, De Angeli, Gastaldo, Sabbatini, ed i Sindaci di Pisa, prof. Pistolesi e di Bologna, Dozza.

Alla fine dei lavori è intervenuto il Ministro dei LL. PP. on. Romita, che ha pronunciato il discorso di chiusura del Convegno. Premesso che la sua presenza a Firenze era da ascrivere in maniera pressoché decisiva all'alto interesse suscitato dai dibattiti del Convegno sull'attuazione dei Piani Regolatori, e rilevato come non sempre ci si mostri del tutto obiettivi nel muovere critiche all'operare del Suo Ministero, ha voluto sottolineare quanto sia fermo in lui il proposito di accogliere il meglio di ogni proposta concreta tenendo nel giusto conto i rilievi e le osservazioni mosse, purché espressione di buona volontà e di sani costruttivi intendimenti.

A conclusione della seduta finale i congressisti hanno demandato all'unanimità il compito ai relatori ufficiali Gario, Cerutti e Astengo, di redigere una relazione conclusiva che sintetizzi i lavori del Convegno.

Giampiero Vigliano

## Il decimo Congresso dell'UNPEDE

Union Intern. des producteurs et distributeurs d'énergie électrique

La riunione inaugurale, tenutasi il 19 settembre nella Central Hall di Westminster, è stata aperta dal Presidente della Central Electricity Authority e Presidente dell'UNPEDE Lord Citrine.

Egli ha ricordato come il primo Congresso dell'UNPEDE si fosse tenuto a Roma nel 1926 ed a Roma il Congresso ritornò nella sessione precedente a quella in corso che ebbe luogo nel 1952.

Dal lontano 1926 ad oggi il consumo di energia nel complesso dei Paesi membri dell'UNPEDE è più che quintuplicato, per cui attualmente la produzione totale supera i 300 miliardi di kWh: questi semplici dati sono indice dell'importanza che gradatamente l'energia elettrica è andata assumendo nello sviluppo delle varie Nazioni e quindi dell'altezza dei compiti di un'organizzazione internazionale come l'UNPEDE.

Dopo aver espresso parole di cordiale benvenuto a tutti gli intervenuti, Lord Citrine ha ricordato i più recenti sviluppi dell'industria elettrica in Gran Bretagna ed ha illustrato le variazioni recentemente intervenute (aprile 1955) nell'organizzazione degli enti preposti alla produzione e distribuzione di energia elettrica. A seguito di questi mutamenti, la Central Electricity Authority risulta ripartita in dodici zone che coprono il territorio dell'Inghilterra e del Galles. Per la Scozia si hanno due Enti distinti: il North of Scotland Hydro-electric Board, responsabile dello sviluppo della produzione, soprattutto idrica, nelle zone settentrionali, e il South of Scotland Board, per le provincie meridionali della Scozia.

Lord Citrine infine si è soffermato sul coraggioso e vasto programma impostato ed avviato dal Governo britannico per l'utilizzazione dell'energia nucleare ai fini della produzione di energia elettrica. Egli ha ricordato come questo programma prevede, nel corso del prossimo decennio, l'attuazione di dodici centrali nucleo-termoelettriche con potenza complessiva di 1,5 a 2 milioni di kW e con un costo totale che si stima dell'ordine di 300 miliardi di franchi francesi. Queste dodici centrali si aggiungono ad altre già in costruzione a titolo sperimentale da parte dell'ente britannico per l'energia atomica, una delle quali, Calder Hall, deve entrare in servizio nel 1956.

Ebbero successivamente la parola: il Sindaco della città di Westminster, entro la cui giurisdizione si svolge la cerimonia di apertura ed ebbero luogo i lavori del Congresso; il Direttore Generale dell'Electricité de France, M. Gaspard, ed il Ministro britannico dei combustibili e dell'energia, Geoffrey Lloyd.

Infine Sir Christopher Hinton, direttore del gruppo industriale dell'ente britannico per l'energia atomica, illustrò gli orientamenti inglesi per l'utilizzazione dell'energia nucleare. Egli prese le mosse dal noto libro bianco del Governo britannico, pubblicato nel febbraio di quest'anno, in cui si tracciavano le linee fondamentali del programma decen-

nale per la costruzione di impianti nucleari.

Questo programma dovrebbe portare entro 10 anni ad un complesso di centrali nucleari tale da produrre annualmente l'energia corrispondente a circa 5 milioni di tonnellate di carbone, mentre si prevede per il 1970 una produzione pari a circa 40 milioni di tonnellate di carbone.

La ragione di così ampie previsioni è da vedersi nel fatto che, nonostante l'ente nazionale per il carbone abbia preso tutte le possibili disposizioni per incrementare al massimo la produzione di fronte alla crescente richiesta, la situazione diviene di anno in anno sempre più critica. L'ente per il carbone si trova di fronte a sempre maggiori difficoltà ed il prezzo a cui il carbone stesso negli anni futuri potrà essere ceduto alle centrali elettriche sarà senza dubbio notevolmente maggiore del prezzo attuale.

Per la Gran Bretagna quindi, assai più che non per gli Stati Uniti, il problema di dare il massimo sviluppo alle nuove tecniche per la produzione di energia da fonte nucleare si presentava quanto mai urgente. La centrale di Calder Hall nel Cumberland sarà quindi forse la prima di rilevante potenza ad entrare in servizio per produrre energia da immettere al normale consumo.

Per quanto riguarda i tipi di reattori nucleari adottati, Sir Christopher Hinton ricorda come in primo tempo si fossero esaminati reattori aventi grafite come moderatore ed acqua come mezzo refrigerante. Tuttavia, in vista di alcuni problemi di stabilità e di sicurezza, si è preferito adottare un tipo di reattore pure moderato con grafite, ma refrigerato a gas. La Gran Bretagna ha in funzione reattori, destinati alla produzione di plutonio, refrigerati per mezzo di aria atmosferica. Questi reattori hanno servito di base per gli studi riguardanti la centrale di Calder Hall. In questa ultima tuttavia, per ottenere una più efficace estrazione del calore dal cuore del reattore, si è adottato il raffreddamento per mezzo di anidride carbonica sotto pressione, il che richiede naturalmente particolari accorgimenti nella costruzione dell'involucro contenente gli elementi attivi.

I reattori di Calder Hall forniscono, oltre all'energia elettrica, anche plutonio come sottoprodotto e pertanto il costo dell'energia prodotta è strettamente legato al valore del plutonio che si ricava. Il plutonio è attualmente assorbito dai Governi per la costruzione di armi nucleari, ma è da augurarsi che questa richiesta abbia in futuro a diminuire. Occorre pertanto poter contare sul collocamento del plutonio per la sua utilizzazione in reattori di adatte caratteristiche destinati alla produzione di energia. Questi reattori funzionanti a combustibile molto più attivo, ma anche più costoso debbono smaltire maggior quantità di calore per unità di volume e pertanto il mezzo raffreddante gassoso deve venire sostituito da liquidi. Un reattore

di questo tipo è in costruzione presso Thurso nel nord della Scozia, ma la realizzazione investe numerosi problemi alcuni dei quali non sono ancora interamente risolti. Comunque, sulla base degli elementi attualmente noti, si è calcolato che, tenuto conto del valore ipotetico del plutonio ottenuto, la produzione di energia elettrica nei reattori del tipo Calder Hall può avvenire ad un costo unitario pari a quello relativo alle moderne grandi centrali termoelettriche britanniche. Si può quindi prevedere che, con gli ulteriori sviluppi della tecnica, sarà possibile realizzare notevoli progressi ed arrivare a produrre energia nelle centrali nucleari a costo inferiore a quello delle centrali funzionanti con i combustibili classici.

Questa speranza è giustificata dal fatto che nelle centrali termoelettriche circa due terzi del costo dell'energia sono rappresentati da spese relative al combustibile, mentre un terzo è dovuto ad oneri di capitale. Per le centrali nucleari si verifica press'a poco il contrario: le spese di capitale hanno quindi prevalente importanza: or bene, l'esperienza ha sempre dimostrato che, con l'evoluzione della tecnica, le spese di capitale diminuiscono sensibilmente e quindi analoghe speranze per le centrali nucleari appaiono ben giustificate. Inoltre anche le spese di esercizio sono destinate a ridursi, per cui in complesso il futuro della produzione nucleo-elettrica può ben a ragione considerarsi come assai promettente.

Le riunioni, tenute nella Church House in Westminster, furono ordinate in relazione agli argomenti che formano oggetto di attività permanente dei vari comitati di studio dell'UNPEDE, e cioè:

Produzione termoelettrica  
Produzione idroelettrica  
Interconnessioni internazionali  
Distribuzione  
Tarifficazione  
Utilizzazione optimum dell'energia elettrica  
Statistiche.

Il criterio informatore nel predisporre le relazioni era stato quello di riferire essenzialmente sull'attività svolta nel triennio trascorso dopo il Congresso di Roma dai singoli comitati e dai gruppi di lavoro che in seno a ciascun comitato sono costituiti per lo studio di particolari problemi. Queste relazioni di base erano tuttavia integrate da rapporti presentati a titolo personale su specifici argomenti.

Nel complesso la strada seguita si è dimostrata efficace — nonostante le consuete difficoltà dovute alla lingua ed anche alla diversità di situazioni da Paese a Paese — perché i lavori riuscissero fruttuosi partendo da una ben elaborata messa a punto dei problemi quale potevano fornire le relazioni di carattere generale cui si è accennato.

1) Produzione termica.

Fra gli argomenti di cui si è occupato il Comitato di Studi per la produzione termica nel triennio trascorso tra il Congresso di Roma e quello attuale vivo interesse presenta il miglior criterio di esercizio delle grandi centrali. Il crescente

aumento della potenza dei singoli gruppi termici e la necessità sempre maggiore di effettuare trasporti di grandi quantità di energia a notevole distanza, hanno infatti reso necessario lo studio di metodi appropriati per l'avviamento e la messa in carico quanto più rapida possibile compatibilmente con le esigenze della sicurezza per le caldaie e per i turbo alternatori di grande potenza.

Si riconosce innanzitutto (Ricard, Francia) come le esigenze di sicurezza debbano necessariamente avere il sopravvento su quelle relative alla rapidità. Confronti economici fra l'economia conseguibile con gli arresti notturni e di fine settimana e il rischio di avarie che ne consegue per i gruppi di grande potenza portano alla conclusione che non sempre gli arresti di breve durata possono risultare completamente giustificati. Economie ancora meno sensibili comporta la riduzione al di sotto di determinati limiti dei tempi occorrenti per l'avviamento.

Da un'inchiesta svolta presso varie Nazioni risulta che l'Ente Nazionale inglese e le maggiori centrali svedesi fermano regolarmente il macchinario durante la notte, quando la macchina di carico lo richiede, per i gruppi con pressione eguale ed inferiore a 60 at. Negli altri Paesi vengono fermati regolarmente la notte soltanto i gruppi con pressione inferiore a 55 at., mentre rimane pratica corrente l'arresto dei gruppi di 60 e 90 at. durante i periodi di fine settimana. In Francia i nuovi gruppi di 110 MW non vengono attualmente fermati neppure per la fine settimana se non intervengono esigenze di manutenzione.

Altro problema sollevato dalla costruzione di centrali che presentano sempre maggiori concentrazioni di potenza riguarda l'evacuazione dei rifiuti, cioè dei gas inviati al camino, dell'acqua di refrigerazione, ecc. soprattutto per la necessità di evitare eccessive contaminazioni dell'aria atmosferica e dell'acqua dei fiumi.

Accurati controlli e sperimentazioni sono stati istituiti in vari Paesi e soprattutto in Inghilterra (Petersen, Crossley, Ross, Gran Bretagna) per esaminare l'inquinamento dell'aria dovuto a particelle solide od a prodotti gassosi, le conseguenze della restituzione ai corsi d'acqua delle acque di refrigerazione, ed infine gli eventuali inconvenienti che possono derivare dalla eliminazione degli altri materiali come ceneri di combustione, acque di lavaggio delle caldaie e degli evaporatori, scarichi di drenaggio, oli lubrificanti esauriti, ecc.

L'emissione di materiali solidi verso l'atmosfera è grandemente aumentata con l'avvento delle centrali a carbone polverizzato, nelle quali la maggior parte delle ceneri passa all'atmosfera con i gas di combustione. I moderni depuratori elettrostatici, con o senza aggiunta di apparecchiature meccaniche, eliminano la massima parte di queste ceneri. I quantitativi residui possono venire dispersi su una grande superficie senza sensibili inconvenienti purché i gas di combustione vengano evacuati a temperatura sufficientemente alta e per mezzo di camini di altezza adeguata.

Per quanto riguarda i gas emessi con i prodotti di combustione si tratta so-

prattutto di evitare al massimo l'emissione di ossido di carbonio curando la buona combustione in caldaia e di prestare attenzione all'eventuale emissione di gas solforosi. Si raccomanda l'adozione di camini di grande altezza qualora si preveda di utilizzare combustibile contenente sensibile tenore di zolfo. In caso di necessità, si suggerisce l'adozione di apparecchiature per l'estrazione dei gas solforosi dai prodotti della combustione prima della loro emissione all'atmosfera. Apparecchi di questo tipo sono in servizio con esito favorevole nelle centrali Battersea e Bankside in Londra. Tuttavia il costo di estrazione risulta alquanto elevato essendo dell'ordine di grandezza di 9 scellini (7÷800 lire) per tonn. di carbone.

Viene particolarmente raccomandata un'adeguata preparazione del personale di esercizio per quanto concerne la buona condotta della centrale nei confronti dell'emissione di prodotti nocivi.

L'utilizzazione dell'acqua di fiume per la refrigerazione delle grandi centrali termoelettriche pone alcuni problemi di esercizio che debbono venire studiati con cura. Il più difficile è forse quello dovuto all'aumento di temperatura dell'acqua che in qualche caso ha reso necessaria l'adozione di torri di refrigerazione. La torre tuttavia costituisce sempre una soluzione che grava economicamente sul costo dell'energia prodotta.

Viene auspicato altresì un coordinamento dei vari utenti industriali dell'acqua di uno stesso corso per ridurre al minimo il danno dovuto ad inquinamento di vario genere a valle di una serie di impianti industriali, centrali termoelettriche comprese.

Gravi inconvenienti derivano per converso alle centrali termiche quando l'acqua prelevata dal fiume per la refrigerazione sia già contaminata da utenze a monte. L'inconveniente più comune è quello della formazione di depositi sulla superficie dei tubi dei condensatori. Viene esaminata tutta una serie di provvedimenti di carattere meccanico o chimico per eliminare tali depositi.

L'adozione ormai generalizzata del carbone polverizzato, unitamente all'impiego di quantità sempre maggiori di carbone contenente forti percentuali di ceneri, dà luogo a problemi sempre più complessi per la loro eliminazione. Si cita, a titolo di esempio, che la Gran Bretagna spende nell'insieme circa 4 miliardi di lire all'anno per l'evacuazione delle ceneri delle sue centrali termiche. È evidente quindi l'interesse degli studi e delle ricerche per diminuire questi gravami sia mediante metodi di evacuazione meno costosi, sia mediante utilizzazione delle ceneri stesse. Vengono esaminate (Van Antrop, Belgio) le possibilità di impiego come inerti nella preparazione del calcestruzzo, come materie prime nella fabbricazione del cemento, come materiali utili per la preparazione di blocchi prefabbricati per costruzioni, mattoni, materiali ceramici, ecc.

La valorizzazione delle ceneri con l'impiego nella preparazione di materiali di costruzione ha avuto notevoli sviluppi in Svezia e in Germania, mentre in Gran Bretagna, in Olanda, in Belgio e in Francia queste tecniche sono all'inizio ma appaiono assai promettenti.

Possibili difficoltà di approvvigionamento dei combustibili anche nei Paesi meglio dotati portano all'ordine del giorno lo studio delle centrali adatte per l'impiego di due o tre tipi diversi di combustibile. Vengono citati i risultati di esercizio combinato in centrali del Belgio, della Danimarca e della Svezia. Infine particolare interesse presentano le notizie fornite dalla Germania (Spenneman) sull'evoluzione dei focolai a ceneri fuse che hanno avuto negli ultimi anni grande diffusione in questo Paese. Questi focolai, realizzati secondo svariate soluzioni, hanno dato in genere risultati soddisfacenti soprattutto per quanto riguarda la possibilità di bruciare carbone di qualità meno buona con elevati rendimenti e con eliminazione degli inconvenienti dovuti alle ceneri immesse all'atmosfera.

## 2) Produzione idraulica.

Quattro temi principali erano stati proposti per i lavori del Congresso:

a) studio della funzione che la produzione idraulica è destinata ad assumere in avvenire nel diagramma di carico in vista della progressiva saturazione delle risorse idroelettriche;

b) evoluzione degli schemi di utilizzazione dei corsi di acqua in funzione dei progressi realizzati nelle costruzioni sotterranee;

c) evoluzione della costruzione delle dighe e incidenza di tale evoluzione sul costo e sulla qualità dell'energia;

d) caratteristiche e modalità di esercizio delle centrali termoelettriche destinate ad integrare la produzione idraulica.

Il progressivo esaurirsi delle risorse idrauliche disponibili per la produzione di energia elettrica pone i Paesi che su queste risorse hanno fatto sino ad ora massimo assegnamento di fronte ad importanti problemi. Ci si domanda quali orientamenti assumere nel definire le caratteristiche degli impianti che ancora rimangono da costruire. Analizzando i probabili diagrammi di carico futuri (Aeschmann, Svizzera), si riconosce che la base di questi dovrà essere coperta dagli impianti ad acqua fluente, le punte saranno fatte dagli impianti a serbatoio, mentre alla parte centrale dei diagrammi di carico sopperiranno gli impianti termoelettrici e nucleari. Appare quindi la opportunità di utilizzare al massimo tutte le possibilità che si presentano di costruire impianti con caratteristiche di punta promuovendo anche la costruzione di serbatoi di compenso giornaliero, e ciò anche in vista di un probabile esaltarsi delle punte nei diagrammi di carico.

Una certa analogia di vedute si riscontra a questo riguardo fra i tecnici svizzeri, francesi ed italiani. I tre Paesi si trovano ad uno stadio notevolmente avanzato nella utilizzazione delle risorse idriche disponibili e il problema si pone con vivo interesse ed urgenza. La Francia appare particolarmente preoccupata dal problema delle punte di carico per fronteggiare le quali si prevede di impiegare serbatoi giornalieri, serbatoi di accumulo stagionale, centrali con pom-

paggio a ciclo giornaliero e impianti termici essenzialmente destinati al servizio di punta. Questi ultimi sono costituiti sia dalle centrali termiche di vecchio tipo, sia da centrali costruite *ex novo* con caratteristiche adatte al servizio di punta, come ad esempio quelle con turbine a gas.

L'Austria si trova in condizioni sensibilmente diverse in quanto le risorse idriche ancora disponibili sono relativamente maggiori. Nel corso dell'ulteriore sviluppo del sistema idroelettrico austriaco si prevede anche di avere notevoli quantitativi di energia di supero, specialmente nei mesi estivi, per cui si ritiene opportuno sviluppare al massimo gli scambi con le Nazioni confinanti.

La Germania occidentale dispone di limitate risorse idrauliche (circa 1/4 dell'attuale produzione totale). L'orientamento, anche in questo Paese, è quello di trarre il massimo partito dalle possibilità di accumulo. La Germania, del resto, con il suo grosso complesso di impianti termoelettrici, può convenientemente assorbire in futuro dai Paesi confinanti notevoli quantitativi di energia idrica di supero che venissero a rendersi disponibili nel corso dell'ulteriore procedere nelle costruzioni idroelettriche.

Per quanto riguarda le Centrali sotterranee, si rileva (Semenza, Italia) come i progressi recentemente realizzati consentano una maggiore libertà da parte del progettista conseguente a una relativa indipendenza dalla situazione orografica e topografica della zona interessata. Sussiste inoltre la possibilità di prevedere opere con dimensioni tali per cui non sarebbe stato possibile altrimenti prenderle in considerazione; sembra inoltre che, almeno in determinati casi, il costo delle opere possa risultare sensibilmente inferiore a quello per costruzioni all'aperto. È comunque da rilevare che in taluni Paesi, come ad esempio la Francia (Roussellier), i lavori sotterranei hanno avuto negli ultimi anni grande sviluppo.

L'evoluzione intervenuta grado a grado nella tecnica di progetto e di costruzione dei grandi serbatoi (Marcello) ha dato luogo da un lato a sensibili economie nelle costruzioni delle opere, d'altro lato ha permesso di rendere economicamente interessanti costruzioni che per difficoltà topografiche e geologiche avrebbero avuto minor interesse in passato. Viene anche rilevato, in linea generale, che i serbatoi di piccola capacità destinati a servizi giornaliero e settimanale sono in grado di sopportare costi unitari anche sensibilmente maggiori di quelli dei serbatoi di grande capacità con funzione prettamente stagionale; infatti i piccoli serbatoi hanno la specifica funzione di assicurare un servizio di potenza nelle ore di punta che è grandemente apprezzato ed i numerosi cicli di riempimento nel corso dell'anno consentono una notevole ripartizione degli oneri relativi alla loro costruzione.

Si verifica in Italia, come in altri Paesi di Europa (Austria, Svezia, ecc.), che la produzione di energia elettrica basata un tempo quasi esclusivamente sulle risorse idrauliche, si rivolge ora anche alle centrali termoelettriche. In questa situazione, le caratteristiche delle centrali termiche vengono fissate soprattutto in vista

della funzione che la centrale viene ad assumere come integratrice della produzione idrica di base. È evidente che le funzioni di queste centrali termiche variano sensibilmente a seconda delle diverse condizioni generali in ciascun Paese e sono anche soggette a notevole evoluzione nel corso del tempo. Metodi di principio per determinare orientamenti al riguardo sono stati proposti dall'Austria (Musille), dalla Svezia e dalla Francia, ma è evidente che devesi soprattutto sviluppare un attento esame del progressivo evolversi della situazione generale.

In questo gruppo sono state pure discusse relazioni di carattere più particolare riguardanti l'organizzazione degli studi presso l'Electricité de France per la revisione delle portate e quindi dell'energia producibile nel complesso degli impianti idroelettrici (Ferry, Francia), sul valore economico dei piccoli serbatoi in relazione al tipo del diagramma di carico e all'incidenza della produzione termica nel complesso dell'energia immessa in rete (Pietzsch, Germania) ed infine sui nuovi orientamenti francesi per quanto riguarda il progetto delle centrali fluviali a bassa caduta. A questo ultimo riguardo è interessante rilevare (Mary) la recente esperienza fatta in Francia sui gruppi turbina-alternatore completamente sommersi detti « a bulbo » con eventuale impiego di moltiplicatori di velocità e quindi di alternatori di piccole dimensioni.

## 3) Interconnessioni internazionali.

L'attività di questo Comitato si è soprattutto rivolta al coordinamento della prevista futura rete europea a 380 kV, all'esercizio degli scambi internazionali di energia, ai problemi di regolazione, nonché al confronto dei costi del trasporto del carbone e dell'energia elettrica.

Con particolare ampiezza e profondità è stato affrontato il problema della regolazione di frequenza e degli scambi di potenza (Cahen, Francia) anche per mezzo di un'inchiesta svolta nei vari Paesi rappresentati nell'UNPEDE con lo scopo di mettere a punto lo stato attuale degli studi e delle applicazioni fatte a tale riguardo. In alcuni Paesi si è ormai giunti ad una interconnessione interna totale o quasi totale ed inoltre sussistono numerosi collegamenti con i Paesi vicini. In questa situazione sono la Germania, il Belgio, la Francia, l'Olanda e la Svizzera. In altri Paesi l'interconnessione interna, per quanto notevolmente estesa, è ancora lungi dall'essere totale: ciò nonostante si hanno numerosi e importanti collegamenti con l'estero (Austria, Spagna, Italia). In altri stati infine, come la Gran Bretagna, il Portogallo, la Svezia, l'interconnessione interna è totale, ma i collegamenti con altri Paesi sono nulli o di minima importanza. Per ciascun Paese viene dettagliatamente esaminata la situazione esistente in fatto di regolazione per concludere che ovunque è viva l'attività per la ricerca di un metodo di regolazione nella frequenza che risulti completamente soddisfacente.

Nelle reti più importanti questa ricerca ha condotto ad una certa moltiplicazione e dispersione delle centrali regolanti in modo da ridurre il lavoro imposto a ciascuna centrale e da diminuire le fluttua-

zioni di potenza sulle arterie di interconnessione. Nei paesi continentali dell'Europa occidentale si rileva che: la regolazione di frequenza è automatica in Francia con applicazione del sistema potenza-fase; lo sarà prossimamente in Belgio con adozione del medesimo sistema e in Germania mediante suddivisione in zone equipaggiate ciascuna con regolazione automatica frequenza-potenza. In Svizzera le reti principali sono munite di regolazione automatica sia per mezzo di regolatori secondari, sia con utilizzazione diretta dei regolatori primari opportunamente adattati; la regolazione si effettua a seconda delle condizioni di esercizio a frequenza pura, a potenza pura, ovvero a frequenza-potenza. In Austria la rete principale è munita di regolazione automatica che può funzionare, a seconda delle necessità, sia a frequenza pura, sia a potenza pura in collegamento con la Germania. In Olanda la regolazione attuale è manuale, mentre ciascuno dei partecipanti alla interconnessione applica il principio frequenza-potenza.

In Gran Bretagna la regolazione è eseguita manualmente secondo il principio frequenza-potenza applicato da ciascuna delle otto zone interconnesse.

È stato anche esaminato come potrebbe presentarsi la situazione qualora intervenisse una interconnessione generalizzata nei Paesi dell'Europa Occidentale, e cioè: Germania, Austria, Belgio, Spagna, Francia, Italia, Olanda, Portogallo, Svizzera.

La punta di potenza di questo blocco risulterebbe dell'ordine di 35 milioni di kW. In condizioni medie si constata che una brusca variazione di 100.000 kW che si verifici in un punto qualunque della rete, determinerebbe una variazione di frequenza dell'ordine di un centesimo di Hz. Per fare abbassare la frequenza da 50,1 a 49,9 Hz, occorrerebbe un aumento di carico di 1.400.000 kW nell'insieme della rete interconnessa. Tenuto conto della compensazione statistica delle piccole fluttuazioni del carico, sembra improbabile che si possa commettere un errore così grande nella previsione del complesso dei carichi sulla rete, per cui si potrebbe sperare di potere abbastanza bene mantenere la frequenza entro una banda del  $\pm 0,1$  Hz intorno al valore di 50 Hz senza che occorra alcun intervento di regolazione manuale o automatica. Occorrerebbe tuttavia che i collegamenti di interconnessione fossero sufficientemente dimensionati per consentire l'effettiva partecipazione di tutte le macchine allacciate alla rete, al ristabilimento dell'equilibrio quando si verifici una variazione di carico in qualche punto. Occorre inoltre che venga accettato il principio di lasciare avvenire liberamente una certa fluttuazione di potenza, senza voler mantenere un programma prefissato e troppo rigido, sui collegamenti di frontiera.

In ogni caso sarebbe opportuno applicare ovunque la regolazione frequenza-potenza, specialmente sui collegamenti di frontiera. Una tale prospettiva per l'avvenire dovrebbe dunque riuscire di stimolo al continuo miglioramento dei sistemi di regolazione interna nei diversi Paesi.

Viene pure considerato il problema, già dibattuto nel Congresso di Roma, del

confronto fra il costo di trasporto del carbone e dell'energia elettrica (Conrad, Francia). Sono stati soprattutto analizzati i motivi che avevano condotto in precedenza a risultati sensibilmente diversi a seconda del Paese in cui gli studi erano stati condotti. Il confronto infatti risulta fortemente influenzato dalle notevoli differenze nei costi del trasporto ferroviario del carbone, dagli oneri finanziari relativi alle reti elettriche e infine dal potere calorifico del carbone. In linea generale si conclude affermando che il carbone con potere calorifico inferiore a 4.000 cal/kg non può in nessun caso venire trasportato. Per i carboni più ricchi la decisione dipende essenzialmente dagli altri due elementi sopra accennati e per conseguenza varia a seconda delle condizioni economiche contingenti nei diversi Paesi.

#### 4) Distribuzione.

Sotto questo titolo è stato discusso un solo lavoro (Gaussens, Francia) che riferisce sugli studi fatti dal Comitato di Studi per il miglioramento della qualità del servizio nelle reti a media o bassa tensione. Vengono esaminati i fattori dai quali dipende il pregio della distribuzione, e cioè continuità del servizio, equilibrio dei sistemi trifasi, limitazione delle variazioni di frequenza, conoscenza delle tensioni con frequenze armoniche in confronto a quella nominale di 50 Hz, variazione della tensione in confronto al valore base. Gli studi sono stati soprattutto rivolti a questo ultimo fenomeno ed è stata proposta una serie di valori limite, a seconda dei tipi di distribuzione e di utenza e speciali tipi di voltmetri integratori per la misura delle variazioni stesse.

#### 5) Tarificazione.

I lavori su questo argomento sono stati imperniati su una relazione generale (Dessus, Francia) che passa in rassegna alcuni dei problemi più attuali in materia di tariffe dell'energia elettrica.

Vengono soprattutto riprese le idee del Dessus per la determinazione delle tariffe sulla base dei costi di sviluppo, cioè dei costi prevedibili in relazione ad un determinato programma di impianti da svolgersi in un certo periodo futuro. Viene poi riferito su due inchieste statistiche sviluppate negli anni 1953-54 con lo scopo di raccogliere una documentazione omogenea sugli scarti relativi che esistono fra i prezzi di differenti forniture di energia come conseguenza della diversità fra le tariffe applicate nei vari Paesi. Una delle due inchieste riguardava la tarifficazione nelle città e nelle località rurali, la seconda si proponeva di raccogliere una documentazione che consentisse l'analisi e il confronto delle variazioni dei prezzi per la fornitura ad alta tensione a seconda dell'importanza del consumo, della durata di utilizzazione e della potenza fornita.

La grande quantità di dati così raccolti è stata opportunamente analizzata e coordinata. La complessità e il carattere qualche volta irrazionale dei risultati ottenuti confermano la molteplicità dei fattori che intervengono in misura non trascurabile nella determinazione del prezzo dell'elettricità. Tuttavia si osserva come

le due inchieste permettano di precisare l'importanza relativa di taluni fenomeni tariffari e di situare la posizione rispettiva dei Paesi partecipanti all'inchiesta per quanto riguarda ciascuno di questi fenomeni.

Uno studio più particolare (Dulait, Belgio) si riferisce alla suddivisione trinomica dei costi di fornitura dell'energia elettrica, cioè alla ripartizione dell'insieme delle spese di ogni genere (capitale, manutenzione, esercizio, spese generali) che gravano sui diversi stadi di produzione, trasporto, distribuzione e vendita dell'energia in tre grandi classi di spese, e cioè: spese di potenza, spese di energia e spese di utente. Un apposito gruppo di lavoro ha predisposto uno schema entro cui sono classificate tutte le possibili voci di spesa indicandone la ripartizione secondo i criteri precedentemente citati. Questa classificazione ha tuttavia sollevato qualche obiezione in sede di discussioni. È stata anche proposta una classificazione a seconda della proporzionalità o meno delle singole voci di spesa in relazione alla quantità di energia consumata.

#### 6) Utilizzazione optimum dell'energia elettrica.

Il Comitato di Studi su questo argomento è stato costituito poco prima del Congresso di Roma ed ha subito iniziato la sua attività ponendo in rilievo come la nozione « optimum » applicata all'utilizzazione dell'energia elettrica dipenda da un insieme di fattori regionali e locali e da una serie di elementi di ordine tecnico-economico e sociale il cui confronto darà luogo nella maggior parte dei casi a soluzioni di compromesso. Appare quindi evidente che, lungi dall'aspettarsi regole ben determinate e limiti definiti nello sviluppo dell'una e dell'altra applicazione, occorre soprattutto analizzare gli sviluppi attuali e passati dei vari impieghi dell'energia, determinare le cause di questi sviluppi ed i fattori che avrebbero influenzato gli orientamenti futuri; analizzare altresì le possibilità di azione da parte del distributore per promuovere lo sviluppo delle applicazioni considerate maggiormente auspicabili.

Sono state innanzitutto prese in esame l'illuminazione, la cucina elettrica, il riscaldamento elettrico dell'acqua. I problemi dell'illuminazione (Rodinò di Miglione, Italia) vengono esaminati soprattutto in relazione alla situazione italiana analizzando in particolare l'evoluzione di questo impiego dell'energia, che ha dato luogo in passato ad un incremento annuale dell'ordine del 9%, la correlazione fra gli indici del livello di vita nelle varie regioni italiane ed i consumi di energia elettrica per illuminazione, le varie cause che influiscono sulla diffusione di questi consumi ed infine la possibilità ed opportunità da parte del distributore di svolgere un'azione di propaganda al riguardo. Gli sviluppi dell'impiego dell'energia per la cucina sono invece esaminati in relazione alla situazione svizzera (Blankart) analizzando gli sviluppi passati e le previsioni per il futuro che non fanno per il momento apparire alcun segno di saturazione; in particolare viene studiato il problema

della partecipazione dei carichi per cucina alla punta di potenza nel diagramma giornaliero, dimostrando come questa influenza sia assai diversa a seconda che si tratti di regioni a carattere residenziale, industriale o agricolo. Si conclude affermando che gli sviluppi della cucina elettrica rispondono a riconosciute necessità per i molti vantaggi di ordine sociale che presentano, ma pongono problemi tecnici ed economici assai complessi la cui soluzione potrebbe stare nel promuovere, a fianco della cucina, altre applicazioni che ne compensino gli inconvenienti, principalmente quella del riscaldamento di acqua.

Su quest'ultima applicazione si ha un quadro degli sviluppi assunti nella Germania Occidentale (Halbach) con esaurienti indicazioni sulle tariffe praticate dai distributori e sul costo degli apparecchi. Si illustrano pure le tendenze generali da parte dei distributori di energia i quali intendono sviluppare al massimo queste applicazioni soprattutto in relazione al grande programma di nuove costruzioni che procede al ritmo di oltre 400.000 abitazioni per anno.

Per quanto riguarda gli impieghi industriali dell'energia elettrica un'inchiesta (De Felice, Francia - Tiberghien, Belgio) è stata svolta nei seguenti Paesi: Germania Occidentale, Belgio, Francia, Gran Bretagna, Italia, Svizzera, per analizzare i consumi di energia elettrica nelle principali branche dell'industria, il volume di produzione industriale ed il numero di ore lavorative impiegate. Se ne ricavano indici di elettrificazione ottenuti confrontando i consumi di energia elettrica a scopo industriale sia con la produzione tradotta in termini monetari, sia con le ore di lavoro.

#### 7) Statistiche.

I lavori vertono soprattutto su alcuni problemi particolari. Un gruppo di lavoro, appositamente creato in seno al Comitato di Studi delle statistiche, ha analizzato i diagrammi di carico con riferimento alla Gran Bretagna, all'Olanda e alla Francia, studiandone i metodi di rilevamento e di confronto, le cause determinanti i diversi tipi di curve e la possibilità di modificarne l'andamento ai fini di un miglioramento del servizio (Sanders, Gran Bretagna).

Notevole estensione hanno avuto studi sulla incidenza delle condizioni meteorologiche sul carico delle reti. Esami dettagliati sono stati eseguiti per la regione parigina, la città di Amburgo ed i Paesi Bassi.

Due studi particolari vertono sui metodi statistici che si possono applicare per il controllo dei materiali acquistati, al loro ricevimento, per mezzo di opportuna campionatura (Pautrie e Smidt, Italia) ed ancora sull'influenza delle macchine lava-biancheria sull'andamento del carico di una determinata rete (Pfähler e Morrel, Svizzera).

Nel complesso i lavori svolti nelle successive sessioni hanno toccato gli aspetti più attuali della produzione e della distribuzione di energia elettrica, dimostrando soprattutto la grande utilità del confronto diretto di notizie e orientamenti dei diversi Paesi.

Si è visto come l'azione svolta nel

corso del triennio da parte dei singoli Comitati di studio, e dei gruppi di lavoro costituiti presso ciascuno di essi, sia stata veramente notevole e feconda di risultati.

Il sempre maggiore sviluppo dei rapporti internazionali rende indispensabile una visione dei problemi dell'industria elettrica su un piano di livello più elevato che non quello di una singola nazione o, peggio ancora, di una singola impresa elettrica. È da augurarsi che l'azione svolta in questo senso dall'UNIPEDDE possa svilupparsi maggiormente e che l'Italia divenga sempre più in grado di partecipare attivamente a questi studi sia assumendo, quando del caso, particolari iniziative, sia collaborando alle iniziative prese da altri e fornendo notizie aventi veramente carattere di generalità, al di sopra di ogni considerazione riguardante i diversi tipi e natura delle imprese elettriche.

#### C) Visite tecniche.

Durante la permanenza a Londra è stata visitata la Scuola di formazione pratica della Central Electricity Authority a Horsley Towers. La scuola, situata in una antica residenza di campagna in amena località, ospita di norma 110 allievi che vi trascorrono periodi di internato di varia natura.

I corsi che vengono tenuti nella scuola coprono argomenti di ogni genere connessi con l'attività della C.E.A. I candidati vengono segnalati dalla Direzione delle varie zone in cui l'Ente è ripartito. Le lezioni sono organizzate da personale insegnante residente nella scuola, ma vengono tenute in massima parte da specialisti appartenenti o no alla C.E.A. e chiamati di volta in volta.

Si attribuisce grande importanza al metodo dell'internato che consente ottime possibilità educative e formative con un periodo di vita in comune da parte di personale avente affinità di interessi e di aspirazioni. Nello svolgere i corsi si cerca di sviluppare al massimo l'avvicinamento fra docenti e allievi e di provocare la libera discussione degli argomenti oggetto di studio, stimolando pure l'interesse degli allievi al lavoro di gruppo.

La scuola è ottimamente attrezzata di materiale didattico: interessante il largo impiego di modelli in scala ridotta del macchinario e apparecchiature su cui gli allievi dovranno svolgere il loro lavoro.

La scuola è dotata di ogni possibile confort in modo da offrire un ambiente gradito e sereno. Dal 1949 ad oggi 11.000 allievi si sono succeduti nella scuola per seguire 415 corsi di oltre 30 tipi diversi.

Alle riunioni svoltesi a Londra ha fatto seguito una rapida visita alle principali realizzazioni dell'ente per lo sviluppo idroelettrico della Scozia del Nord il quale è stato costituito nel 1943 quando gli impianti idroelettrici in detta regione erano soltanto tre con potenza complessiva di circa 85.000 kW. Attualmente la potenza complessivamente installata raggiunge il mezzo milioni di kW con diciotto centrali in esercizio costruite dopo la guerra e venti altri impianti in costruzione. La produzione nel 1954 è stata di circa 1200 milioni di kWh.

Gli scopi e l'attività dell'ente costitui-

scono un notevole esempio di sviluppo delle risorse idriche di una zona, sviluppo pianificato avendo di mira l'elevazione economica e sociale di una regione per vari motivi depressa e in via di continuo spopolamento.

Le risorse idroelettriche delle terre alte scozzesi sono nel complesso assai interessanti. I dislivelli non sono notevoli, ma questa circostanza è compensata dall'apporto dai bacini imbriferi, dall'abbondante e favorevole regime delle precipitazioni, dalla possibilità di formare serbatoi stagionali. La irregolare distribuzione stagionale delle precipitazioni e dei deflussi con magra estiva e morbida invernale trova fortunatamente parziale rispondenza nell'analogo andamento del fabbisogno invernale di energia. Infatti il lungo inverno con pochissime ore di sole fa sì che i consumi in questa stagione risultino notevolmente superiori a quelli estivi; il fabbisogno nel semestre invernale è di 1,35 volte quello del semestre estivo. Rimane tuttavia una notevole deficienza estiva che richiede, per quanto possibile, la realizzazione di serbatoi per accumulo stagionale.

In complesso gli impianti idroelettrici scozzesi sono caratterizzati da utilizzazioni piuttosto frazionata con notevole sviluppo di canali di gronda e trasferimenti di acqua da una vallata ad un'altra per concentrare, nei limiti del possibile, le utilizzazioni stesse.

Le centrali hanno in genere potenza installata dell'ordine di qualche decina di MW con cadute comprese fra qualche decina e poche centinaia di metri.

Sono stati in particolare visitati, nella Valle Tummel, la diga e la centrale Clunie e l'impianto di Pitlochry, facenti parte di un sistema tuttora in corso di sviluppo che avrà, a lavori ultimati, sei centrali con 240.000 kW complessivamente installati, e 750 milioni di kWh producibili annualmente. Altro gruppo di impianti oggetto di visita è quello della Valle Affric, ove particolarmente interessanti sono i provvedimenti presi per non turbare le bellezze naturali della vallata che è fra le più ammirate nella regione.

Così tutta la parte alta della valle con il lago Affric è rimasta intatta, mentre il lago Benevean, poco a valle, è stato trasformato in serbatoio, elevandone il livello solo in misura tale da non interessare il lago Affric.

In questo modo non si è ottenuto che un modesto invaso mentre un maggior accumulo è stato invece ricercato nella vallata dell'affluente Cannich considerato meno interessante sotto l'aspetto del paesaggio. Quivi due laghi naturali sono stati trasformati in unico serbatoio mediante la diga Mullardoc, lunga oltre 700 metri ed alta circa 50. L'invaso così costituito ammonta a 67 milioni di kWh. Un canale in galleria ne immette le acque nel lago Benevean e il dislivello di circa 27 metri fra i due serbatoi è utilizzato con una centralina in caverna di 2400 kW. Dal serbatoio Benevean una galleria di derivazione in pressione, pozze di caduta e galleria sub-orizzontale ad alta pressione, adducono alla centrale Fasnakyle con tre gruppi Francis-alternatore ad asse verticale di 22.000 kW ciascuno. Il dislivello utilizzato è di 160 metri. Il bacino imbrifero complessivo

di 322 Km<sup>2</sup> con precipitazioni medie dell'ordine di 2500 mm annui.

Le necessità di rispettare le esigenze ittiche che sono peculiari dei corsi di acqua della Scozia del Nord dà origine ad un problema caratteristico di questi impianti. Il salmone e la trota di mare, presenti in molti dei corsi d'acqua utilizzati, costituiscono un'importante risorsa commerciale-turistica ed hanno esigenze assai delicate.

Il primo provvedimento è quello di affiancare alla diga trasversale, che sbarrata il corso dei fiumi, le cosiddette « scale dei pesci » costituite da una successione di vasche, alimentate da acqua corrente versante dall'una nell'altra e disposte a gradinata con dislivello dell'ordine di qualche decina di centimetri, tale cioè da venire superato dal pesce con un salto. Un esempio è quello della scala presso la Centrale di Pitlochry munita, fra l'altro, di apparecchiatura elettrica per contare i pesci che risalgono la corrente. Inoltre, quando le caratteristiche di tronchi di fiume adatti alla riproduzione dei salmoni vengono alterate, si cerca di creare l'ambiente adatto in altri luoghi opportunamente scelti che divengono così campi artificiali di riproduzione.

L'ente contribuisce poi al miglioramento generale della pesca fluviale con allevamenti e anche collaborando all'istituzione di centri di ricerche.

Aspetti interessanti presenta pure la distribuzione dell'energia nelle terre alte scozzesi, la quale dà luogo a problemi di considerevole difficoltà per il carattere impervio e spopolato di molte delle regioni la cui alimentazione è fra gli scopi primi dell'ente.

Per queste ragioni estese plaghe della Scozia del Nord erano ancora pochi anni fa prive di energia elettrica: riscaldamento, cucina, alimentazione erano effettuati, nei villaggi di pescatori o pastori, con impiego di torba, carbone, olio di paraffina. Ancora nel 1948 si calcolava che circa 600.000 abitanti raggruppati in 180.000 nuclei familiari fossero privi di energia elettrica. Dal 1948 ad oggi circa 100.000 di queste utenze sono state allacciate alla rete di distribuzione. La rilevante spesa è stata in gran parte fronteggiata con gli utili derivanti dalla cessione di energia idroelettrica di supero all'ente nazionalizzato inglese giacché, in via di speciale agevolazione, questa energia viene pagata a prezzo di energia prodotta termicamente lasciando così all'ente produttore notevole margine. In sostanza il Governo britannico, dando vita ed impulso all'Ente idroelettrico per la Scozia del Nord, ha inteso agevolare l'utilizzazione di una importante risorsa nazionale, ma soprattutto ha voluto portare un concreto contributo alla soluzione dei gravi problemi che incombevano sulla economia e sulla vita in generale della regione.

Oltre alle caratteristiche tecniche degli impianti e alla rapida attuazione del programma avviato, appare particolarmente interessante il coordinamento generale con le altre fonti di ricchezza per le regioni interessate, turismo, pesca, agricoltura ed il sacrificio economico compiuto perché tutta la popolazione possa beneficiare della nuova disponibilità di energia a prezzi favorevoli.

Franco Bonicelli

## COLLEGHI SCOMPARI NEL 1955

### Iscritti alla Società

**Charbonnet Carlo** - nato a Ginevra il 18 febbraio 1874 morto a Torino il 16 novembre 1955. Laureato in Architettura a Parigi (Ecole des Beaux Arts). Libero professionista progettò, e diresse la costruzione di case d'affitto, ville, cappelle votive e funerarie in Italia e all'estero; fra le altre opere ricordiamo il complesso di lavori compiuti a Villar Perosa (Villaggio operaio, Asilo, Teatro, Chiesa, Cimitero, ecc.). Fu per parecchio tempo consigliere della Società Promotrice Belle Arti e del Circolo degli Artisti. Fu decorato delle Palme Accademiche e nominato Cav. Uff. della Corona d'Italia.

**Errera Attilio** - nato a Venezia il 3 marzo 1880, morto a Torino il 29 marzo 1955. Laureato in Torino nel 1904 dedicò la sua attività all'industria specialmente metallurgica; fu direttore di alcuni stabilimenti cittadini.

**Giay Eugenio** - nato ad Abbadia Alpina (Torino) il 30 settembre 1878, morto in Torino il 18 settembre 1955. Laureato in Torino in ingegneria civile nel 1904 iniziò la sua attività professionale presso l'impresa dell'Ing. Porcheddu pioniere delle costruzioni in cemento armato in Italia. Nel 1911 costituì col fratello ingegner Emilio, un'impresa specializzata nella progettazione e costruzione di opere in cemento armato, che si affermò con numerose e significative realizzazioni civili ed industriali. Durante la guerra 1915-18 prestò servizio in zona di operazioni quale ufficiale del Genio, raggiungendo poi il grado di Tenente Colonnello nella Riserva: gli fu assegnata la Croce al merito di Guerra.

**Reviglio Natale** - nato a Torino il 18 gennaio 1895, morto a Torino il 1° febbraio 1955. Laureato in Torino in Architettura nel 1920. Dopo breve periodo di lavoro nello studio dell'ing. Dumontel si diede alla libera professione. Fra le sue opere principali ricordiamo l'Istituto Zootecnico e Caseario di Lucento e la Stazione alpina a Sauze d'Oulx dello stesso Istituto, il convento dei padri Domenicani a Racconigi e molte altre opere (alberghi, case d'abitazione, ville) in città e in montagna.

Fu Presidente della Società « Giovane Montagna », consigliere comunale dal 1946 ed assessore ai LL. PP. dal luglio 1951. Prese parte alla guerra 1915-18 conseguendo una medaglia al valore e tre

croci di guerra e raggiunse il grado di Maggiore del Genio. Gli vennero conferite le insegne di Cav. Uff. al merito della Repubblica.

**Sanvenero Giulio** - nato a La Spezia il 14 dicembre 1887, morto a Torino il 15 marzo 1955. Laureato in Torino in ingegneria nel 1911 la sua attività si svolse essenzialmente presso la Ditta Walter Martiny trasformata poi in « Fabbriche Riunite Industria Gomma » dove per moltissimi anni fu Direttore Tecnico.

Durante la guerra 1915-18 come tenente di complemento e poi capitano di artiglieria prestò servizio all'Arsenale di Torino.

**Stella Aurelio** - nato a Torino il 3 dicembre 1885, morto a Torino il 23 ottobre 1955. Laureatosi in ingegneria a Torino nel 1908 si dedicò all'industria delle pietre e dei marmi e numerose opere eseguite dalla sua Ditta si possono ammirare nei Cimiteri di Torino e del Biellese. Fu Presidente del Collegio marmoristi di Torino e Consigliere delle Scuole operaie « San Carlo ».

Ufficiale d'artiglieria nelle batterie di assedio iniziò la guerra 1915-18 col grado di sottotenente e prima del congedamento raggiunse il grado di capitano; dopo venne promosso maggiore. Decorato con Croce di Guerra.

### Iscritti all'Ordine degli Ingegneri

**Beneventani Emilio** - nato a Napoli il 23 gennaio 1894, morto a Torino il 15 giugno 1955. Si laureò a Bologna nel 1918 in Ingegneria Civile e a Napoli nel 1920 in Impianti elettrici e costruzioni elettromeccaniche. La sua attività si svolse (in Francia e in Italia) come libero professionista e come professore negli Istituti Tecnici superiori. Fu Direttore di diverse Ditte industriali e dei Magazzini Frigoriferi portuali di Genova. Pubblicò diverse memorie su argomenti di elettrotecnica, termotecnica e radiotecnica. Volontario durante la prima guerra mondiale come capitano fu decorato di medaglia al Valor Militare. Prese parte alla successiva guerra d'Africa e alla lotta per la liberazione. Gli furono conferite le decorazioni di Cavaliere e di Gr. Uff. della Corona d'Italia.

**Cappa Giulio Cesare** - nato a Voghera il 29 aprile 1880, morto a Voghera il 30 settembre 1955. Laureato in Torino in

ingegneria industriale nel 1904, si dedicò all'automobilismo, del quale fu appassionato pioniere e soprattutto audace innovatore.

Comproprietario della fabbrica di automobili « Aquila » progettò e costruì alcuni tipi di vetture che si affermarono vittoriosamente in corsa in Italia e all'estero.

Passò nel 1914 alla FIAT come capo ufficio tecnico, e progettò, tra l'altro, il trattore Carro 20, l'autocarro 15 Ter, il motore A.14 per velivoli, le vetture 509 e 519.

Nel 1924 creò un suo ufficio tecnico e contemporaneamente assunse la consulenza tecnica dell'Italia, creando la « Itala 61 » e le sue derivate, nonché il motore d'aviazione A.18 di 400 CV; progettò poi un motore d'aviazione da 1000 CV per la Lorraine, la vettura da corsa « Itala 11 » (1100 a 12 cilindri, trazione anteriore, struttura portante, sospensioni indipendenti).

Fu consulente inoltre di numerose altre Case (Ansaldo, OM, Breda, Piaggio, Alfa Romeo, Camsa, ecc.) e progettò ancora, tra l'altro, il famoso « Autocarro da montagna » della OM, costruito in grande serie per l'Esercito Italiano.

**Della Valle Carlo** - nato a Catania il 25 marzo 1892, morto a Torino il 24 luglio 1955. Laureato a Torino nel 1922. Conseguì il brevetto di costruttore aeronautico, compì la sua carriera come Ufficiale nel Corpo del Genio aeronautico — ruolo ingegneri — fino a raggiungere il grado di tenente generale. Nel 1948 lasciò il servizio militare ed assunse incarichi nel Libano. Fu Presidente della Sezione di Torino dell'AIDA, Direttore dell'UNAVIA, esperto al Ministero dell'Industria e del Commercio per il gruppo del lavoro NATO, e consulente della FIAT Divisione Aviazione.

Prese parte a tutte le guerre dalla prima mondiale: pluridecorato al Valor Militare fu insignito delle seguenti onorificenze: Commendatore della Corona d'Italia, Cavaliere dei Santi Maurizio e Lazzaro e Commendatore della Repubblica Italiana.

**Michellini di San Martino conte Alessandro** - nato a Torino il 12 aprile 1881, morto a Torino nel 1955, laureato a Torino nel 1910 in ingegneria industriale; libero professionista.

**Quartara Ettore** - nato a Torino il 17 novembre 1885, morto a Torino nel 1955. Laureato in Torino nel 1909 in ingegneria civile, industriale.

## INDICE NOMINATIVO

degli Autori che hanno collaborato negli anni 1947-48-49-50-51-52-53-54-55

(In ordine alfabetico - In romano i numeri delle annate della nuova serie I, 1947 - II, 1948 - III, 1949 - IV, 1950 - V, 1951 - VI, 1952 - VII, 1953 - VIII, 1954 - IX, 1955 - In arabo i numeri delle pagine).

- Abramson A., VII, 135.  
 Accardi F., I, 23, 25, 53, 81, 121, 148, 184, 249, 296, 311.  
 Ackermann J., VI, 122.  
 \* Albenga G., II, 33 - III, 81, 273 - VI, 151 - VII, 301 - IX, 58.  
 Albin F., IX, 129.  
 Aloisio, IX, 163, 168, 171.  
 Amour A. E., VIII, 480 - IX, 204, 269, 327.  
 Anselmetti G., IV, 33 - VIII, 487.  
 Ariano R., VIII, 258 - IX, 75.  
 Arneodo C., VIII, 393, 424.  
 Asta A., VI, 280.  
 Astengo G., I, 51, 103, 169, 236 - IX, 146, 166.  
 Bairati C., VI, 105 - VII, 277 - VIII, 307.  
 Baldaacci R. F., II, 36, 68.  
 Balzanelli M., V, 253.  
 Banfi A., VII, 133, 137.  
 Barattini B., VI, 364.  
 Barbero M., VII, 438.  
 Barbetti U., II, 6, 125 - III, 257 - IV, 18 - VIII, 82 - IX, 198.  
 Basili F., VII, 430.  
 Becchi C., I, 8, 185 - II, 21, 101, 193 - III, 115 - IV, 105, 113 - VIII, 267.  
 Belgiojoso L., V, 193.  
 Bellero C., VII, 284.  
 Bellincioni G., II, 11.  
 Belluzzi O., VI, 301.  
 Benedettini O., IV, 133.  
 Benzi G., I, 21, 37, 72 - VI, 167.  
 Berlanda F., V, 194, 302 - VI, 161 - VII, 50 - VIII, 84, 471 - IX, 121, 264.  
 Bernardi M., IX, 203.  
 Bertolotti C., I, 248 - VII, 46, 464 - VIII, 74, 271 - IX, 63.  
 Bertolotti S., VI, 251.  
 Bianco M., I, 146, 182, 236.  
 Biddau G., II, 219 - I, 196.  
 Bill M., VI, 135.  
 Biraghi P., IX, 198.  
 Boella M., VI, 249.  
 Boario G., IX, 16.  
 Böhm A., VII, 123.  
 Boido G., II, 214 - IX, 3.  
 Boffa G., I, 266.  
 Bona C. F., VII, 383.  
 Bono S., IX, 217.  
 Bonadè Bottino V., II, 178 - V, 289.  
 Bonardi L., I, 78.  
 Bonicelli F., IX, 439.  
 Bonicelli G., I, 47 - VII, 52, 260 - IX, 267.  
 Boninsegni A., VII, 140.  
 Bordogna C. A., IX, 130.  
 Bordoni P. G., II, 37.  
 Borelli R., II, 88 - III, 30, 261, 280.  
 Borini A., V, 294, 307.  
 Borini F., III, 114.  
 Botto Micca M., I, 139.  
 Braggio R., VII, 227.  
 Bruggeling A. G. S., IX, 357.  
 Brunetti M., VI, 157, 287 - VIII, 169 - IX, 225.  
 Brunetti U., I, 105 - VI, 14.  
 Caciotti M., IX, 314.  
 Caimi E., IX, 285.  
 Cambi E., VI, 388, 435 - VII, 141.  
 Camerana G. C., VI, 1.  
 Caminiti C., VII, 65.  
 Camoletto C. F., VIII, 419.  
 Camoletto E., VI, 49.  
 Canegallo A., I, 49.  
 Capetti A., III, 129 - V, 201 - VII, 341.  
 Carducci C., III, 41 - VIII, 154 - IX, 111.  
 Carena A., VI, 2.  
 Carmagnola P., VII, 233.  
 Carmina M., VI, 387, 430.  
 Caronia S., VI, 125.  
 Carrara N., VI, 230.  
 Casci C., I, 119, 191 - V, 210.  
 Castellani C., VI, 185.  
 Castiglia C., I, 182, 195 - V, 21, 38 - IX, 398.  
 Catella M., V, 93.  
 Cavallari Murat A., II, 19, 21, 22, 35, 45, 100, 103, 138, 195 - III, 89, 259, 275 - IV, 49, 56 - V, 270 - VI, 110, 136, 167, 193, 305, 368 - VII, 213, 465 - VIII, 209, 320 - IX, 19, 126.  
 Cavinato A., V, 65.  
 Celli A., VII, 90.  
 Cenere, IX, 169.  
 Cereghini M., VII, 82 - VIII, 145.  
 Ceresa P., V, 131 - IX, 120.  
 Chaillot M. R., VI, 381, 396.  
 Chiattoni M., IX, 5.  
 Chiodi L., VI, 220.  
 Chretien H., VI, 387, 425.  
 Cicala P., IX, 409.  
 Cigliuti G., III, 118.  
 Cini M., I, 164.  
 Clerici L., III, 118.  
 Coates W., VI, 380, 390.  
 Coccino E., VIII, 82, 161.  
 Codegone C., I, 81, 100, 206, 242, 253 - II, 3, 35, 51, 85, 100, 102, 162, 163, 174, 206, 207, 225, 240 - III, 148, 211, 229, 233 - IV, 60, 129 - V, 1, 229, 237, 297, 333 - VI, 77, 166, 167, 172, 313 - VII, 1, 41, 216, 460 - VIII, 119, 294, 417 - IX, 277, 297.  
 Collins N., VII, 149.  
 Colombino P., V, 145.  
 Colombino R., VII, 422.  
 Colonnati G., III, 28 - V, 191 - VI, 353 - IX, 415.  
 Cordiano E., VII, 408.  
 Costa P., I, 118.  
 Cravero D. G., V, 55.  
 Cravero R., V, 299, 301, 302, 378 - IX, 205.  
 Cremona I., III, 49.  
 Cuniberti G. B., IV, 106, 118.  
 Dall'Aglio B., VII, 268, 449 - VIII, 364, 398, 420.  
 Dalla Verde A., I, 23 - VIII, 185.  
 Dalmaso G., VI, 30.  
 Dardanelli G., I, 11, 177, 199, 207, 232, 243, 273, 306 - II, 25, 35, 54, 100 - IV, 8 - V, 322.  
 Dardanelli P., I, 11 - V, 9.  
 De Bernardi, IV, 115.  
 Decker E., V, 25, 236 - IX, 154, 170, 173.  
 Delzanno G., VIII, 54.  
 Denti R., IV, 110.  
 Dezzuti M., IV, 43.  
 Didiée L., VI, 385, 412.  
 Di Majo F., I, 39, 223 - II, 185 - IV, 81.  
 Di Mento F., V, 202.  
 Di Modica G., V, 206.  
 Donato L. F., II, 37, 74 - III, 95 - IV, 161.  
 Douglas Scotti F., IX, 221.  
 Dudley L., VI, 386, 416.  
 Egidi G., VI, 256 - VII, 156.  
 Facchini L., II, 26.  
 Fasola N. G., VI, 123.  
 Fasola R., VII, 80.  
 Ferrari E., V, 119.  
 Ferrari M., I, 136.  
 Ferraro Bologna G. E., III, 151 - V, 215.  
 Ferrero G., IV, 123.  
 Ferroglio L., I, 356 - II, 106, 130, 143, 164.  
 Filippa G., V, 224.  
 Filippi C., I, 80.  
 Filippi F., VIII, 387 - IX, 80, 254, 279.  
 Filippini Fantoni S., III, 131.  
 Franchi E., VII, 159.  
 Frola E., II, 83 - VI, 315.  
 Friess H., VII, 161.  
 Fuleheri G., III, 271.  
 Gabetti R., VI, 157 - VII, 92 - VIII, 133, 143, 324.  
 Gabrielli G., VIII, 89.  
 Gallino T., IV, 119.  
 Gamba M., II, 200.  
 Gandi L., IX, 16.  
 Gardella I., VI, 193.  
 Gariglio A., IX, 242.  
 Genero U., IX, 293.  
 Ghyka M., VI, 122.  
 Giacosa D., III, 137 - VII, 342.  
 Gaj E., I, 149 - IX, 166.  
 Giammari A., IX, 39.  
 Giannelli A., IV, 47.  
 Giannelli E., VII, 168.  
 Giardini V., II, 167.  
 Giedion S., VI, 124.  
 Giordana C., V, 185.  
 Giovannozzi R., V, 230.  
 Gigli A., III, 221 - VI, 227.  
 Giupponi F., IV, 151.  
 Goffi A., I, 25, 148, 185, 187, 250, 275, 376 - II, 27, 28, 101, 141, 161, 206, 222, 239 - III, 39, 269, 281 - V, 33, 282, 308 - VIII, 386.  
 Goffi E., VII, 473.  
 Gorla C., I, 269 - II, 101 - IV, 8.  
 Gorrini O., VII, 366.  
 Gramigna R., VI, 46.  
 Grassi F., VIII, 300.  
 Grignolo F., I, 191.

Grosso G., IX, 261.	Norzi E., V, 313.	Sacco F., I, 326.
Guala F., III, 173.	Norzi L., VI, 315.	Sacerdote G. C., III, 225, 227 - IX, 22.
Guiotto M., VIII, 157.	Norroy M., I, 297.	Sala L., II, 158.
Guyon Y., V, 149 - IX, 369.	Oberti G., II, 36, 67 - IX, 89.	Sappa O., IX, 25.
Haantjes J., VII, 170.	Occella E., V, 243 - VIII, 61.	Sartorio A., II, 234 - III, 242.
Hellet F., VI, 122.	Oddone E., IV, 121.	Sartoris L., V, 142.
Hill A. W., IX, 394.	Oltrasi L., VIII, 467.	Savelli B., VII, 196.
Jarre G., III, 146.	Orain F., VII, 189.	Savio F., IX, 285.
Jossa F., III, 37.	Oreffice A., VIII, 49.	Savoia A., I, 46, 203.
Kayser H., VI, 123.	Oreglia M., VIII, 337.	Savoje F., VI, 387, 421.
Kelopuu B., IX, 352.	Orlandini O., VI, 168 - VII, 52 - VIII, 88.	Scanagatta G., I, 320.
Kraus C., I, 368.	Paduart A., IX, 385.	Schröter F., VII, 197.
Lanino B., IX, 23.	Palazzi F., VIII, 272.	Schumm D. C., IX, 36.
Larizza P., VIII, 97.	Palazzi S., VII, 198.	Sclopis G., V, 327.
Laudi V., II, 215 - IX, 8.	Pallavicini S., VII, 192.	Scob M. V., VI, 381, 394.
Le Corbusier, VI, 127.	Panchaud, II, 35, 38.	Selmo L., IV, 30, 77 - VI, 169, 291.
Levi F., I, 131 - II, 35, 204 - III, 267 - V, 88, 265, 322 - VIII, 402 - IX, 345, 377.	Panetti M., II, 175 - V, 47, 189 - VII, 302 - VIII, 486.	Serantoni P., I, 79 - III, 85.
Levi Montalcini G., I, 169 - III, 54, 176 - V, 88, 265 - VI, 115, 204 - VII, 481, 485 - VIII, 303.	Panizza A., V, 284.	Sibilla F., VII, 272.
L'Hermite R., II, 35, 59.	Pariani A., V, 328.	Simonelli G., V, 121.
Little R. V., VII, 174.	Parisot I., VI, 293, 400.	Speiser A., VI, 123.
Liwschitz M., VI, 271.	Parolini G., VI, 382, 390.	Stabilini L., VI, 320 - VIII, 253.
Lombardi P., VI, 297.	Passanti M., V, 97, 109 - VI, 89 - VIII, 459.	Stefanutti U., IX, 11.
Lonoce C., V, 219.	Pellegrini E., VII, 33 - VIII, 120, 162, 333 - IX, 420.	Stradelli A., II, 231 - IX, 1.
Locati L., VIII, 5.	Penciolelli G., VI, 384, 397.	Stragiotti L., I, 359 - II, 23 - IV, 62, 68, 87 - VIII, 61, 105.
Maceraudi P., VIII, 433.	Peri G., II, 232 - III, 235 - V, 184 - VI, 82 - VIII, 1, 345 - IX, 27.	Stubenruss F., VI, 26.
Macnamara T. C., VII, 149.	Persia M., VII, 354.	Supino G., VI, 322.
Maffira L., V, 96.	Perucca E., I, 288 - V, 358 - IX, 273.	Supino P., VII, 220.
Maggiara L., V, 96 - VI, 163.	Picchi M., I, 273.	Szemere G., IV, 94.
Majorca S., I, 95, 259 - IV, 23, 146.	Pilutti A., VI, 360 - VIII, 86.	Tascheri E., VI, 8.
Malatesta S., VI, 239.	Pinolini F., IX, 188.	Tak W., VI, 384, 408.
Mandel P., VII, 180.	Piperno G., IV, 142.	Tedeschi L., VIII, 164.
Manfredi, IX, 166, 172.	Pizzetti G., I, 2, 63 - II, 36 - VII, 37, 72 - VIII, 193, 369.	Tedeschi R., I, 248, 271.
Manini G., III, 156.	Pollice U., IX, 32.	Tiberio U., VI, 244.
Marangoni N., VIII, 446.	Porzio G., IX, 322.	Todros A., V, 194.
Marcelli F., I, 368.	Pozzo U., IX, 183.	Tonini P., IX, 291.
Marcante A., V, 202.	Pugliese S., VII, 194.	Toniolo S. B., VI, 224.
Marchisio M., I, 300.	Pugno G. M., V, 352 - VI, 136, 140 - IX, 47.	Torazzi F., VI, 22.
Massa N. L., V, 91.	Quaglia A., II, 96, 123 - V, 12, 34.	Toscano A., III, 68.
Mauri R., IX, 130.	Racugno G., VI, 54 - IX, 94.	Tournon G., II, 153 - VI, 328 - VII, 307, 317, 492 - VIII, 15 - IX, 315.
Medici M., VI, 185.	Ragazzi P., VIII, 349.	Trichet A., VII, 201.
Melis A., II, 176 - VIII, 312 - IXX, 137.	Ragazzoni A., VIII, 82.	Trinchero G., V, 317 - VI, 43.
Meyer-Orlando, IX, 205.	Ratti F., III, 34.	Trompetto A., VIII, 475.
Merlino F. S., V, 88.	Rava S., VI, 364.	Turel A., VI, 123.
Mesturino V., I, 76, 365.	Ravelli L., VII, 10.	Vaccaneo A., I, 208 - II, 216 - IV, 143 - V, 317 - VI, 173 - VII, 245 - IX, 177.
Micheletti G. F., I, 246, 372 - II, 22, 149 - V, 286 - VII, 23 - VIII, 341.	Reggio G. L., IX, 123.	Vacchelli P., II, 36.
Midana A., III, 45 - V, 51 - IX, 157, 172.	Renacco N., I, 236 - VI, 89 - IX, 164.	Vairano N., IX, 131.
Molli Boffa S., VIII, 160 - IX, 159.	Ribet G., VIII, 235.	Vallese L., VI, 217.
Mollino C., III, 59 - VI, 116, 193 - VII, 89, 461 - VIII, 151, 453.	Ricci G., V, 239, 345.	Vallini A., VI, 273.
Mondelli R., IX, 242.	Rigamonti R., V, 72.	Vantongerloo G., VI, 126.
Montabone O., VII, 402.	Righi R., III, 239.	Vaudetti F., VII, 335, 455 - VIII, 42 - IX, 434.
Montanari V., VII, 408.	Rigotti G., I, 127, 202 - II, 18 - III, 255 - IV, 91, 173 - V, 102 - VIII, 284 - IX, 138, 167, 426.	Vecchiacchi F., VI, 267.
Morbelli A., I, 5 - II, 93 - V, 83.	Rivoira F., V, 233.	Viale A., VII, 251.
Morbiducci, IX, 164.	Rizzotti A., I, 169.	Viale V., V, 173.
Moretto A., V, 285.	Rocco A., II, 13.	Vian P., III, 121.
Mortarino C., II, 21, 100, 191.	Roggero M. F., VII, 419 - VIII, 139, 330 - IX, 115, 119.	Vigliano G., IX, 174, 431, 435.
Moschetti S., VI, 35.	Roggiapane C., IX, 124.	Villa M., VII, 204.
Mossi M. T., IV, 114.	Rolfo F., III, 165.	Villanova A., IX, 283.
Mosso L., VIII, 317.	Romano U., VIII, 199.	Vinaj C., V, 359.
Mosso M., V, 255.	Rondelli A., VIII, 163.	Viotti D., V, 219.
Mosso N., VI, 439.	Rosati L., I, 277 - V, 157.	Viotto P., I, 17, 113 - VII, 108.
Musso E., III, 246.	Rossetti U. P., VI, 93, 356 - VII, 120.	Vitali G., VI, 40.
Muzio G., II, 20.	Rossi G., I, 71.	Vivié J., VI, 379, 389 - VII, 206, 330.
Negarville C., I, 285.	Rossi G. C., II, 236, 238.	Wenter Marini G., VIII, 161.
Negro F., VI, 17.	Rossi P., III, 140.	Wittkower R., VI, 121.
Nervi P. L., II, 35, 66, 118 - IV, 5 - VI, 125.	Russo-Frattasi A., VII, 240, 281 - VIII, 379 - IX, 245, 289.	Wolf M., VII, 100.
New D. H., IX, 366.		Zanone E., I, 67.
Nicola S., V, 194.		Zignoli V., I, 21, 51, 81, 146, 161, 182, 229, 279, 351 - II, 81, 117, 189 - III, 23, 103, 110 - IV, 167 - V, 80 - VI, 79, 136, 343 - VII, 97 - VIII, 377.
Nicolich A., VII, 185.		Zorzi L., II, 33.
		Zunini B., III, 266 - VII, 3, 53.

## ATTI DELLA SOCIETÀ

Attività sociali nella seconda metà del 1954 . . . . .	pag. 45
Visita al cantiere per la diga di Pian Telesio dell'A.E.M. di Torino . . . . .	» 45
Visita allo Stabilimento Ansaldo - S. Giorgio di Genova . . . . .	» 45
Visita alle stazioni Torino-Sangone e Torino-Centro della S.I.P. . . . .	» 45
La solenne manifestazione 1954-55 della Società degli Ingegneri e Architetti di Torino . . . . .	» 46
G. M. PUGNO - Nasce la più democratica delle cattedrali (S. Maria del Fiore) . . . . .	» 47
Adunanze generali ordinarie dei Soci . . . . .	pagg. 133, 213

## RASSEGNA TECNICA

A. STRADELLI - Il condizionamento dell'aria negli stabilimenti industriali . . . . .	pag. 1
G. BOIDO - Impostazione del problema del condizionamento - Metodi e sistemi di distribuzione . . . . .	» 3
M. CHIATTONI - Generalità sull'ambientazione termica dei fabbricati industriali . . . . .	» 5
V. LAUDI - Il condizionamento del salone contrattazioni di un palazzo borsa valori . . . . .	» 8
U. STEFANUTTI - Controllo dell'umidità nel ciclo invernale per impianti di condizionamento di aria . . . . .	» 11
G. BOARIO - L. GANDI - Un esempio di indagine sulle condizioni ambientali in uno stabilimento industriale . . . . .	» 16
A. CAVALLARI-MURAT - Regolamenti igienico-edilizi ed aerazione artificiale dei locali . . . . .	» 19
G. SACERDOTE - Il condizionamento acustico dei locali industriali . . . . .	» 22
B. LANINO - Cenni su alcune applicazioni industriali effettuate con materiali fonoisolanti ed antivibranti . . . . .	» 23
O. SAPPÀ - Misura delle proprietà smorzanti dei materiali antirombo . . . . .	» 25
G. PERI - Illuminazione a luce naturale ed artificiale . . . . .	» 27
U. POLLICE - L'illuminazione nelle scuole . . . . .	» 32
D. C. SCHUMM - Le norme per una buona illuminazione degli stabilimenti industriali . . . . .	» 36
A. GIAMMARI - Note sulla dinamica dei colori . . . . .	» 39
G. ALBENGA - Ipotesi e realtà nel calcolo statico del ponte metallico . . . . .	» 58
C. BERTOLOTTI - Viabilità invernale e tecnica sgombraneve . . . . .	» 63
R. ARIANO - La resistenza ad alternanze di gelo e di disgelo dei calcestruzzi cementizi e gli aeranti . . . . .	» 75
F. FILIPPI - L'impiego degli estensimetri a resistenza elettrica nelle ricerche di meccanica agraria . . . . .	» 80
G. OBERTI - I modelli strutturali nell'economia delle costruzioni . . . . .	» 89
G. RACUGNO - Rassegna panoramica sulle fonti energetiche con particolare riferimento alla situazione italiana . . . . .	» 94
IV Convegno di Architettura Montana - Bardonecchia, r. g. . . . .	» 105
Urbanistica alpina a Briançon, a. c. m. . . . .	» 109
C. CARDUCCI - Orientamenti sull'architettura elettroindustriale in zone montane . . . . .	» 111
M. F. ROGGERO - Caratteri, condizioni e problemi dell'albergo in montagna . . . . .	» 115
M. F. ROGGERO - Ancora sul dimensionamento alberghiero . . . . .	» 119

P. CERESA - Il problema alberghiero in montagna . . . . .	pag. 120
F. BERLANDA - L'urbanistica della rete dei bivacchi alpini . . . . .	» 121
G. L. REGGIO - Problemi concreti di urbanistica alpina . . . . .	» 123
C. ROGGIAPANE - La montagna e gli impianti idroelettrici . . . . .	» 124
A. CAVALLARI-MURAT - I tre aspetti del paesaggio alpino nella pianificazione paesistica . . . . .	» 126
F. ALBINI - Difesa attiva del paesaggio alpino . . . . .	» 129
C. A. BORDOCNA - Necessità di provvidenze in favore dell'industria alberghiera . . . . .	» 130
R. MAURI - Importanza dell'impostazione del problema dell'isolamento termo-acustico . . . . .	» 130
N. VAIRANO - Saluto del Presidente dell'Ordine degli Architetti . . . . .	» 131
In attesa del piano regolatore di Torino. Indirizzo del Presidente della Sezione Piemontese dell'I.N.U., A. MELIS . . . . .	» 137
G. RIGOTTI - Gli orientamenti per il piano regolatore generale di Torino . . . . .	» 138
G. ASTENGO - Antefatti del piano regolatore di Torino . . . . .	» 146
E. DECKER - Lo studio in corso per il regolamento edilizio relativo al nuovo piano regolatore di Torino . . . . .	» 154
A. MIDANA - Criteri per la tutela dei valori ambientali nella redazione del piano regolatore di Torino . . . . .	» 157
S. MOLLI - Criteri informativi sul progetto del piano regolatore generale della zona collinare . . . . .	» 159
Cronache dei dibattiti pubblici sul piano regolatore di Torino . . . . .	» 162
Interventi sul piano regolatore generale: ALOISIO, MORBIDUCCI, RENACCO, GIAY, MANFREDI, ASTENGO, RIGOTTI . . . . .	» 163
Interventi sul regolamento edilizio: ALOISIO, CENERE, DECKER . . . . .	» 168
Ancora sul regolamento, sul regolamento collinare, sulla difesa ambientale: ALOISIO, MANFREDI, MIDANA, DECKER . . . . .	» 171
A. VACCANEO - Indirizzi tecnici per la costituzione delle centrali termiche adibite al riscaldamento degli edifici di abitazione . . . . .	» 177
U. POZZO - La nuova cementeria di Megara Giannalena (Augusta) . . . . .	» 183
F. PINOLINI - Le calcolatrici elettroniche numeriche moderne . . . . .	» 188
U. BARBETTI - P. BIRAGHI - Un sistema « balistico » per la misura delle portate a getto . . . . .	» 198
S. BONO - Programmazione delle lavorazioni di piccole serie . . . . .	» 217
F. DOUGLAS SCOTTI - Condizioni fisiologiche dei lavoratori nei confronti del clima con particolare attinenza alle caratteristiche elettriche dell'ambiente . . . . .	» 221
M. BRUNETTI - Note di viaggio nel Sud-America . . . . .	» 225
A. RUSSO-FRATTASI - La musica funzionale . . . . .	» 245
F. FILIPPI - Il turboreattore a doppio flusso - Impostazione dei calcoli e scelta dei parametri caratteristici . . . . .	» 254
G. GROSSO - Condizionamento d'aria nelle industrie dolciarie e cenni sul condizionamento nelle industrie tipografiche e farmaceutiche . . . . .	» 261
E. PERUCCA - Come influisce Einstein sui principi della fisica? . . . . .	» 273
C. CODEGONE - Del calore e del lavoro. Questioni di nomenclatura . . . . .	» 277

F. FILIPPI - <i>Il turboreattore a doppio flusso. Scelta dei parametri caratteristici</i> . . . . .	» 279	Associazione Italiana per il Controllo della Qualità - Apertura della Sezione di Milano . . . . .	» 333
E. CAIMI - F. SAVIO - <i>Limiti di convenienza nell'impiego dei differenti tipi di torni nelle lavorazioni meccaniche</i> . . . . .	» 285	<b>PROBLEMI</b>	
A. RUSSO-FRATTASI - <i>Trasporti interni nelle lavorazioni non di serie</i> . . . . .	» 289	G. VIGLIANO - <i>In crisi anche i concorsi urbanistici? Critiche e proposte</i> . . . . .	» 174
P. TONINI - <i>Armature a fluorescenza a luce direzionale</i> . . . . .	» 291	G. PORZIO - <i>Le scienze industriali nell'ordinamento scolastico italiano</i> . . . . .	» 322
C. CODEGONE - <i>Rassegna di metodi di misura della conduttività termica dei materiali da costruzione</i> . . . . .	» 297	G. VIGLIANO e F. VAUDETTI - <i>L'attuazione dei Piani Regolatori nei centri minori in Piemonte</i> . . . . .	» 431
M. CACIOTTI - <i>Trattamento acustico degli ambienti di lavoro</i> . . . . .	» 314	<b>NOTIZIARIO</b>	
G. TOURNON - <i>Il primo grande impianto consortile di irrigazione a pioggia in Piemonte</i> . . . . .	» 315	EUSEC - <i>Conferenza dei rappresentanti delle società d'Ingegneri dell'Europa Occidentale e degli Stati Uniti d'America, E. A.</i> . . . . .	» 87
F. LEVI - <i>Il 2° Congresso della « Fédération Internationale de la précontrainte » (Amsterdam, 28 agosto - 3 settembre 1955)</i> . . . . .	» 345	<i>Il contributo delle imprese per la prosperità economica Europea</i> . . . . .	» 88
B. KELOPUU - <i>Influenza dell'iniezione e degli ancoraggi sul comportamento degli elementi in cemento armato precompresso</i> . . . . .	» 352	<i>Il Centro Nazionale per l'edilizia e la tecnica ospedaliera</i> . . . . .	» 88
A. G. S. BRUGGELING - <i>Esperienze e difficoltà nella produzione e nell'impiego degli acciai per precompresso</i> . . . . .	» 357	<b>NOTIZIARIO TECNICO</b>	
D. H. NEW - <i>Progressi nella fabbricazione in officina di travi precomprese. L'impiego della precompressione in cantiere per la posa in opera ed il collegamento di elementi prefabbricati</i> . . . . .	» 366	<i>Il titanio trattabile a caldo</i> . . . . .	» 244
V. GUYON - <i>Distribuzione dei momenti nelle costruzioni iperstatiche precomprese oltre la fase elastica</i> . . . . .	» 369	<i>La Legge Romita e le realizzazioni in provincia di Torino, FRANCO BERLANDA</i> . . . . .	» 264
F. LEVI - <i>Influenza della plasticità sulla resistenza e l'instabilità delle volte sottili precomprese</i> . . . . .	» 377	<i>Il IV Congresso mondiale del petrolio, GUIDO BONICELLI</i> . . . . .	» 267
A. PADUART - <i>Analisi comparativa delle prescrizioni relative al calcestruzzo precompresso in diversi paesi</i> . . . . .	» 385	<i>Problemi di saldatura del molibdeno</i> . . . . .	» 268
A. W. HILL - <i>I vantaggi economici del conglomerato precompresso</i> . . . . .	» 394	<i>Trasportatore di lunga durata</i> . . . . .	» 268
P. CICALA - <i>Le strutture in parete sottile nella costruzione dei veicoli</i> . . . . .	» 409	<b>REGOLAMENTAZIONE TECNICA</b>	
G. COLONNETTI - <i>L'energia nucleare e alcuni dei suoi problemi tecnici e sociali</i> . . . . .	» 415	<i>Nuove Unificazioni Italiane</i> . . . . .	» 86
E. PELLEGRINI - <i>Architetture vecchie e nuove sulla Promenade</i> . . . . .	» 420	<i>Provvidenze a favore dell'industria alberghiera - Legge 4 agosto 1955, n. 691</i> . . . . .	» 333
G. RIGOTTI - <i>Sulla procedura per lo studio l'approvazione e l'attuazione dei piani regolatori comunali</i> . . . . .	» 426	<i>Nuove Unificazioni Italiane</i> . . . . .	» 336
		C. CASTIGLIA - <i>Le norme d'impiego per le costruzioni in c. a. precompresso</i> . . . . .	» 398
<b>INFORMAZIONI</b>		<b>CONGRESSI</b>	
<i>Le rive del Po a Torino, M. BERNARDI</i> . . . . .	» 203	<i>V Congresso Nazionale dell'Ordine degli Ingegneri</i> . . . . .	» 268
<i>Relazione fra l'ingegnere, i suoi capi e i suoi dipendenti, A. E. AMOUR</i> . . . . .	» 204	<i>Il V Convegno dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, G. VIGLIANO</i> . . . . .	» 435
<i>Piano regolatore e disciplina delle costruzioni, R. CRAVERO</i> . . . . .	» 205	<i>Il X Congresso dell'UNIPEDE (Unione Intern. des producteurs et distributeurs d'énergie électrique), F. BONICELLI</i> . . . . .	» 439
<i>Isolamento acustico nelle abitazioni civili, A. GARIGLIO e R. MONDELLI</i> . . . . .	» 242	<b>ORDINE DEGLI INGEGNERI DEL PIEMONTE</b>	
<i>L'unificazione della terminologia, definizioni e simboli nel « Controllo statistico della qualità »</i> . . . . .	» 243	<i>Le elezioni nell'Ordine di Cuneo e la costituzione del Sindacato Ingegneri</i> . . . . .	» 244
<i>Relazioni fra Scuola e Industria, A. E. AMOUR</i> . . . . .	» 269	<b>RECENSIONI</b>	
<i>Nuovo salone per esposizione nel palazzo di proprietà FIAT in via Dante a Milano, A. VILLANOVA - U. GENERO</i> . . . . .	» 293	MEYER-ORLANDO - <i>Dizionario Tecnico italiano-tedesco e tedesco-italiano</i> . . . . .	» 205
<i>I premi Olivetti di Architettura e Urbanistica a Gardella e Piccinato</i> . . . . .	» 325	<b>CONCORSI</b> . . . . .	» 136
<i>L'utilizzazione dell'energia nucleare per scopi pacifici, A. E. AMOUR</i> . . . . .	» 327	<b>COLLEGGHI SCOMPARI NEL 1955</b> . . . . .	» 444
<i>Centro Utilizzazioni Idriche</i> . . . . .	» 332	<b>BOLLETTINO DEI PREZZI</b>	
<i>L'Istituto Post-Universitario per lo studio dell'Organizzazione Aziendale</i> . . . . .	» 332	<i>Del mese di maggio</i> . . . . .	» 206
		<i>Del mese di ottobre</i> . . . . .	» 338
		<b>ARGOMENTI SPECIALI DELL'ANNATA RACCOLTI IN FASCICOLI MONOGRAFICI</b>	
		<i>Tecnica del « Condizionamento ambientale nelle aziende - fascicolo n. 1 da pag. 1 a pag. 44.</i>	
		<i>Architettura montana - fascicolo 3 da pag. 105 a pag. 132.</i>	
		<i>2° Congresso della « Fédération Internationale de la Précontrainte » - fascicoli 10 e 11 da pag. 345 a pag. 406.</i>	

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

**STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO**