

## ADUNANZE GENERALI ORDINARIE DEI SOCI

L'adunanza del 10 giugno 1955

Presidente: M. Brunetti.  
Segretario: S. Viganò.

ORDINE DEL GIORNO:

### a) Comunicazioni del Presidente.

Dopo la lettura ed approvazione del verbale della precedente adunanza il Presidente traccia un programma di attività per il triennio nei termini seguenti:

« In questa prima adunanza generale dei Soci dopo le elezioni di rinnovo della Presidenza e del Comitato Dirigente per il triennio 1955-1957, mi è gradito porgere innanzitutto ai Colleghi Ingegneri ed Architetti il più cordiale saluto anche da parte dei Vice-Presidenti e di tutti i membri del Comitato, con un particolare ricordo al Presidente e ai Membri del Comitato Dirigente che ci hanno preceduti e a quelli antecedenti ancora, che dopo la lunga interruzione di attività, seppero far rifiorire sul ceppo di antica tradizione il nostro Sodalizio.

« Già qualche tempo è trascorso dalle elezioni, ma questo periodo di apparente inattività è stato in realtà occupato da diverse riunioni del Comitato Dirigente e singole prese di contatto, studio di possibili iniziative: si è in sostanza svolto quel lavoro di reciproco affiatamento e di messa a punto dei principali problemi che il rinnovo completo del Comitato, come previsto dall'attuale Statuto della Società, rende evidentemente indispensabile.

« Nelle riunioni tenute nelle settimane scorse ci si è innanzitutto preoccupati di sviscerare gli scopi, il carattere, la storia, le tradizioni del Sodalizio per poter impostare a ragion veduta un programma di attività da sottoporre alla considerazione dei Consoci, programma che deve uniformarsi alla nobiltà di tradizioni ed alla chiarezza di propositi cui la Società si è sinora tenuta fedele.

« La base tradizionale del Sodalizio può riassumersi ricordando la data di fondazione (1864) cioè 91 anni or sono, i nomi di alcuni fra i fondatori, Pietro Paleocapa, Carlo Ceppi, Giovanni Cavalli e fra i primi Soci, Quintino Sella, Galileo Ferraris, Germano Sommeiller. Dopo un cinquantennio di intensa attività le vicende politiche dell'altro dopoguerra mutarono la fisionomia della Società. Ma un mese dopo la liberazione, nel maggio 1945, per iniziativa di Giovanni Chevalley e di Luigi Giay, essa era ricostituita nel suo primitivo carattere. Sono ora passati dieci anni dalla ripresa di attività ed in questo periodo la Società ha visto continuamente aumentare il numero dei Soci ed ha assunto iniziative di notevole impegno e vivo interesse generale.

« Gli scopi che la Società si propone

possono anche oggi riassumersi nelle parole dettate dai fondatori quando espressero il proposito « di divulgare e perfezionare mediante la discussione, le cognizioni utili all'esercizio delle arti meccaniche ed edilizie, del commercio e dell'industria ».

« Lo Statuto ora in vigore che data dal 1888 pone come scopo della Società « l'incremento scientifico, artistico e tecnico dell'Ingegneria e dell'Architettura » nonchè « di tutelare il decoro e gli interessi degli ingegneri e degli architetti ».

« Il secondo assunto è attualmente di più specifica pertinenza degli Ordini, mentre in sostanza la Società deve avere essenzialmente carattere culturale scientifico-tecnico lasciando agli Ordini e ai Sindacati la sfera di attività che a loro compete senza provocare sovrapposizioni o interferenze, collaborando tuttavia con questi organi quando opportuno per tutelare il prestigio delle categorie professionali interessate.

« Mentre tanto gli Ordini quanto i Sindacati sono distinti per gli Ingegneri e per gli Architetti, la Società comprende gli uni e gli altri; ci sembra di ravvisare in questo fatto uno degli altri importanti fini cui la Società stessa deve tendere e cioè quello di promuovere il sempre maggior affiatamento e spirito di collaborazione fra le due categorie professionali, ben inteso nel campo di attività culturale e scientifica, prescindendo dalle questioni che sono tipicamente di competenza degli altri enti accennati.

« Nel quadro dell'attività culturale della Società, Sodalizio di evidente carattere cittadino, dovrebbero avere il massimo rilievo i problemi sia di carattere tecnico sia di carattere generale che riguardano la nostra Torino. In questo campo riteniamo che la Società possa non soltanto limitarsi all'accademico esame di discussione di problemi tecnici-scientifici, ma anche recare un fattivo contributo di idee, di esperienza ed anche, quando necessario, di personale collaborazione da parte dei Soci, perché i problemi — e sono molti e complessi — che riguardano la nostra Città o che, pur essendo di più ampio respiro, la interessano da vicino, possano venire avviati verso razionali e favorevoli conclusioni.

« Fra quelli che possiamo considerare come presupposti per un nostro programma deve essere considerata, con giusto orgoglio, l'esistenza della Rivista « Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino » la quale ha iniziato la sua pubblicazione nell'ormai lontano 1868 e, dopo l'interruzione dal 1920 al 1947, ha ripreso la regolare attività con la illuminata direzione del prof. Cavallari Murat conseguendo sempre maggior sviluppo, diffusione e consensi.

« Da queste premesse discendono alcune direttive principali per l'attività sociale che potremmo riassumere nei punti seguenti:

« — Rapporti con i due Ordini, i due Sindacati, l'Associazione Ingegneri ex allievi del Castello del Valentino, la sezione di Torino dell'Associazione elettrotecnica italiana, la sezione piemontese dell'Associazione termotecnica italiana, l'Associazione italiana di aeronautica, l'Associazione tecnica dell'automobile, la sezione torinese dell'Associazione meccanica italiana, l'Associazione italiana di metallurgia, il Collegio Ingegneri ferroviari e tutti gli altri Enti che per natura e attività interessano gli Ingegneri e gli Architetti.

« Da una stretta collaborazione con tali organismi, molti dei quali hanno, fra l'altro, in comune con noi la sede, non può nascere che un sempre maggior affiatamento fra tutte le categorie e la possibilità di affinare l'attività culturale interessante tutte le numerose specializzazioni praticate dai nostri Soci.

« Particolare attenzione meritano i rapporti con il nostro Politecnico con il quale la Società deve mantenere vincoli di stretta collaborazione affiancandone l'opera di preparazione, educazione ed aggiornamento.

« — Rapporti con le analoghe istituzioni delle altre Città italiane. È da notare a questo riguardo che non in tutte le Città la distribuzione dei compiti corrisponde a quella in atto a Torino; si verificano frequentemente abbinamenti fra attività culturali e attività di magistero professionale ed anche attività sindacali; tuttavia la conoscenza di quanto praticato altrove, lo scambio di iniziative e pubblicazioni, i contatti personali, ecc., non possono che riuscire di grande vantaggio per l'ampliamento degli orizzonti della nostra Società.

« — A maggior ragione devono essere tenuti i contatti e seguite attentamente le attività degli organismi a carattere nazionale.

« In particolare il problema dei nostri rapporti con l'ANIAI è già stato oggetto di studio da parte del Comitato Dirigente e lo sarà ancora con l'indirizzo di salvaguardare l'autonomia e le tradizioni del nostro Sodalizio senza tuttavia correre l'alea di un pericoloso isolamento.

« — Così pure dovrebbero essere quanto più possibile potenziate le relazioni con analoghe istituzioni all'estero.

« Oggi nel quadro dei rapporti fra le Nazioni nel mondo si sente sempre più il peso delle frontiere fra i Paesi di una Europa ormai troppo spezzettata. D'altra parte la scienza e la tecnica non debbono conoscere confini, gli scambi si

vanno facendo sempre più attivi ed è necessario estendere il campo delle nostre conoscenze e delle nostre attività anche al di fuori del nostro Paese.

« — L'attività culturale della Società deve volgersi sia al campo puramente scientifico, sia a quello non meno importante della tecnica e della documentazione, toccando i vari settori in cui sempre più va suddividendosi l'attività degli ingegneri e degli architetti.

« Speriamo di potere fare sì che i Maestri in ciascuno di questi campi portino il loro contributo all'attività sociale, sia mediante conferenze, sia mediante scritti per la Rivista, ma vorremmo altresì che la Società fosse palestra per i giovani che adeguatamente dotati e preparati ambiscono a portare il contributo delle loro idee fresche e spregiudicate ed a farsi conoscere ed apprezzare dai Colleghi più anziani.

« Alcune di queste manifestazioni potranno trattare argomenti originali ma altre avranno anche semplice carattere informativo e documentativo e non per questo saranno meno utili per aggiornare i Colleghi sull'enorme quantità di lavoro che nel nostro campo, come in ogni altro settore, si viene svolgendo nel mondo.

« Per quanto riguarda le visite tecniche ad impianti, industrie, cantieri, ecc., vorremmo che fosse anzitutto conosciuto quanto si fa in ogni ramo nella nostra Città che è, per molti aspetti, all'avanguardia, grazie ad iniziative frequentemente poco note anche negli stessi ambienti tecnici che meglio dovrebbero apprezzarne il significato. E poi, occorre « saper vedere » quello che si fa fuori di Torino, e anche soprattutto all'estero, per ricavarne più ampi orizzonti alle nostre conoscenze e termini di confronto per valutare la nostra attività e, se del caso, migliorarla.

« Queste manifestazioni affiancano, per la loro stessa natura, compiti strettamente tecnici a scopi di distensione e affiatamento fra i Soci. Riteniamo quindi che le visite fuori della nostra Città debbano essere organizzate in modo tale da non risultare pesanti e faticose e che non debbano essere dimenticate anche le gentili Signore e gli altri familiari ai quali troppo spesso siamo distolti dall'intensità e dall'incalzare del nostro lavoro quotidiano.

« — Vorremmo che in particolare fossero presenti in queste occasioni i giovani figli dei Soci per vivificare i rapporti sempre così fruttuosi fra le giovani generazioni e quelle dei più anziani.

« Per tutte queste iniziative la Società purtroppo non dispone di molti mezzi. Le finanze sociali sono limitate dal numero di Soci che vorremmo vedere sensibilmente ampliato e dalla relativa esiguità della quota, coperta in buona parte dalla spesa per la pubblicazione della Rivista.

« La sede, pur trovandosi in un glorioso edificio nel cuore della Città, e pur avendone incontestabile prestigio, poco si presta per attrarre i Soci ad affluire anche indipendentemente da manifestazioni preordinate. Si sono fatti molti

progetti a questo riguardo e anche noi ci proponiamo di esaminare se non sia possibile qualche soluzione in accordo con le Associazioni consorelle.

« Per conseguire la disponibilità di maggiori mezzi finanziari, piuttosto che incidere sulle quote individuali, occorrerà, come già in passato, rivolgerci ai maggiori Enti industriali e finanziari torinesi, ma vorremmo che la Società potesse dare loro un corrispettivo; questo potrebbe ravvisarsi nella nostra collaborazione alla preparazione e formazione di giovani elementi tecnici per l'industria e nell'assistenza e avviamento dei giovani ingegneri alla loro attività professionale. Anche a questo riguardo qualche iniziativa potrebbe essere presa in accordo con il nostro Politecnico. Cito a titolo di esempio l'istituzione di una categoria di soci « allievi » da reclutarsi con opportune facilitazioni fra gli studenti degli ultimi anni di ingegneria e architettura.

« Con quanto sopra esposto non abbiamo inteso che delineare alcuni possibili orientamenti di attività e accennare ad alcune iniziative. I Consoci potranno, anzi dovranno integrare questa traccia di programma con il loro contributo di idee, di esperienza, di esigenze sentite nell'ambito della professione, della scuola, dell'industria, ecc.

« Ma per passare alla fase realizzatrice non basta la buona volontà del Comitato Dirigente, né il contributo di idee da parte dei Consoci: occorre anche la fattiva collaborazione da parte di tutti. Faccio appello all'attaccamento dei Soci al Sodalizio, al loro desiderio di ampliare e migliorare l'attività sociale nell'interesse di tutti perché questa collaborazione sia quanto più intensa possibile.

« Gioverà a questo scopo potenziare l'attività dei gruppi culturali già esistenti e l'eventuale costituzione di nuovi, non tanto su argomenti troppo particolari che necessariamente interessano un limitato numero di Consoci, quanto anche su problemi di viva attualità che meritano di venire dibattuti e portati, ove occorra, in evidenza. Ricordo, ad esempio, il complesso e già tanto discusso problema delle comunicazioni facenti capo a Torino che comprende tante possibili iniziative, molte, per ora almeno, rimaste senza seguito.

« Mi sembrerebbe anche opportuno stimolare la formazione di « Comitati di iniziativa » che si occupino dell'attuazione di singole manifestazioni nei vari campi e che studino i necessari collegamenti con enti affini, scuole ed industrie, ecc.

« Questa relazione si rivolge non solo ai Soci qui convenuti ma anche agli assenti, ed a quelli potenziali che speriamo di potere presto o tardi attrarre nel nostro Sodalizio. Per questo proporrei di dare agli spunti qui esposti una certa diffusione in modo che il Comitato Dirigente possa venire aiutato in questa sua prima fase di lavoro dalla collaborazione e dall'interessamento dei Soci. È solo da una ben intesa amichevole collaborazione che il nostro Sodalizio, scervo per sua natura da vincoli di politica o di casta, può trarre materia di sempre maggiore e più proficua attività

in nome del progresso della nostra Città e dell'Italia ».

MORETTO, anche a nome del Sindacato Ingegneri, approva il programma esposto dal Presidente; in particolare invita il Comitato Dirigente a farsi parte attiva presso le Autorità locali, prima di tutte il Comune, affinché rendano partecipe la Società stessa nelle questioni tecniche che interessano la vita cittadina; inoltre approva la linea di condotta nei riguardi dell'ANIAL, dettata dalla considerazione che la Società è essenzialmente un sodalizio culturale.

COCCINO ribadisce il concetto della necessità di evitare ogni forma di assenteismo e ritiene opportuno che la Società sia rappresentata negli organismi predisposti, dalle competenti Autorità, allo studio ed alla risoluzione dei principali problemi, specie cittadini.

MORTARINO a proposito dell'osservazione del Presidente sul fatto che il rinnovo completo del Comitato Dirigente, come previsto dallo Statuto, rende indispensabile un lavoro iniziale preparatorio, si dichiara favorevole al mantenimento dell'attuale sistema di rinnovo totale.

CHINAGLIA approva le linee programmatiche esposte dal Presidente e propone che siano integralmente pubblicate sulla rivista « Atti e Rassegna Tecnica » in modo che vengano rese note ai Soci che non hanno partecipato all'Assemblea. Sulla questione della Biblioteca ed in particolare sui rapporti con la Biblioteca del Politecnico, sulla possibilità di rendere più accessibile e libera ai Soci la consultazione dei volumi e riviste, sulla migliore conservazione degli stessi prendono successivamente la parola i soci Moretto, Bairati, Zabert, Rebaudi e Cavallari Murat.

LAPIDARI suggerisce di prendere in esame la possibilità di cessione alla Biblioteca del Politecnico dei volumi colà depositati, ottenendo in cambio ai Soci il libero accesso e la possibilità di consultazione ed asportazione per lettera di tutti i volumi colà esistenti. Anche sulla questione della sede prendono la parola i soci Rebaudi, Goffi e Richieri: questo ultimo chiarisce la destinazione dell'area di Piazza San Carlo, via Santa Teresa e via XX Settembre, di proprietà dell'Istituto San Paolo, e promette il suo interessamento ed appoggio al riguardo.

ZABERT propone, allo scopo di aumentare l'interesse dei Soci, di fissare dei temi che potrebbero essere liberamente svolti dai competenti e sui quali anche la massa stessa dei Soci potrebbe presentare propri studi ed osservazioni.

A conclusione della discussione il Presidente riassume quanto esposto e prende atto delle osservazioni presentate; in particolare dichiara che sarà sua cura contribuire al potenziamento della tradizione culturale e torinese della Società ed assicura che interverrà presso l'Autorità, in particolare presso il Sindaco, esponendone i programmi ed i desideri.

#### b) Nomina di un revisore dei conti, in sostituzione dell'Architetto Bairati eletto Vice-Presidente della Società.

Su proposta di Cavallari Murat, l'Assemblea approva all'unanimità la nomina dell'ing. Mortarino a revisore dei Conti in sostituzione dell'Arch. Bairati eletto, in data 18 marzo 1955, Vice-Presidente della Società.

Il Collegio dei Revisori risulta pertanto così costituito: Ing. Ruffinoni - Ing. Molli - Ing. Mortarino.

#### c) Ammissione di nuovi Soci.

Nella riunione del Comitato Dirigente, tenuta il 10 maggio 1955, il Comitato Dirigente ammise a far parte della Società, salvo ratifica dell'adunanza generale, i Soci seguenti:

- Bersia Cesare Maria, architetto neo-laureato, effettivo;
- Daprà Mario, ingegnere, effettivo;
- Marro Piero, ingegnere, corrispondente;
- Tribaudino Carlo, ingegnere, corrispondente;
- Vassallo Giuseppe, ingegnere, effettivo.

L'Adunanza Generale ratifica le deliberazioni del Comitato Dirigente:

Inoltre, viste le domande presentate da:

- Borasi Vincenzo, ingegnere, corrispondente, neo-laureato;
- Scaglia Carlo, ingegnere, effettivo, neo-laureato;

L'Adunanza Generale ne delibera l'ammissione alla Società.

Per tutti i Soci ammessi è fissata anzianità 1° gennaio 1955.

#### d) Varie.

Il Presidente comunica che lunedì 13 c. m., presso la sede sociale, alle ore 21,15 il Prof. Eligio Perucca, Direttore del Politecnico, su invito della Presidenza, terrà una conferenza sul tema: « Come influisce Einstein sui principi della fisica? ».

Il tesoriere ing. Goffi comunica di aver organizzato, in unione con l'Ordine degli Ingegneri, per sabato 18 c.m., alle ore 13,45 una visita all'Aeroporto di Caselle.

Delle due manifestazioni è stata data comunicazione scritta a tutti i Soci.

Segue la proiezione di un cortometraggio dal titolo « Si chiude una vallata » gentilmente concesso dall'Azienda Elettrica Municipale: in esso sono illustrati in particolare i cantieri dell'A.E.M. di Torino al Pian Telesio ed altri impianti nella Valle dell'Orco, che costituiscono un esempio di integrale utilizzazione dei deflussi in una vallata.

#### Conferenza del Prof. Perucca

Lunedì 13 giugno il prof. Eligio Perucca, Direttore del Politecnico di Torino, ha cortesemente intrattenuto i Consoci sul tema « Come influisce Einstein sui principi della fisica ».

Il prof. Perucca ha iniziato inquadrando nel periodo storico la figura di Einstein ed indicandone in efficace sintesi le principali opere e studi. Si è soffermato sui principi fondamentali della fisica classica che hanno trovato limiti alla loro applicazione allorché si è trattato di affrontare lo studio del moto di particelle dotate di velocità dello stesso ordine di grandezza di quella della luce.

Egli ha poi esaminato l'evoluzione che alle teorie di Einstein ha fatto seguito nei campi della fisica teorica e nucleare: teoria dei fotoni in contrapposizione a quella basata sull'esistenza dell'etere ed alla teoria ondulatoria della luce; relazione tra massa ed energia; variabilità della massa delle particelle in moto con grande velocità e così via sino ai recenti straordinari progressi compiuti nel campo delle applicazioni della fisica nucleare.

Il Direttore del Politecnico ha concluso mettendo in rilievo come le teorie della relatività di Einstein abbiano non soltanto valore speculativo ma anche rilevanti portate pratiche e debbono essere note all'ingegnere che affronti problemi costruttivi nel campo della fisica nucleare.

Un folto uditorio ha seguito con estremo interesse l'esposizione del prof. Perucca tributandogli alla fine calorosissimi applausi.

#### Visita all'aeroporto di Caselle

Nel pomeriggio di sabato 18 giugno un gruppo di oltre un centinaio di Consoci ha visitato gli impianti dell'Aeroporto di Caselle per gentile concessione del Municipio di Torino e grazie alla cortesia del comandante Mari del Comando Aeronautico, è stato possibile rendersi conto del funzionamento delle varie apparecchiature che regolano il funzionamento dell'Aeroporto e seguono il movimento degli aerei in volo durante il loro avvicinamento od il loro allontanamento dal campo. In particolare è stato osservato il funzionamento delle apparecchiature radar di cui recentemente l'Aeroporto è stato dotato.

L'Ing. Sibilla del Municipio di Torino ha illustrato ai convenuti le caratteristiche della grande pista in cemento la cui costruzione è stata eseguita con criteri modernissimi.

#### Gita al parco della Burcina

Nel pomeriggio di sabato 11 giugno, per iniziativa del Gruppo Architetti e del suo animatore Arch. Mosso, un gruppo di Consoci ha compiuto una escursione al parco della Burcina situato presso Pollone.

Come è noto il parco, disposto sulla falda di una collina con ubicazione eccezionalmente favorevole per l'esposizione ai raggi solari ed il riparo dai venti, è dotato di piante proprie di climi assai più caldi del nostro le quali nel mese di giugno raggiungono il massimo del loro splendore floreale. Da questo splendore i partecipanti hanno potuto trarre il massimo godimento nella cornice del dolce paesaggio dei colli biellesi.

### Riviste consultabili in biblioteca, ricevute in cambio di « Atti e Rassegna Tecnica »

- |   |  |
|---|--|
| « Accademia delle scienze », ATTI - Torino.                             | « Asfalti - Bitumi - Catrami » - Milano.                                 |
| « L'acciaio inossidabile » - Milano.                                    | « A.T.A. » - Torino.   |
| « L'acqua nell'abitato e nei campi » - Firenze.                         | « Biblioteca Governativa di Tecnomasio Italiano Brown Boveri » - Milano. |
| « Aeronautica », Rivista - Roma.  | « Il calore » - Roma.  |
| « Aedilis » - Bologna.  | « Il cantiere » - Roma.  |
| « A.I.C.A. », Bollettino Associazione italiana Cemento Armato - Milano. | « Cantieri » - Milano.   |
| « Alluminio » - Milano.   | « Cantieri e Costruzioni » - Napoli.                                     |
| « A.P.I.S. », Associazione Piemontese Imprese stradali - Torino.        | « Rivista del Catasto e dei servizi tecnici erariali » - Roma.           |
| « Bollettino della Società di Archeologia e di Belle Arti » - Torino.   | « Il cemento » - Milano.   |
| « Rassegna Critica di Architettura » - Roma.                            | « L'industria italiana del cemento » - Roma.                             |
| « Schedario di Architettura » (DEI) - Roma.                             | « La ceramica » - Milano.  |
| « Documenti sull'Architettura e sull'Industria Edilizia » - Roma.       | « Comunicazioni e trasporti » (Indicatore delle...) - Roma.              |
| « L'arte applicata del legno » - Firenze.                               | « Costruttori » (Il giornale dei...) - Milano.                           |
|   | « Costruttori » (Il Corriere dei...) - Roma.                             |

- « Costruttori edili » (Not. del Colleg. dei...) - Torino.
- « Costruzioni metalliche » - Milano.
- « Cronache economiche » - Torino.
- « Cuscinetti a sfere (SKF) - Milano.
- « Documentazione tecnica » - Roma.
- « Edilizia moderna » - Milano.
- « Elettrotecnica » (Bibliografia Italiana) - Padova.
- « F.I.A.T. » (Rassegna della stampa tecnica) - Torino.
- « FIAT Stab. Grandi Motori » (Boll. Tecn.) - Torino.
- « Fonderia » - Milano.
- « Genio Civile » (Giornale del...) - Roma.
- « Genio Militare » (Bollettino dell'Istituto Storico Culturale dell'Arma) - Roma.
- « Il geometra » - Torino.
- « Idraulica (Bibliografia italiana) - Padova.
- « Idrocarburi » - Roma.
- « La libera industria » - Trieste.
- « Infortuni e malattie professionali » - Roma.
- « L'ingegnere » (A.N.I.A.I.) - Roma-Milano.
- « L'ingegnere libero professionista » - Napoli.
- « Ingegneria » (Rivista di...) - Milano.
- « Ingegneria agraria » - Milano.
- « Ingegneria meccanica » - Milano.
- « Giornale dell'ingegnere » - Milano.
- « Ingegni e congegni » - Roma.
- « L'installatore italiano » - Milano.
- « Ist. Elettrotecnico Nazionale G. Ferraris » (Pubblicazioni dell'...) - Torino.
- « Laterizi » (Industria Italiana dei) - Roma.
- « Legislazione tecnica » - Roma.
- « Macchine » - Milano.
- « Marelli » - Milano.
- « La Marina italiana » - Genova.
- « Meccanica » (Rivista di...) - Milano.
- « La metallurgia italiana » - Milano.
- « Metano » - Padova.
- « Mobilieri » (Rivista del...) - Milano.
- « Il monitor del proprietario » - Torino.
- « Il monitor tecnico » - Milano.
- « Il nikel » - Milano.
- « Officine Savigliano » (Pubblicaz. della Società) - Torino.
- « Il Popolo nuovo » - Torino.
- « Poste e telecomunicazioni » - Roma.
- « Produttività » - Roma.
- « Quaderni di studi e notizie » (Edison) - Milano.
- « La ricerca scientifica » - Roma.
- « Notiziario dell'Amministrazione Sanitaria » - Roma A. D.
- « Istituto superiore di Sanità » - Roma.
- « Securitas » - Roma.
- « Sintesi economica » - Roma.
- « La Stampa » - Torino.
- « L'Eco della Stampa » - Milano.
- « Le strade » - Milano.
- « Tecnica italiana » - Trieste.
- « Tecnica molitoria » - Pinerolo.
- « Tecnica e ricostruzione » - Catania.
- « Tecnica nel Mezzogiorno » - Bari.
- « Tecnica ospitaliera » Venezia-Lido.
- « Termotecnica » - Milano.
- « Rivista Torino » - Torino.
- « Il traffico » - Trieste.
- « Trasporti (Politica dei...) - Roma.
- « Trasporti aerei » - Roma.
- « Trasporti e comunicazioni (L'indicatore dei...) - Roma.
- « Bollettino unificazione » - Milano.
- « Urbanistica » - Torino.
- « U.S.I.S. » (Bollettino informazioni) - Torino.
- « Vitrum » - Milano.
- « Bollettino del Consiglio Nazionale degli Ingegneri » - Roma.
- « Bollettino Assoc. Ordine Ingegneri e Architetti di Bari e Brindisi » - Bari.
- « Ingegneri Architetti e Costruttori » - Bologna.
- « Bollettino Circolo Ingegneri ed Architetti Sardi » - Cagliari.
- « Bollettino Collegio Ingegneri » - Firenze.
- « Notiziario dell'Ordine ed Associazione degli Architetti » - Firenze.
- « Atti Ordine Ingegneri di Genova » - Genova.
- « Collegio Ingegneri di Milano » - Milano.
- « Bollettino Ordine Ingegneri » (Provincia di Napoli) - Napoli.
- « Bollettino Sodalizio A.N.I.A.I. della Provincia di Napoli » - Napoli.
- « Bollettino Collegio Ingegneri Architetti di Novara » - Novara.
- « Bollettino Ordine Ingegneri » - Palermo.
- « Ingegneri e Architetti » (U.R.I.A.) - Roma.
- « Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino » (Bollettino d'informazioni) - Torino.
- « Bollettino Società Ingegneri e Architetti Trieste » - Trieste.
- « Bollettino Ordine e Associazione Ingegneri e Architetti » - Udine.
- « Bollettino Ordine Ingegneri Padova-Vicenza-Venezia » - Vicenza.

Riviste estere esistenti in biblioteca:

- « Cahiers du Centre scientifique et technique du batiment » - Parigi.
- « Compte rendu des recherches effectués par la Direction des laboratoires du batiment et des travaux publics » - Parigi.
- « Revue du Nikel » - Parigi.
- « La Technique moderne » (construction) - Parigi.
- « S.I.A. » (Société des ingénieurs de l'Automobile Technica) - Lione.
- « Service de la Bibliothèque du Centre de Doc.Be.Ne.Lux. » - Anversa.
- « Bollettino dell'Association des Ingénieurs issus de l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Génie » - Bruxelles.
- « Revue Universelle des Mines » - Liegi.
- « Quadernos de Arquitectura de Cataluña y Baleares » - Barcellona.
- « Informes de la Construcción » - Madrid.
- « Revista de Ciencia Aplicada » - Madrid.
- « Plan » (plan d'aménagement national) - Zurigo.
- « Bulletin technique de la Suisse Romande » - Losanna.
- « Journal de la construction de la Suisse Romande » - Losanna.
- « Endeavour » - Londra.
- « The Nickel Bulletin » - Londra.
- « Die Bautechnik » - Berlino.
- « Elektrotehnik Vestnik » - Lubiana.
- « Meddelanden STATENS Kommitte for Byggnadsforskning » - Stoccolma.
- « Atti del Swedish cement and concret research institute » - Stoccolma.
- « Nickel Topics » - New-York.
- « World Construction » - Chicago.
- « American Exporter » - New-York.
- « Bollettino del centro di documentazione scientifica e tecnica del Messico » - Messico.

# 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

## Programmazione delle lavorazioni di piccole serie

L'Ing. SAVERIO BONO esamina il problema della convenienza e del costo delle attrezzature speciali per le lavorazioni di piccole serie, specialmente per quanto si riferisce alle piccole e medie industrie italiane.

È risaputo che la lavorazione in serie ha per scopo la produzione di un certo numero di elementi, identici per materiale, per aspetto, per dimensioni, ecc. in modo che siano intercambiabili nella funzione ed equivalenti nella valutazione.

Generalmente questo risultato si ottiene mediante l'uso di attrezzi, maschere, apparecchiature e talvolta di macchine speciali, che consentono l'omogeneo rispetto delle quote di disegno. Recentemente si sono diffusi, grazie al loro costo non eccessivo, dei dispositivi a copiare, che si applicano con risultati ormai decisivi, ai torni paralleli normali, ai torni verticali, ai torni semiautomatici e ai revolver, alle limatrici, alle fresatrici orizzontali, verticali e universali. Questi dispositivi, costruiti in Italia da diverse Case, hanno in comune, oltre la desinenza in « matic » un facile adattamento alle macchine esistenti ed un indubbio contributo alla produzione, sia come qualità che quantità. Infatti, basta soffermarsi un momento a considerare le speciali prestazioni che vengono ad aggiungersi alle prestazioni originali della macchina base, per comprendere quanto vasta sia la gamma delle nuove lavorazioni che è possibile affrontare con successo e con sicurezza di intercambiabilità.

Ovviamente la dotazione di queste provvidenze (che vanno tutte sotto il nome generico di attrezzature), non fosse altro a motivo del loro costo, viene commisurata al numero dei pezzi da produrre, tanto che, mentre per le serie molto numerose si è proclivi ad una compiaciuta generosità, per le serie più esigue ci si sforza di ignorare le attrezzature e si ricorre più volentieri a degli espedienti, che oltre a non realizzare alcun vantaggio economico, influiscono in modo deleterio sulla qualità fondamentale: l'intercambiabilità.

Sorge quindi spontanea la domanda: come ci si deve comportare con le piccole serie?

Prima di rispondere a questa domanda, sarà bene precisare che cosa intendiamo per piccole serie.

È possibile dare in senso assoluto una definizione aritmetica delle piccole serie? Evidentemente no, perchè una tale definizione potrebbe

non avere senso, ove fosse considerata all'infuori di talune caratteristiche degli elementi costituenti.

Uno stesso numero, dieci o cento, può rappresentare una notevolissima serie, se si riferisce a locomotori o a motopescherecci, mentre costituirebbe una serie assai meno che piccola, se si riferisce a dei compressorini d'aria o a motorini per scooter.

Se volessimo restare nel campo convenzionale, si potrebbe rendere meglio il concetto con una espressione frazionaria, in cui il numeratore sia senz'altro il numero degli elementi costituenti la serie ed il denominatore sia un numero esprimente la caratteristica fondamentale dell'elemento.

Avremo che

$$\frac{100}{0,001} = 100.000$$

rientrerà nella grandissima serie se si tratterà di locomotori o motopescherecci, mentre

$$\frac{100}{1} = 100$$

rientrerà nella piccola serie, se si tratterà di compressorini d'aria o motorini per scooter.

Nel caso di 1000 riduttori di pressione per gas liquidi, basterebbe attribuire il denominatore 10 per ottenere

$$\frac{1000}{10} = 100$$

ossia piccola serie, come nel caso precedente.

Con l'opportuna scelta del denominatore, che risulta legato all'attrezzatura speciale occorrente, alla mole del lavoro, alla potenza di mercato, ecc. potremo stabilire dei numeri indici comuni per definire: piccola serie=100; media serie=1000; grande serie=10.000. Premesso che non vi è corrispondenza tra piccole aziende e piccole serie, essendo possibile tanto il caso di grandi aziende che eseguono lavorazioni di piccole serie, quanto l'inverso, esaminiamo perchè l'applicazione dei sistemi moderni alla programmazione delle lavorazioni di piccole serie è sempre più vivamente desiderata.

È possibile che ciò sia dovuto:

- 1) alle particolari condizioni della maggior parte delle aziende italiane, che sono portate a lavorazioni di piccole serie;
- 2) alla speciale organizzazione del mercato italiano ed alla mancanza di tipizzazione dei prodotti, che provocano una grande varietà dei prodotti stessi e quindi concorrono alla necessità di limitare la produzione a piccole serie;
- 3) alla mancata unificazione degli elementi costruttivi, che porta alla comune tendenza verso elementi speciali, anche dove sarebbe possibile l'uso degli elementi unificati;
- 4) alla tendenza delle aziende a produrre, nel loro ambito, tutte le parti e quindi anche quelle che potrebbero essere vantaggiosamente fabbricate in un'azienda specializzata;
- 5) all'ancor troppo debole tendenza alla specializzazione aziendale.

La piccola serie porta sempre ad un metodo di lavoro caratterizzato da una variabile preminente: entità della serie.

Nella grande serie, la lavorazione è organizzabile con sole attrezzature speciali, trasporti meccanizzati e catene continue.

La piccola serie segue i medesimi principi organizzativi, ma le soluzioni pratiche sono necessariamente diverse e si caratterizzano rispetto all'entità della serie e in particolare rispetto alla specializzazione dell'attrezzatura.

Il dimensionamento dell'attrezzatura della piccola serie va infatti subordinato a ragioni economiche e cioè al costo ripartito su ogni elemento della serie. Si tratterà secondo i casi, di macchine non troppo speciali, di attrezzature e utensilerie adattabili a una vasta gamma di lavorazioni in modo che, esaurita una serie, possa realizzarsi una utilizzazione per altre lavorazioni, comprendenti operazioni similari.

Nella piccola serie le attrezzature e le macchine devono perciò essere ad uso multiplo e devono avere una fertile elasticità di prestazione, che consenta loro di cambiare la lavorazione nel giro di pochi minuti ed occorrendo più volte in una stessa giornata.

Vogliamo accennare oltre ai torni, frese e limatrici, muniti degli apparecchi a copiare di cui si è detto prima, agli stampi così detti americani, a punzoni e matrici scomponibili, che avendo le guide autonome, permettono la sostituzione quasi istantanea, nonché ad una particolare classe di macchine non speciali che esulano dalla serie consueta.

Si tratta di attrezzature così intelligenti e costruttive, da meritare il nome integrativo e sinergico di « equipaggiamento ».

L'equipaggiamento è studiato con una visione completa di tutte le possibilità di tutte le esigenze, primeggiante fra tutte l'intercambiabilità tra le varie macchine-base ed uno stesso equipaggiamento, in modo da permettere, il più vantaggiosamente possibile, lo sfruttamento del tempo nel tempo.

Naturalmente, questa flessibilità produttiva as-

sicura e garantisce la costanza del prodotto. Abbiamo detto che l'adozione di attrezzature speciali è condizionata all'incidenza del loro costo sull'unità prodotta: un tornio semi-automatico (revolver) risponde ad una larga gamma di lavorazioni, solo variandone la preparazione e quindi può rispondere alle esigenze delle lavorazioni di piccole serie, mentre un tornio speciale (automatico) è condizionato all'esistenza di una forte serie.

Da questa considerazione scaturisce una definizione più organica di piccola serie: quella cioè che non consente economicamente l'uso di attrezzature speciali.

Il punto di demarcazione è costituito dall'eguaglianza fra incidenza unitaria del costo delle attrezzature speciali e il costo della lavorazione con attrezzature normali.

L'attrezzatura speciale riduce l'esigenza di specialisti; esempio: il tornio automatico elimina l'impiego di mano d'opera specializzata, mentre il semi-automatico, richiede lo specialista per un modesto numero di interventi.

È molto importante notare che in qualunque produzione si hanno due elementi fondamentali: « qualità e quantità ».

La qualità dipende dal processo produttivo, ossia dal suo concepimento e dalla sua realizzazione e deve essere quella richiesta, tanto che si tratti di grande che di piccola serie.

La quantità può portare o alla lavorazione di piccola serie e cioè senza attrezzature speciali o alle lavorazioni in grande serie, dove è sempre conveniente il ricorso all'attrezzatura speciale, in quanto elimina gli specialisti ed elimina l'influenza degli operatori sulla costanza del processo.

L'adozione del processo di lavorazione di piccole serie dipende pertanto né dal numero dei pezzi, né dalle caratteristiche, né dalle dimensioni, né dalla potenza di mercato, ma esclusivamente dalla possibilità economica di adottare attrezzature speciali.

Queste possono servire a due scopi:

- a) perfetta costanza del prodotto, ottenuta attraverso la costanza del processo esecutivo,
- b) forte produzione, ottenuta attraverso la massima rapidità esecutiva.

La linea di produzione resta in entrambi i casi la condizione di efficienza e quindi è necessario che, se le serie sono piccole, le produzioni devono essere al massimo possibile, similari.

L'organizzazione è specificamente più necessaria nel caso della piccola serie, in tutti i gradi del processo produttivo, dal progetto allo studio del ciclo di lavorazione, alla costruzione delle attrezzature, alla esecuzione del controllo, che deve essere in ogni caso pari a quello che si attua per le grandi serie, sia per il principio che per la perfezione dell'applicazione.

La sola differenza è che nella piccola serie si ha processo di lavorazione per operazioni similari, mentre nella grande serie, si ha processo di lavorazione di pezzi uguali.

Nella piccola serie si deve pervenire alla unificazione dei mezzi di esecuzione e si devono spe-

cializzare le singole operazioni, mentre nella grande serie si specializzano i processi di produzione, cioè, analogamente a quanto avviene nel processo di unificazione, si devono unificare gli elementi dei complessivi e non i complessivi.

Per quanto riguarda la programmazione resta fermo che anche per la piccola serie la programmazione deve essere dinamica, basata sul risultato del controllo del processo produttivo e cioè conforme ai moderni criteri della programmazione.

La base della programmazione e del governo della produzione è perciò proprio il controllo nella sua più moderna e finalistica concezione di elemento perfezionatore e regolatore della produzione.

L'organizzazione del controllo della piccola serie, viene ad assumere nella moderna organizzazione una funzione preponderante.

Riteniamo opportuno soffermarci su questo argomento.

Qualunque organizzazione produttiva che voglia preoccuparsi della qualità della produzione, deve in un modo o in un altro, distogliere una parte della propria attività e rivolgerla, improduttivamente, prima al raggiungimento, poi al mantenimento ed eventualmente al miglioramento della qualità.

Il significato e l'uso di questa parola vanno intesi non in senso assoluto, ma in senso relativo. Un prodotto è di « qualità » quando corrisponde alle prescrizioni, non è di « qualità » sia quando è peggiore, che quando è migliore del prescritto.

Il sistema capitolare generalmente in uso di sottoporre la totalità dei prodotti a sistematiche prove e verifiche è ora ritenuto, dopo l'avvento di sistemi più moderni e razionali, troppo costoso e poco efficace, specie se il suo principale scopo è quello di filtrare la produzione.

Conviene quindi limitare l'analisi dei pezzi ad una certa aliquota della produzione, ponendo particolari cure nella scelta dei « campioni » affinché esprimano quanto più possibile la produzione nelle sue caratteristiche e soprattutto nei suoi difetti. Un esame molto preciso e diligente dei risultati di questa analisi, in relazione ai criteri di scelta dei « campioni », permette di intuire (e talvolta di determinare) il rapporto tra la situazione risultante dall'esame campionario e la situazione che si sarebbe accertata se si fosse eseguito l'esame sulla totalità dei pezzi.

La disciplina statistica che, in altri svariati campi, sottopone ad indagine ogni fatto naturale, economico, sociale, ecc. ci permette, con opportuna applicazione delle sue leggi e delle sue formule, di esprimere con numeri e di fissare in diagrammi i risultati rilevati e di dedurre utili indicazioni.

È questo il motivo per cui questa indagine viene chiamata « statistica ». Essa comporta anche:

- a) la ricerca metodica e diligente e la localizzazione di tutte le cause degli errori che sono stati messi in luce dall'esame statistico, il quale ne avrà fatto rilevare la frequenza, oltre che l'importanza,

- b) lo studio e la tempestiva applicazione di provvedimenti atti alla eliminazione delle cause di errore, così accertate e localizzate.

Questo sistema, che in America viene chiamato « quality control » e che in Italia, con inopportuna traduzione letterale, viene chiamato « controllo di qualità », potrebbe meglio definirsi « regia della qualità », non nel senso etimologico, ma nel senso pratico che deriva dai moderni campi radio, video, cine, teatro, ecc. dove sotto questo nome si indica il complesso delle provvidenze intese ad assicurare il successo dell'impresa e la sua piena rispondenza all'aspettativa.

Ne consegue che potremo chiamare « regista della qualità » l'uomo preposto all'applicazione del sistema, il quale dovrà essere inquadrato nella organizzazione produttiva a fianco del direttore della produzione, con il quale strettamente collaborerà per il raggiungimento dell'auspicato fine di ottenere la qualità della produzione, non più attraverso un costoso sistema passivo di constatazione repressiva, ma attraverso un moderno e certamente più economico sistema attivo di accertamento preventivo.

E non è chi non veda l'utilità di questo sdoppiamento, come non è chi non veda il contrasto tra le esigenze della qualità e quelle della quantità e dei costi, che meglio possono essere soddisfatte da due persone diverse, piuttosto che da una stessa persona, che potrebbe facilmente soccombere al compromesso.

Occorre osservare con diligente meticolosità le risultanze delle analisi statistiche, considerando le circostanze, gli attrezzi, i metodi, gli strumenti, le abitudini, in una parola l'« ambiente » della produzione e ciò con la mente scevra da preconcetti e prevenzioni, ma libera da vincoli di soggezione, che potrebbero condurre all'assuefazione ed alla tolleranza dell'ambiente sopra detto. Occorre persuadere, con la rigorosa esattezza e con la semplicità dei consigli e possibilmente con il suffragio della prova, tutti coloro che sono in qualunque modo collegati con la produzione, siano essi dirigenti, progettisti, capi, operatori, operai o manovali.

Tutti infatti hanno una loro responsabilità e tutti debbono, attraverso la persuasione, convincersi ad accettare, possibilmente con entusiasmo, il nuovo sistema, il cui successo è subordinato alla cooperazione di tutti i responsabili, dai supremi agli umili, senza di che rischierebbe di naufragare miseramente.

Altra circostanza da tenere presente è la gradualità della sostituzione del vecchio sistema con il nuovo; è preferibile e certamente più fertile una lenta e progressiva penetrazione che persuade, in luogo di una rivoluzione che sconvolge.

Passiamo ora alla descrizione dei nuovi sistemi con il proposito di offrire un'idea chiara, attraverso uno sguardo rapido, qualche cosa come l'elenco delle comunicazioni abituali, in confronto al massiccio annuario telefonico.

Per trattare solo dei principali sistemi, cominceremo col dividerli in due classi: quelli basati

sull'analisi di misure (di lunghezza, di peso, di temperatura, di tempo, di durezza, ecc.) e quelli basati sull'attribuzione di qualità (integro o rotto, conforme o difforme, buono o cattivo).

Senza pretesa di precisione, ma solo per rendere meglio l'idea, si può dire che i sistemi basati sull'analisi di misura si possono paragonare alla navigazione strumentale d'alto mare, mentre i sistemi basati sulla attribuzione di qualità, si possono paragonare alla navigazione costiera, che si appoggia sui fari e sui riferimenti delle coste.

Anche se la produzione che si vuol controllare è realizzata da macchine automatiche, per cui il fattore mano d'opera incide in misura esigua tanto sul costo quanto sulla precisione, non si può ammettere che i pezzi prodotti siano esattamente identici e pertanto essi presenteranno una qualche differenza rispetto al desiderato.

Queste differenze possono essere suscettibili di accurata misurazione o di apprezzamento di qualità, ed è proprio questo il criterio che ci fa orientare, verso l'uno o l'altro dei sistemi di controllo statistico.

Fondamentale per tutti i sistemi è però la scelta del campione, non meno che la tempestività delle osservazioni di cui sarà oggetto.

Il prelevamento di un pezzo deve avvenire logicamente « dopo » il prelevamento del precedente pezzo: il « dopo » può essere regolato da un « intervallo » regolare o no e questo « intervallo » può essere di tempo o di posizione.

Quando i pezzi prodotti presentano differenze contenute entro limiti prestabiliti, la produzione si dice « in stato di controllo » e statisticamente controllata.

In questo speciale stato di stabilità e solo in questo caso, è possibile valersi del procedimento statistico per mantenere la produzione al giusto livello, senza essere costretti al controllo del 100 per cento della produzione e valendosi solo di molte osservazioni su pochi pezzi. Si misureranno in primo luogo le entità  $x$  delle differenze fra le caratteristiche dei pezzi costituenti il campione e quelle desiderate.

La differenza  $R$  fra il massimo ed il minimo valore osservato indica l'ampiezza della variazione. Si considerano, indicandole con  $\bar{X}$  le medie aritmetiche dei valori rilevati sugli  $n$  pezzi formanti un campione e con  $\bar{X}$  le medie aritmetiche dei valori di una serie di campioni; con  $R$  l'ampiezza e con  $\bar{R}$  la media aritmetica delle ampiezze delle serie di campioni.

Si riportano in grafico i valori rilevati, con tutti i riferimenti opportuni e si procede alla determinazione dei limiti, tanto per le differenze  $X$  quanto per le ampiezze  $R$ .

Per il grafico delle differenze  $x$  i limiti, in base a studi teorici sono:  $\bar{x} \pm A_2R$ ; quelli del grafico delle ampiezze sono:  $D_3R$  e  $D_4R$ , ossia i limiti sono presi a partire dall'ampiezza media, con opportuno coefficiente.

Per campioni composti di  $n$  pezzi, con  $n$  variabile da 2 a 10, i limiti di cui sopra si ricavano

applicando i coefficienti della tabella seguente; in funzione del numero  $n$  di pezzi, secondo leggi statistiche:

N. dei pezzi del campione	$d_2$	$A_2 = \frac{3,09}{d_2\sqrt{n}}$	$D_3$	$D_4$
2	1.128	1.937	0	3.268
3	1.693	1.054	0	2.574
4	2.059	0.750	0	2.282
5	2.326	0.594	0	2.114
6	2.534	0.498	0	2.004
7	2.704	0.432	0.076	1.924
8	2.847	0.384	0.136	1.864
9	2.970	0.347	0.184	1.816
10	3.078	0.317	0.223	1.777

Il numeratore della frazione  $A_2 = \frac{3,09}{d_2\sqrt{n}}$  si potrebbe arrotondare al valore 3, ma è preferibile adoperare tabelle più precise, con valori non arrotondati.

Il grafico delle ampiezze  $R$  in genere non ha limiti inferiori, poichè il coefficiente  $D_3$  vale zero per  $n$  fino a 6 e poco più di zero nei rimanenti casi.

Congiungendo i successivi punti di questi grafici si ottengono delle spezzate, il cui andamento rappresenta la qualità del prodotto; ovviamente quando tutto procede bene, tutti i punti cadono entro la fascia dei limiti. Ma quando i punti mostrano la tendenza ad addensarsi nelle zone marginali, ovvero quando la sequenza dei punti dimostra una tendenza pericolosa, si può pensare che qualche cosa di anormale sta per accadere.

Per esempio, quando i punti si mantengono sempre più alti o sempre più bassi dei precedenti, si può pensare all'usura di un utensile.

Quando i punti tendono a mantenersi tutti sopra o tutti sotto la linea della media, anche se non varcano i limiti, si può pensare ad una causa perturbatrice: registrazione irregolare della macchina, variazione della durezza del materiale, ecc.

Naturalmente bisogna attendere che la sequenza dei punti assuma una fisionomia ben definita, cioè che la sequenza superi un certo numero di punti; è buona norma pratica mettersi in guardia contro sequenze di 4 o 5 punti, intervenendo quando si hanno 6 punti e impedendo la prosecuzione quando se ne raggiungono 7.

Si profila ora, non soltanto l'opera, ma anche la figura del « regista della qualità ».

In base alle osservazioni fatte, il più rapidamente ed il più precisamente possibile, bisogna introdurre nella produzione, tutti gli insegnamenti della precedente esperienza.

E riteniamo inutile insistere sul « rapidamente » perchè solo in tal modo si può ottenere l'evoluzione verso il meglio della produzione.

Abbiamo così creduto di illustrare il rapporto fra la programmazione e la tecnica del controllo statistico.

Cerchiamo ora di definire la programmazione vera e propria delle piccole serie, partendo dal principio che essa può utilizzare gli schemi orga-

nizzativi della lavorazione di massa, almeno per quel che riguarda i programmi, i carichi di macchina, il rilevamento dei costi e dei rendimenti.

Partendo dal progetto, che comprende disegni complessivi e particolari, elencati separatamente in uno o più elenchi, si procede alla progettazione delle attrezzature ritenute indispensabili al fine di ottenere l'intercambiabilità della produzione di ciascuno dei pezzi elencati.

Mentre si approntano queste attrezzature, si provvede all'ordinazione dei materiali occorrenti per la produzione, reperiti i quali, si procede alla loro lavorazione e successivamente al montaggio.

Occorre tenere presente che, fra le attrezzature indispensabili all'ottenimento della qualità desiderata (in primo luogo ed in tesi generale l'intercambiabilità; in secondo luogo le caratteristiche

richieste dal disegno) devono figurare, con carattere di preminenza e di efficienza, gli attrezzi per il controllo, senza i quali la lavorazione, non solo perde il carattere di serie, sia pure piccola, ma assume il carattere di « avventura », non sempre a lieto fine.

Concludiamo facendo presente che il progresso delle lavorazioni di piccola serie è strettamente connesso all'adozione del sistema della programmazione esposto e che tale progresso interessa il vastissimo campo della nostra media e piccola industria e quindi la maggiore entità della nostra forza produttiva.

Risulta infatti da diligenti e recenti statistiche che il 95 % delle imprese industriali italiane, sono piccole e medie industrie.

Saverio Bono

## Condizioni fisiologiche dei lavoratori nei confronti del clima con particolare attinenza alle caratteristiche elettriche dell'ambiente

L'Ing. FEDERICO DOUGLAS SCOTTI riassume brevemente l'importanza della ionizzazione dell'aria e pone il problema della rionizzazione dell'aria filtrata negli impianti di condizionamento, come fattore indispensabile per assicurare condizioni di benessere totale ambientale.

L'argomento che mi accingo a trattare si riferisce in modo generale alle condizioni ambientali, in un ambiente in cui esseri umani svolgono una certa attività e sui riflessi portati dalle condizioni stesse sugli stati fisiologici generali, ma si addentra in un particolare fattore delle condizioni ambiente, sino ad ora tenuto in poca considerazione o addirittura trascurato.

Nella mia esposizione terrò conto che siano a tutti voi note le caratteristiche fondamentali di impianti di condizionamento di aria e quali siano i principii fondamentali della termoregolazione umana e degli adattamenti fisiologici che ogni organismo in quiete od in lavoro subisce per adattare le sue funzioni vitali alle condizioni del momento.

Voglio intendere per maggior precisazione di tutto quel complesso di funzioni metaboliche e di termoregolazione che permettono la vita in virtù degli scambi termici dando sensazione di benessere o di sofferenza secondo che le condizioni climatiche ambientali sono più o meno discoste dalle condizioni ottime, tipo, bene chiaramente definite per ogni stato di attività.

Devo ancora premettere che quanto andrò ad esporvi nel campo della « Aeroionizzazione » nulla ha a che vedere con la così detta « ozonizzazione » dell'aria a tutti voi ben nota. Sistema di disinfezione dell'aria ormai limitato solamente ad alcune applicazioni industriali.

L'argomento che sottopongo alla Vostra attenzione ha invece attinenza marginale con la fisica atomica e nucleare, trattandosi del comportamento di determinati tipi di atomi, della loro composizione in nucleo ed elettroni, delle ripercussioni nel

campo fisiologico dipendenti dal numero e dal tipo degli elettroni liberi e dal segno della loro carica elettrica.

A questo punto è necessario che io premetta, per maggior chiarimento di tutti i gentili ascoltatori che non hanno particolari nozioni di fisica nucleare, alcuni dati:

Tutti voi ben sapete che ogni sostanza è costituita da molecole ed ogni molecola da atomi. Gli atomi sono sistemi molto complessi e ricordano in certo qual modo un sistema planetario essendo ogni atomo costituito da un nucleo centrale attorno al quale si muovono i pianeti dell'atomo detti « elettroni » con velocità dell'ordine di 300.000 Km. al secondo.

Il nucleo dell'atomo è sempre carico di elettricità positiva; l'elettrone rappresenta invece la particella di elettricità negativa.

La differenza fra gli atomi delle diverse sostanze consiste nella diversa grandezza del nucleo, nella diversa quantità di elettroni e nel tipo delle orbite lungo le quali questi elettroni si muovono.

È stabilito che gli elettroni si dispongono a gruppi da 1 a 8 su ogni orbita o su più di un'orbita rigorosamente determinata.

L'orbita più distante dal nucleo si definisce quale orbita periferica. Un gruppo di 8 elettroni rappresenta il gruppo più stabile.

La carica positiva del nucleo di un atomo, è uguale alla carica di tutti i suoi elettroni che si trovano nelle orbite e perciò l'atomo si presenta all'esterno elettricamente neutro. Lo stesso dicasi per la molecola di cui gli atomi in tali condizioni sono i costituenti. E poichè trattiamo l'argomento

per i gas, possiamo ripetere che ogni gas, costituito da molecole elettricamente neutre, si comporta come un dielettrico perfetto.

Poichè poi per tutti gli atomi di una qualsiasi sostanza esistente in natura sussiste l'esistenza di queste cariche elettriche positive e negative (elettroni), tutte le varietà dei corpi e quindi anche il corpo umano, risentono dell'esistenza di due elementi essenziali: l'elettricità positiva e l'elettricità negativa, e tutti i fenomeni della natura hanno intima attinenza con le manifestazioni di questa elettricità di diverso segno, nonchè con le loro reciproche azioni; possiamo, pertanto, dire che la natura tutta è elettrificata.

Poichè l'aria che ci circonda è una miscela, come ben sapete, di vari gas, essa dovrebbe pertanto in teoria risultare un dielettrico perfetto. Nel 1896 però Thomson e Rutherford hanno dimostrato che in determinate condizioni i gas divenivano più o meno ottimi conduttori di elettricità. Si verificava pertanto nei gas stessi un fenomeno parallelo a quello degli elettroliti, allorchè all'acqua distillata si aggiungeva un acido od un sale e si sottoponevano gli elettrodi ad una differenza di potenziale.

Fu allora provato che le cause della conducibilità dei gas erano dovute a radiazioni esterne. Tutte le volte che il gas veniva posto in un flusso di energia trasmessa sotto forma di radiazione, diveniva buon conduttore di elettricità. Infatti fu in seguito constatato che in un ridottissimo numero di atomi elettricamente neutri del gas sottoposto alla radiazione, l'elettrone periferico, sotto l'influenza della energia acquistata dall'esterno si distaccava dall'atomo neutro e iniziava, da questo momento, la sua esistenza autonoma. Questa autonomia durava fino a quando l'elettrone stesso, attratto da una molecola di segno contrario, precipitava su di essa, conferendole una carica negativa e trasformandola in tal modo in ione negativo.

A sua volta l'atomo privato di un elettrone si trasformava in tal modo in ione positivo, sino a quando riacquistava dall'esterno un elettrone: vale a dire sino alla cosiddetta ricombinazione.

Si effettua così una serie continua di reazioni a catena.

A noi interessano le proprietà e le qualità possedute dall'atomo nell'intervallo fra la sua ionizzazione e la sua ricombinazione, perchè l'aria, carica di atomi di questo tipo, dicesi *ionizzata*.

L'aria è ionizzata in grado maggiore o minore in dipendenza da una serie di condizioni meteorologiche, fisiche e cosmiche.

I principali agenti ionizzatori dell'aria in natura sono:

- l'emanazione del radio (Radon) che si trova nell'aria;
- l'irraggiamento radioattivo del terreno;
- l'effetto fotoelettrico di riflessione (piante, montagne);
- i raggi ultravioletti;
- la radiazione corpuscolare del sole;
- i raggi cosmici;

- le scariche elettriche dell'atmosfera;
- l'effetto Lenard, polverizzazione di schiume sugli scogli del mare; di cascate; della pioggia battente;
- i venti con il loro strofinio sulle rocce e sulla madre terra;
- le varie reazioni chimiche nel terreno agricolo.

Tra le sorgenti di ionizzazione dell'aria, una delle più interessanti è quella prodotta dalla radiazione penetrante (raggi cosmici) originata da corpi da noi lontanissimi come ad esempio la nebulosa di Andromeda. Tale flusso è costituito da « quanti » di energia radiante.

Presso la superficie della terra, l'azione ionizzante della radiazione cosmica si manifesta con la formazione di 1,4 ioni per cmc. di volume d'aria e per ogni secondo e via via cresce con l'altezza sul livello del mare, sino a valori di 7 ioni circa per cmc. e per secondo (Millikan e Piccard).

Accurate misurazioni eseguite da Mac Leman e McLeod hanno dato i seguenti valori per la formazione totale, dipendenti dalle varie cause sopra riportate, di ioni per cmc. e per secondo:

- sulla terra da 8,1 a 9;
- sui mari da 4,9;
- sugli oceani da 4,3;
- negli edifici di mattoni non intonacati, esposti a radiazione solare, da 12 a 14.

La durata media degli ioni leggeri è di 40 a 60 secondi.

Ne consegue che in ogni punto del globo esistono ioni positivi e ioni negativi di tipo pesante (molecolari) e leggeri (atomici o elettronici). Il loro numero varia da un minimo di 400 ad un massimo di 3.000 per i leggeri e da 0 sino ad alcune decine di migliaia per i pesanti.

Passiamo ora dal campo elettrofisico al campo fisiologico che è quello che ci interessa ai fini del benessere umano e vediamo quali siano gli effetti della presenza di questi ioni nell'aria che ci circonda.

Enuncerò inizialmente dati e teorie e mi riferirò poi a fatti a tutti noti e per molti dei quali non si era avuta, sino agli ultimi tempi, una chiara spiegazione.

È fuori di dubbio che ogni organismo vivente in tutti gli stati del suo sviluppo, sia un ricettore di ioni, i quali esercitano su di esso una particolare influenza.

Le due vie principali di azione sono la superficie del corpo ed il tessuto polmonare avente una superficie media di 100 mq. all'incirca. La prima via è trascurabile, mentre la seconda assume capitale importanza per tutti i fenomeni della vita.

Penetrando nel tessuto polmonare gli ioni giungono a contatto delle cellule endoteliali, sottilissime lamine che separano gli alveoli polmonari dai capillari sanguigni. Gli ioni entrano nel sangue e quindi a contatto con le cellule vive, la sostanza delle quali è, com'è noto, un sistema colloidale ( $\pm$ ). Occorre qui ricordare che ogni sistema colloidale sussiste in virtù delle cariche elettriche dei suoi componenti.

Passando attraverso la membrana della cellula gli ioni entrano in reciproca azione con il protoplasma cellulare che rappresenta, come sopra detto, un insieme di soluzioni colloidali di composizione complessa, ma che può essere considerato un colloide idrofilo.

Per azione delle cariche elettriche portate dagli ioni si hanno fenomeni di polarizzazione e depolarizzazione delle cellule. Tali fenomeni hanno importanza predominante sulla vitalità ed eccitabilità della cellula ed in particolare, concludendo, per non addentrarci in un campo fisiologico troppo profondo, si è constatato che ad ogni ionizzazione negativa della cellula corrisponde una sua maggiore permeabilità ed in conseguenza una sua maggiore vitalità, mentre ad ionizzazione mancante o positiva, corrispondono effetti opposti nella vita della cellula con scarsa vitalità e funzionalità.

Su queste basi che io vi ho elementarmente esposte e su altre considerazioni di ordine fisico, chimico e biologico i professori Tehijevski e Vasilov dell'Università Moscovita, hanno esposto la loro teoria dell'elettroscambio organico e sono poi giunti a dimostrare sperimentalmente che ai polmoni, accanto al ricambio gassoso, ossidazione del sangue ed acqueo, spetta un'altra importantissima funzione, la funzione sino ad ora sconosciuta consistente nella regolarizzazione dello stato elettrochimico degli elementi colloidali e cellulari del sangue e quindi di tutte le cellule dell'organismo, regolarizzazione che si effettua solamente in virtù della inspirazione degli ioni atmosferici dell'uno e dell'altro segno che con le loro cariche agiscono sulla vitalità delle cellule.

Troppo lungo sarebbe ora addentrarsi nel campo delle conseguenze sulle variazioni delle condizioni elettrochimiche delle cellule, degli organismi animali ed umani. Mi accontenterò invece di enunciare una serie di fatti che vi illumineranno sulla capitale importanza, agli effetti della vita, delle considerazioni esposte:

- 1) Le piante, benchè sottratte alla diretta insolazione si sviluppano abbastanza bene purchè si trovino in ambiente aperto e luminoso e muoiono se sono costrette a vivere al chiuso ed all'oscuro, anche se su terreno adatto e ben concimato;
- 2) le vacche lattifere, che vivono costantemente all'aperto in piena aria, producono latte per quantità e qualità superiore a quelle allevate in stalle, anche se igienicamente costruite. Lo stesso dicasi per molti altri animali domestici;
- 3) la carne degli animali che vivono in libertà è migliore, più saporita e più nutriente di quella degli animali che vivono in schiavitù;
- 4) l'uomo di montagna e di campagna è di regola, pur con alimentazione più parca, più forte, più robusto, più resistente alle malattie di chi vive in città, pur con maggiori mezzi e comodità;
- 5) la durata massima della vita umana è più breve nelle città che nelle campagne ed è diminuita negli ultimi secoli;

- 6) la scienza medica è riuscita a diminuire la mortalità in maniera rilevante, ma non è riuscita ad allungare la vita umana;
- 7) i bambini all'aria aperta crescono e si sviluppano meglio che non fra le cure della città: esempio tipico i bimbi dei contadini;
- 8) è a tutti noto che la permanenza in collina, in montagna ed al mare costituisce, pur senza variare le condizioni generali di vita, un tonico generale fisico e psichico di ogni individuo;
- 9) la permanenza all'aria aperta costituisce, in molte convalescenze, l'unico mezzo di cura;
- 10) la cura marina è più efficace su mari di scoglio (effetto Lenard);
- 11) le cure idrotermali hanno diverso effetto se praticate alle fonti od in casa con le stesse acque;
- 12) ognuno di noi sente diverse condizioni di benessere per:
  - tempo sereno o piovoso,
  - cielo limpido o nebbioso,
  - vento freddo e secco o sciocco;
- 13) la lunga permanenza in luogo chiuso, anche se con ossigeno sufficiente, diviene gravosa all'organismo umano;
- 14) la influenza degli stati meteorologici sul sistema nervoso;
- 15) concomitanza di vere ricorrenze e ritmi biologici di molte forme infettive anche le più gravi con stati meteorologici ed in modo particolare con l'intensità delle radiazioni cosmiche e delle macchie solari. Una serie di diagrammi ben noti ai medici, studiosi del problema, dimostra tale asserito;
- 16) i bambini allevati in culle isolate elettricamente dal suolo dimostrano sensibili maggiori accrescimenti di peso per l'influenza del maggior numero di cariche elettriche negative assorbite e non scaricate nel terreno.

Molti altri fatti dimostravano che l'aria pura riesce ad eccitare e tonificare le varie funzioni dell'organismo e fargli riacquistare forza ed energia. Essa è quindi elemento essenziale per la vita normale ed in talune circostanze si trasforma in medicamento.

Esiste pertanto all'inizio dei secoli in quest'aria un « quid » di essenziale che unitamente alle sostanze chimiche è necessario alla vita; una, diciamo così, ultravitamina elargita dalla natura, per continuare e migliorare la vita.

È merito sommo del Tehijevski e del Dessauer avere individuato questo « quid » con il seguente importante enunciato: « Il sangue, la così detta forza di vita, influenza lo stato funzionale dei tessuti e degli organi che esso irrori, non solo per gli agenti chimici che trasporta, sostanze organiche e inorganiche, ma anche, e con fattore predominante, per la sua fase colloidale fisiologicamente indispensabile alla vita delle cellule, per l'apporto ed il contenuto di cariche elettriche ».

Si può pertanto concludere che: la ricostruzione e la normalizzazione del sistema colloidale delle

varie cellule costituenti l'organismo vivente nelle loro funzioni vitali, non potrebbe attuarsi e mantenersi normale, senza l'apporto, la presenza ed il continuo scambio e variazione delle cariche elettriche (ioni) fra quelle esistenti sulla loro membrana e quelle del siero sanguigno.

Tale funzione è indispensabile alla selezione delle sostanze convenienti al loro metabolismo.

A tali conclusioni sono probatorie le esperienze di laboratorio eseguite dai predetti professori.

Essi hanno creato un recipiente in vetro di discrete dimensioni ad una estremità del quale è stato applicato un tubo per l'immissione dell'aria ordinaria e dalla parte opposta un comune contatore di gas per misurare, all'uscita, la quantità d'aria passata nell'apparecchio ed assicurarsi che il ricambio di essa sia continuo e più che sufficiente ad assicurare buone condizioni all'animale da esperimento posto nel recipiente di vetro (cani, topi, conigli, cavie).

In tali condizioni l'animale alimentato regolarmente, prospera e ingrassa, ma se nel tubo portatore d'aria poniamo un lievissimo filtro di ovatta per liberare l'aria dalla polvere, dai microorganismi, e dalle impurità in essa contenute è chiaro che tutte le proprietà chimiche che l'aria possedeva prima di entrare nel tubo contenente il filtro restano invariate anche dopo il passaggio attraverso l'ovatta. Anzi l'aria risulta purificata. Ciò nonostante i vari animali, al secondo giorno di esperimento, si mostrano indolenti e poco mobili. Nei giorni seguenti rifiutano il cibo e prima della fine di una settimana interviene la morte.

Le indagini biochimiche dimostrarono, unitamente alle ricerche di autopsia, che tutti gli animali muoiono in seguito ad un brusco abbassamento dei processi di ossidazione, ad un così dire digiuno di ossigeno dei tessuti. Eppure la quantità di aria e di ossigeno rimane la stessa. Unica differenza è il filtraggio attraverso l'ovatta dell'aria immessa. Tale filtro assorbe e scarica tutti gli ioni contenuti nell'aria stessa che risulta così inerte ed inadatta alla vita.

Orbene, tenuto conto che gli aeroioni di polarità negativa attivano, dal punto di vista fisiologico, l'ossigeno, avrebbe dovuto essere facile rivivificare questa aria filtrata e divenuta inerte ionizzando artificialmente con un adatto campo elettrico, dopo l'attraversamento del filtro.

La prova sperimentale ha pienamente corrisposto.

Così quest'aria, artificialmente rivivificata, ha fatto riprendere gli animali vicini alla morte ed ha permesso ad altri la vita regolare in normali condizioni di benessere.

Procedendo nei loro studi, il Tehijevski ed il Dessauer hanno, con l'ausilio dell'Istituto di Aeroionizzazione di Mosca, per la loro cura creato, esteso ed applicato la loro teoria con risultati straordinari, sia nel campo medico che nel campo agricolo, ottenendo con la razionale aeroionizzazione di stalle ed allevamenti di ogni animale da cortile, risultati sorprendenti in sviluppi di prodotti, fecondità ed accrescimenti di produzione.

Nel campo medico i nuovi mezzi hanno aperto nuovi orizzonti e fornito innumerevoli miglioramenti in metodi di cura, sia nel campo pediatrico, che nella tubercolosi polmonare e nelle malattie del sistema vegetativo endocrino sino ad aprire fondate speranze nella risoluzione del più grave problema medico dei nostri giorni: il cancro.

Ma non vorrei ormai tediare e vengo alla conclusione nei termini che più ci interessano: l'aeroionizzazione nei confronti degli impianti di condizionamento d'aria.

Io stesso e voi tutti avrete notato che alcuni impianti di condizionamento, pur rispondendo a condizioni di benessere secondo i cinque principi già tante volte enunciati:

- temperatura
- stato igrometrico
- purezza dell'aria
- effetti radianti delle pareti
- movimento dell'aria nell'ambiente,

non assicurano condizioni di benessere totale ed esiste in essi un certo fattore sino ad ora sfuggito ai nostri controlli.

Penso allora che è forse possibile, dopo la mia modesta esposizione, attribuire un valore a questo « quid » sino ad ora incognito.

Potremmo introdurre allora un sesto principio ai cinque sopra elencati, chiamandolo stato di « ionizzazione » dell'aria trattata.

In virtù degli studi eseguiti e delle realizzazioni ottenute, penso che potremmo avere i mezzi per correggere nei nostri nuovi impianti tale condizione ed evitare nelle nostre installazioni di rendere l'aria « morta » per insufficiente trattamento o per poco adatto filtraggio.

All'estero e specialmente in America i nostri maestri del condizionamento d'aria, per quanto mi risulta, non hanno ancora completamente risolto il problema di cui oggi vi ho posto l'enunciato.

Mi auguro pertanto che fra di voi, Professori, Tecnici, Studiosi, vi sia qualcuno che si possa interessare della cosa e che possa dare alla nostra Associazione il vanto di nuove pratiche applicazioni nel campo che ci interessa.

Non posso chiudere questo mio dire senza inviare un sentito ringraziamento all'Ill.mo Professor Luigi Spolverini ed al Prof. Ugo Pontani che con i loro insegnamenti e le loro pubblicazioni, nonché i loro consigli, mi hanno permesso di trasmettere a voi quello che non è frutto dei miei studi, ma semplice ripetizione della loro erudizione.

E lancia un ponte ideale, al di là della così detta « Cortina di ferro » per inviare a Tehijevski, Vassilov e Dessauer un saluto e un augurio, per ringraziarli della loro opera a beneficio della umanità che può e deve sperare nella pace, in un migliore benessere fisico, in una maggiore serenità, in una vita lunga e serena, senza guerre e malanni, fra il sorriso di bimbi forti e sani, a patto che si ricordi di applicare, non per strumenti di morte e distruzione, ma per uso benefico e giudizioso le meravigliose forze vitali naturali, messe a nostra disposizione dalla Divina Provvidenza.

Federico Douglas Scotti

## NOTE DI VIAGGIO NEL SUD-AMERICA

*L'Ing. MARIO BRUNETTI, Direttore Generale dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino e Presidente della Società degli Ingegneri e degli Architetti, ha partecipato, quale componente la Delegazione italiana, alla conferenza mondiale dell'energia tenutasi in Brasile nel 1954, visitando pure l'Argentina. Nelle note che seguono egli espone impressioni di viaggio di carattere generale (con particolare riferimento agli italiani nel Sud America ed ai rapporti di quelle Nazioni con l'Italia), riferisce sui lavori della conferenza e fornisce notizie sugli attuali sviluppi tecnici ed organizzativi della produzione e distribuzione dell'energia in Brasile e in Argentina.*

La Conferenza Mondiale della Energia (W.P.C.) ed il mandato avuto dal Presidente della Federazione delle Aziende Elettriche Municipalizzate Italiane e dalla Amministrazione dell'A.E.M. di Torino di far parte della Delegazione Italiana, unitamente ad un piccolo gruppo di rappresentanti della Federazione, mi hanno offerta l'ambita occasione di partecipare ai lavori della Conferenza e di vedere da vicino una parte di quel continente Sud-Americano che, visto sull'atlante, geograficamente appare da noi così lontano, ma che, appena varcato l'Atlantico coi mezzi celeri moderni, diventa, direi quasi, un po' casa nostra, legato com'è all'Italia da tanti vincoli spirituali ed affettivi.

Gli impegni ed i doveri del mio lavoro non mi hanno consentito di buttar giù queste note che a qualche mese di distanza dal viaggio: eppure le impressioni sono ancora così vive e fresche che, riandandole, mi par di essere appena tornato; prova ciò che le persone e le cose viste hanno lasciato nell'animo sensazioni profonde. Fra queste una soprattutto: gli italiani d'America. Questa impressione scaturisce dall'amore per il nostro Paese, che ci commuove quando, fuori di casa, si sente quel qualche cosa di imponderabile che avverte la presenza dell'Italia col lavoro, con la virtù, con la volontà, con la tenacia dei suoi figli.

La tirannia del tempo ha costretto il soggiorno nel limite di quattro settimane, consentendo di visitare in Argentina la sola capitale e nel Brasile i centri più importanti, oltre ad una puntata, con affrettato viaggio aereo, nell'interno; tuttavia, le possibilità di avvicinare organi di governo, esponenti dell'industria elettrica e di altre attività, hanno dato modo

di penetrare taluni interessanti aspetti dell'attuale sviluppo e delle prospettive future che questi Paesi presentano, e soprattutto dei riflessi di tutto ciò nei confronti dell'Italia.

Questi appunti raccolgono in alcuni capitoli, necessariamente un po' slegati, un resoconto sommario dei lavori della Conferenza, alcuni dati tecnici sugli impianti e sui lavori visitati, qualche nota sui rapporti fra Stato ed Industria nel settore della produzione e distribuzione dell'energia elettrica.

A queste notizie, di carattere documentativo, mi è sembrato utile aggiungere alcune impressioni di ordine generale sui paesi dell'America Latina e sulle relazioni con l'Italia.

È ben noto che gli sviluppi dei Paesi del Sud-America sono relativamente recenti e che essi hanno sino ad ora inciso solo in piccola parte sulle enormi, e neppure ben conosciute, loro possibilità di ulteriore espansione in ogni branca di attività. Le estensioni di territorio e le ricchezze naturali, specialmente quando si pensi al Brasile, sono immense: lo sviluppo sino ad ora conseguito presenta aspetti veramente grandiosi. Tuttavia sussistono ancora straordinarie possibilità verso cui converge l'interesse dei Paesi d'Europa e del Nord America, che, largamente dotati di capitali e di materiale umano specializzato, sono ormai giunti al limite o quasi dell'economico sfruttamento delle proprie risorse interne.

Qui invece, a fronte della eccezionale dotazione di ricchezze naturali, sta una relativa deficienza di capitali, mezzi e uomini, soprattutto specialisti ed organizzatori. Ecco quindi paesi giovani, in rigoglioso sviluppo ed aperti all'iniziativa mondiale — mi riferisco sempre in modo particolare al Brasile — in cui il capitale e

lo spirito di intraprendenza degli individui e dei gruppi finanziari, industriali e commerciali delle altre Nazioni hanno larghissimo terreno d'azione.

Anche in relazione al campo più specializzato che interessa e che può essere più particolarmente valutato da un dirigente dell'industria elettrica, dico che l'Argentina ed il Brasile — come del resto, ritengo, gli altri Paesi dell'America Latina — rappresentano un vastissimo campo aperto alle iniziative ed al lavoro dei tecnici per la messa in valore di enormi possibilità idroelettriche, per distribuire energia in paesi che ne hanno letteralmente fame, per le esigenze civili di grandi città in impressionante sviluppo e per la richiesta in atto e potenziale di industrie destinate a lavorare i prodotti molteplici di territori sterminati e, come ad esempio in parte del Brasile, ancora vergini ed inesplorati. Quello che fa soprattutto difetto laggiù anche in questo particolare settore, oltre al capitale, è l'elemento tecnico competente e specializzato per dare consistenza e sviluppare i progetti, dirigere i lavori ed inquadrare le maestranze.

Sono tuttavia ormai lontani i tempi dell'assoluta ed indiscriminata libertà di iniziativa. I Paesi dell'America Latina hanno oggi sviluppata, chi più chi meno profondamente, una coscienza nazionalistica per cui, pur rimanendo aperti all'afflusso di capitali e di uomini, desiderano, per quanto possibile, fissare gli uni e gli altri al Paese per accrescerne grado a grado il progresso, la ricchezza e l'autonomia in confronto alle Nazioni straniere.

Per quanto riguarda il capitale si rileva in Brasile una certa prevalenza di capitale nord-americano ed anche canadese, unitamente ad apporti delle più ricche

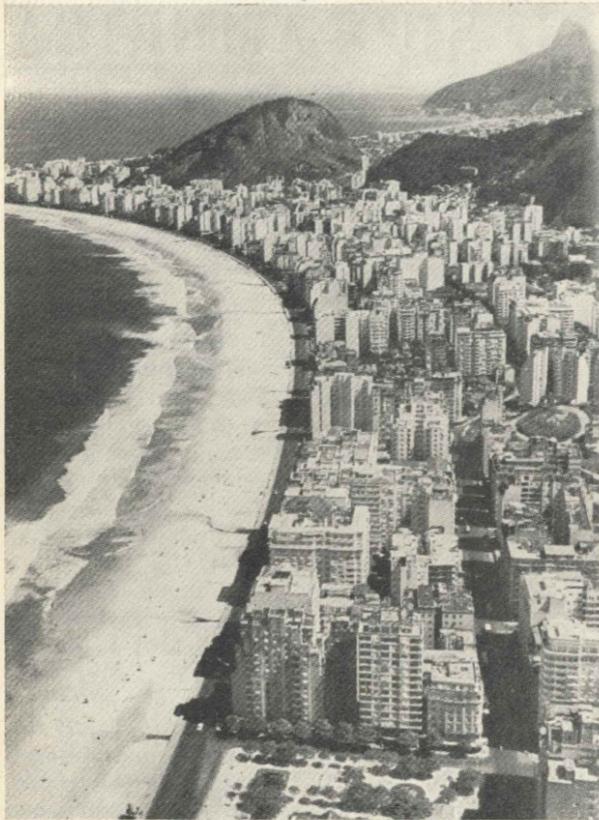


Fig. 1 - Sviluppo edilizio di Rio de Janeiro (Copacabana).

Nazioni europee. Situazione un po' diversa, almeno apparentemente, si presenta in Argentina, ove l'attuale governo persegue da tempo una politica nazionalistica.

Circa l'afflusso di uomini, il contributo dell'Italia, che di capitali scarsamente dispone, è, come ben noto, notevolissimo ed ha avuto e continua ad avere peso considerevole negli sviluppi culturali, tecnici, commerciali, ecc. Persone di origine italiana o di discendenza italiana sono giunte a posizioni di prim'ordine in ogni settore di attività; altre costituiscono il nerbo dei quadri e degli specialisti, e tutte queste persone, anche se hanno formalmente assunto la cittadinanza locale, hanno conservato vivissimo l'attaccamento al Paese d'origine, alle sue tradizioni, alla sua cultura, ecc. Ovunque il passaggio di una nave o di un'ala italiana è salutato da essi con gioia e con senso di accorata lontananza dalla madre patria; chiedono notizie, informazioni, consigli; il viaggio, le vacanze in Italia costituiscono per essi il desiderio più vivo, il premio più ambito.

I Paesi del Sud America nel loro incalzante sviluppo sono destinati, in tempo assai prossimo a gareggiare con la vecchia Europa. Il loro progresso verrà fatalmente ad esercitare influenza sempre maggiore sui paesi europei. Occorre quindi che gli italiani colà residenti o che vi si recano, e specialmente i migliori elementi, non perdano il contatto con la madre patria, pur rispettando il giustificato desiderio delle Nazioni sud-americane di fissare alla patria di elezione gli uomini che vi si recano.

Tutto questo fa pensare all'opportunità di tenere con questi connazionali più stretti legami, favorendo in misura maggiore di quanto non si faccia oggi gli scambi culturali ed i contatti con la madre patria.

La presenza dell'Italia si nota molto attraverso la réclame di determinati prodotti commerciali, Cinzano in testa; fievoli invece appaiono le voci ufficiali. Si avverte che l'emigrazione degli italiani nell'America Latina dovrebbe appoggiarsi ad una più accurata opera di orientamento e di assistenza. Questi paesi possono costituire per noi una preziosa valvola di sfogo. È indispensabile a questo scopo uno studio approfondito della situazione ed un'opera accurata e minuta di preparazione, di orientamento in Italia, di guida nella fase di emigrazione ed inserimento nella vita locale, di contatto ed appoggio in seguito.

Buone possibilità si presentano non solo per l'esportazione di prodotti italiani, ma anche per apporti intellettuali ed organizzativi dall'Italia, sotto forma di collaborazione tecnica ed industriale.

Anche a questo riguardo l'opera degli italiani colà residenti potrebbe riuscire estremamente efficace se i contatti con essi venissero curati con adeguata attenzione.

Appare opportuno un sensibile potenziamento delle nostre rappresentanze consolari o di analoga natura, aventi lo scopo di tenere legami con la madre patria sia sotto l'aspetto culturale, sia dal lato commerciale ed industriale, sia ancora per i problemi più strettamente connessi con l'emigrazione e gli italiani colà residenti. Si avverte la necessità della presenza di agenti consolari, rappresentanze e delegazioni dotate di elementi competenti, attivi, attenti, muniti dei mezzi necessari, i quali tengano i collegamenti con i connazionali e soprattutto con i numerosi tecnici intelligenti che nelle grandi imprese industriali sono a conoscenza delle possibilità di intensificazione dei legami commerciali con la madre patria. Occorre fra l'altro che questi nostri agenti siano in grado di essere ben introdotti negli uffici governativi preposti alla pianificazione ed allo sviluppo dell'attività industriale, uffici cui sono affidati compiti la cui enorme importanza e vasta portata spesso supera le loro stesse materiali possibilità.

Sebbene in tema di pianificazione e di indirizzamento degli sviluppi regionali o nazionali io abbia preso conoscenza di pregevoli lavori, pure in taluni ambienti ho dovuto rilevare una certa insufficienza in stridente contrasto con la vastità dei compiti da svolgere. È specialmente in questi casi che frequenti contatti ed eventuale assistenza da parte di paesi tecnicamente più sviluppati possono trovare terreno favorevole per lo stabilirsi di sane relazioni suscettibili dei migliori sviluppi.

Questi contatti sono, nel caso particolare, favoriti dalle affinità linguistiche e dal gran numero di connazionali residenti nel paese, con possibilità di stabilire legami amichevoli ed affettivi che possono essere il miglior presupposto per una salda rete di collegamenti con l'Italia.

Sotto altro aspetto occorre tener presente che, al momento attuale, l'emigrazione dall'Italia non può

impennarsi su masse di braccianti non qualificati e mal guidati, ma deve soprattutto portare in questi paesi elementi qualificati, tecnici specializzati nel mestiere e professione di specifica competenza, ed anche orientati nei compiti di collegamento che la madre patria deve loro affidare. Non è da temersi che questi giovani elementi intelligenti e preparati debbano considerarsi perduti per l'Italia perchè, se opportunamente indirizzati, essi potranno certamente agire come esploratori, rappresentanti della nostra cultura, delle nostre industrie, di tutta la nostra attività e far rifluire, grado a grado, sul paese di origine, benefici di ordine commerciale, economico ed anche di prestigio, di ben superiori al sacrificio corrispondente al loro distacco.

L'azione di appoggio da parte di efficienti, capillari e specializzate rappresentanze consolari, potrebbe venire utilmente integrata da provvidenze dirette per facilitare i collegamenti fra madre patria e America Latina.

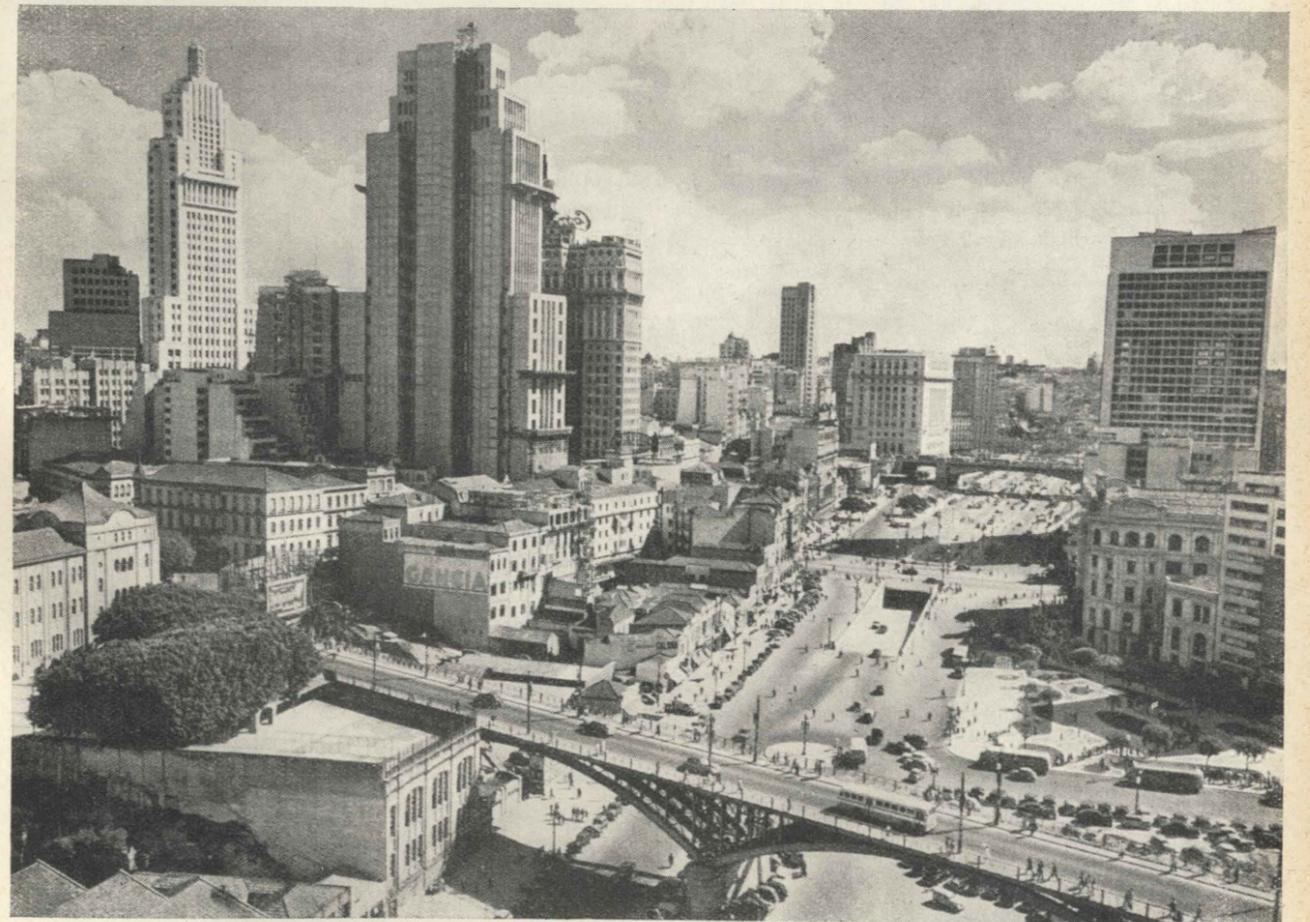
L'attuale rapidità e regolarità delle comunicazioni anche per mezzo di compagnie italiane (l'Alitalia, del cui servizio, eccellente sotto ogni aspetto, ho usufruito sia per l'andata che per il ritorno) dovrebbero favorire iniziative per facilitare viaggi nei due sensi, mediante premi ai giovani italiani più intelligenti e meritevoli, visite collettive dall'Italia al Sud-America, vacanze in Italia da parte degli italiani laggiù residenti. Si dovrebbe far meglio apprezzare, per mezzo di più vistosa pubblicità, i nostri servizi aerei e marittimi, diffondere presso i connazionali nel Sud America la conoscenza dei nostri problemi, iniziative culturali, sviluppi scientifici, tecnici, industriali, commerciali, dar loro la sensazione che la loro Patria di origine non è soltanto un Paese di scarse risorse che non ha potuto offrire loro adeguate possibilità di lavoro, ma è Paese di an-

tiche tradizioni ed anche oggi bene al passo, se non, in qualche campo, alla avanguardia, nei confronti delle altre Nazioni più progredite, e quindi in grado di offrire loro tutto l'appoggio di cui essi hanno bisogno per la maggior prosperità loro personale e della nuova Patria adottiva.

Queste, in conclusione, le più vive impressioni di viaggio nell'America Meridionale. I problemi accennati probabilmente sono ben noti agli organi responsabili e forse già allo studio, almeno per quanto concerne i maggiori stati sud-americani. Ma la creazione di maggiori legami dovrebbe estendersi a tutti i Paesi dell'America Latina, anche a quelli dell'interno, nelle regioni meno sviluppate in cui talvolta pochi italiani, pionieri del futuro sviluppo di queste zone, lavorano tenacemente nel più completo isolamento, dimenticati dalla patria di origine.

È attraverso questi nostri giovani connazionali che l'Italia può

Fig. 2 - Il centro di San Paolo.



riconquistarsi la stima e la considerazione degli altri Paesi e creare quindi un'atmosfera di piena fiducia, indispensabile per lo stabilirsi, fra l'altro, anche di quelle ben impostate relazioni commerciali che sono necessarie anche per dare lavoro all'industria in Italia.

Essi devono venire aiutati ed indirizzati in ogni modo, ma anche, e soprattutto, moralmente sorretti, facendo sì che di ogni nostra manifestazione sia data all'estero l'impressione di serietà, onestà, rettitudine, rialzando in certi settori il prestigio del nostro Paese.

È su questa via che potremo conseguire gli auspicati più stretti legami fra l'Italia ed i Paesi dell'America Latina, con vantaggio comune per le Nazioni interessate.

Gli appunti che seguono sono divisi in tre capitoli:

1) Relazione d'insieme dei lavori della W.P.C. con particolare rilievo agli argomenti più interessanti, specie quelli relativi all'industria elettrica.

2) Note sul Brasile, le sue risorse energetiche, i maggiori raggruppamenti di produzione dell'energia elettrica, gli enti organizzativi del settore ed i loro rapporti con le Autorità di Governo.

3) Alcuni brevi cenni sullo sviluppo dell'elettrificazione nella Repubblica Argentina.

N. B. - Mi è caro ringraziare qui gli Organizzatori del Congresso, gli Espo-  
nenti di Enti ed Industrie e, in modo particolare, i Colleghi ingegneri italiani od oriundi italiani che occupano posti di rilievo nell'industria elettrica dei Paesi visitati e che mi furono prodighi di notizie e cortesie durante le varie manifestazioni in occasione del viaggio e del Congresso.

Devo inoltre un ringraziamento al mio affezionato collaboratore ing. Bonicelli per aver intelligentemente ordinato i miei appunti e tutto il materiale raccolto nelle incalzanti tappe del viaggio.

### 1) Lavori del Congresso (World Power Conference).

I lavori del Congresso riguardavano il problema dell'energia in generale in tutte le possibili sue forme: i più recenti progressi nell'utilizzazione delle varie specie di energia, il coordinamento fra queste, le prospettive per il futuro. Si tratta evidentemente di un tema di vastissimo respiro che, con ritmo di ricorrenza quadriennale, la « W.P.C. » in riunione plenaria esamina per fare il punto generale sulla situazione nei diversi Paesi e nei rapporti fra Stato e Stato.

Nel quadro di questo assunto generale che investe le più svariate forme di energia a disposizione dell'uomo (da

quelle più classiche, come i vari tipi di combustibili, a quelle più moderne, come l'energia elettrica, unitamente a quanto costituisce per ora solo una prospettiva avvenire come l'energia solare, del vento, del mare, l'energia atomica, ecc.) vennero più specificatamente trattati gli argomenti seguenti:

- 1) pianificazione dell'industria dell'energia elettrica;
- 2) l'industria dell'energia elettrica nelle regioni tropicali e sub-tropicali;
- 3) combustibili naturali e derivati;
- 4) energia del vento;
- 5) energia solare;
- 6) impiego dell'energia elettrica;
- 7) sviluppi idroelettrici a carattere internazionale.

#### 1) Pianificazione dell'industria dell'energia elettrica.

Venticinque relazioni trattano dei problemi generali di coordinamento e di programmazione quali si presentano nei Paesi in cui gli sviluppi dell'industria elettrica hanno raggiunto il più elevato livello tecnico e grandiose realizzazioni, ed anche nei Paesi in cui questi sviluppi sono meno avanzati e tuttavia le esigenze delle regioni alimentate sono tali da conferire grande importanza ai problemi di pianificazione.

Un gruppo di queste relazioni si riferisce al coordinamento fra produzione idroelettrica e termoelettrica, sia in Paesi in cui la massa della produzione è ottenuta idraulicamente, come la Svezia, il Giappone, il Brasile, il Canada, l'Austria, l'Italia; sia in Paesi in cui è preponderante la produzione termoelettrica quali gli Stati Uniti e la Gran Bretagna.

Un altro gruppo di lavori esamina i veri e propri problemi di previsione dei futuri sviluppi e fabbisogni di energia e del coordinamento della programmazione di questi sviluppi con le altre attività economiche di una determinata regione. È significativo il fatto che tutte le relazioni, anche quelle dei Paesi in cui i consumi di energia elettrica raggiungono i livelli massimi, denunciano continui progressivi incrementi nei fabbisogni senza che vi sia alcun esempio di saturazione dei consumi. Questo solo fatto è indice della estrema importanza che assumono in ogni paese i problemi di programmazione per il futuro ed il coordinamento fra le varie fonti di energia.

Tutti i Paesi si dimostrano vivamente interessati alla formulazione di piani nazionali, anche quando l'industria elettrica è in mano all'iniziativa privata, e riconoscono che l'impostazione generale di un programma debba fornire direttive di carattere generale da seguirsi sia nella produzione, come nella trasmissione e nella vendita dell'energia. Questo programma iniziale non deve costituire fine a se stesso, ma adattarsi invece alle nuove tecniche che man mano si vengono sviluppando con il progresso della scienza e gli sviluppi economici.

Particolarmente interessante a questo riguardo la relazione Rousselier (Francia) che esamina la necessità e le modalità da seguire per la elaborazione di un inventario complessivo delle risorse

idrauliche di una determinata regione atto a costituire la base di un piano generale di sviluppo. L'Autore si riferisce a quanto effettuato in Francia, tenendo conto di tutte le possibili risorse idroelettriche ed attribuendo un indice di valutazione alle varie soluzioni possibili per una determinata utilizzazione in modo da giungere ad una classificazione delle risorse ancora da sfruttare.

Merita pure rilievo un gruppo di relazioni riguardanti sviluppi e programmi dell'industria elettrica in Brasile. Fra queste la relazione Ackerman presenta un sintetico, esauriente panorama dell'attuale situazione generale in Brasile per quanto riguarda l'energia elettrica; studia le probabili tendenze di sviluppi futuri e traccia le linee generali di una pianificazione per il futuro, insistendo soprattutto sulla necessità di adottare direttive con grande larghezza di vedute e di utilizzare al massimo possibile tutte le risorse idrauliche dal momento che il problema di un combustibile nazionale non è ancora sufficientemente risolto ed occorre pertanto per gli impianti termici fare ricorso all'importazione dall'estero. Interessante a questo proposito, l'osservazione dell'Autore, applicabile in tesi generale e cioè che i pagamenti da farsi ogni anno all'estero per il combustibile da consumare in un nuovo impianto termico, equivalgono come entità, all'onere annuale per prestiti contratti all'estero per finanziare l'importazione di tutta la attrezzatura occorrente per un impianto idroelettrico con produttività da 6 a 8 volte superiore a quella dell'impianto termico stesso. Va tuttavia rilevato che questa generica affermazione è indubbiamente riferita a tassi di interesse notevolmente inferiori a quelli praticati in Italia.

La relazione De Oliveira presenta un completo quadro dei consumi di energia in Brasile sotto ogni specie e forma: nel periodo dal 1939 al 1952 il consumo di ogni abitante è aumentato del 42%, i combustibili solidi vengono gradatamente sostituiti da combustibili liquidi e la disponibilità di energia idroelettrica è in continuo aumento.

Un'altra relazione brasiliana si sofferma sul programma di elettrificazione dello stato di Minas Gerais in cui l'autorità governativa, constatato lo scarso stimolo alla iniziativa individuale, si è assunta la funzione di coordinamento generale e programmazione per l'avvenire. Questo piano è stato basato su una minuta indagine delle condizioni generali geografiche, demografiche, economiche ed industriali. L'attività dello Stato è prevista in modo diverso nelle varie regioni a seconda del loro sviluppo; nelle prime essa si limita ad un aiuto tecnico e finanziario, oltre che al coordinamento delle esistenti aziende private o municipali; nelle seconde lo Stato assume la produzione e la grande trasmissione dell'energia che viene poi consegnata ad enti privati e municipali per la distribuzione.

#### 2) L'industria dell'energia elettrica nelle regioni tropicali e sub-tropicali.

In questo gruppo numerose relazioni trattano dei problemi generali riguardanti materiali, macchinari, attrezzature occorrenti per la costruzione di impianti



Fig. 3 - Le zone di influenza del piano nazionale di elettrificazione.

di produzione e di trasmissione dell'energia elettrica e forniscono interessanti notizie sulle particolari esigenze di clima, condizioni geografiche generali, preparazione del personale, che si verificano nei paesi tropicali e sub-tropicali. Vengono suggeriti speciali accorgimenti nella produzione del macchinario intesi soprattutto a renderlo particolarmente robusto, a diminuire al minimo le necessità di manutenzione e di riparazione, a semplificare, per quanto possibile, circuiti ed apparecchiature.

Alcuni Autori sottolineano pure la necessità di estendere gli studi di carattere meteorologico, idrologico, ecc., anche a molte regioni nelle quali i dati scarseggiano ancora notevolmente. Così pure occorre estendere a condizioni di clima assai differenti da quelle in cui furono dapprima esaminati, gli studi sull'effetto « Corona » e su altri fenomeni elettrici, specialmente riguardanti la trasmissione ad alta tensione.

Altre relazioni trattano più particolarmente delle turbine a gas e dei motori Diesel, quali mezzi di produzione di energia particolarmente adatti per alimentare nuclei abitati aventi esigenze limitate a poche migliaia di kWh. Vengono esaminati i più recenti sviluppi in questo campo e l'influenza, su questi tipi di macchine, delle particolari condizioni climatiche.

Un gruppo di relatori brasiliani esamina i diversi aspetti della recente e grandiosa realizzazione idroelettrica di Paulo Afonso sul fiume São Francisco. Questo impianto, che a completamento dei lavori avrà 900.000 kW complessivamente installati, con 15 gruppi da 60.000 kW, costituisce una delle più grandi realizzazioni idroelettriche nel mondo intero e faciliterà notevolmente lo sviluppo di una vasta regione nel nord-est brasiliano. Sono pertanto del massimo interesse tutte le considerazioni sia di ordine costruttivo, sia di ordine organizzativo e di adattamento alle particolari condizioni locali che i singoli Autori espongono nelle loro relazioni.

### 3) Combustibili naturali e derivati.

Queste relazioni si possono suddividere in quattro gruppi principali riguardanti i combustibili solidi, liquidi, gassosi ed infine gli impianti atti ad utilizzare rifiuti vegetali.

Per i combustibili solidi, cioè essenzialmente il carbone, è significativo osservare che quasi tutte le relazioni trattano di nuovi metodi per utilizzare a fondo i carboni di qualità meno pregiata. La concorrenza dei combustibili liquidi e gassosi rese necessario utilizzare per molti anni solo i giacimenti di carbone più ricchi, ma questi si stanno ormai, in molti Paesi, avviando a progressivo esaurimento ed assume quindi crescente interesse il problema di utilizzare carbone più scadente (ligniti del Texas, ligniti ungheresi) ed anche di riprendere gli enormi depositi di rifiuti di miniera che si sono, con l'andare degli anni, accumulati.

Le relazioni riguardanti i combustibili liquidi trattano di vari problemi tecnici di raffinazione, immagazzinamento e distribuzione. Una di esse si riferisce in

modo particolare ai combustibili liquidi di origine asphaltica, alla loro distillazione e raffinazione. Gli elementi riportati sono basati sull'esperienza ricavata nelle raffinerie di olii asfaltici del Colorado.

Nel quadro dei combustibili gassosi vengono trattati problemi concernenti sia sostanze di origine naturale, sia ottenute dalla distillazione di combustibili liquidi o solidi. Una relazione francese (Combet e Bolzinger) esamina le possibilità di integrare il gas prodotto mediante distillazione del carbone per gli usi domestici con gas ottenuto sottoprodotto nelle raffinerie di petrolio o in altre lavorazioni analoghe.

Uno studio tedesco (Schuster) riguarda il problema di immettere nelle reti di distribuzione urbana il gas naturale, conferendo a quest'ultimo caratteristiche di potere calorifico e di peso specifico analoghe a quelle del normale gas di carbone.

Altre relazioni si diffondono sui problemi inerenti alle applicazioni di combustibili gassosi nell'industria moderna. Una relazione americana (Stark) ricorda come negli Stati Uniti il consumo di gas nelle industrie è andato gradualmente crescendo, tanto che nel 1953 esso rappresentava il 22,5 % del complessivo consumo di energia, mentre lo sviluppo degli impianti di distribuzione di gas risultava pari a 17 volte la circonferenza del globo. Questa relazione tocca anche il problema della irregolarità dei carichi nel tempo. Si afferma infatti comunemente che, con l'impiego di gas, non occorrono appositi serbatoi in quanto la rete stessa di distribuzione offre una certa capacità di immagazzinamento; tuttavia il problema sorge quando si tratti di grandi centrali per produzione di energia elettrica, poichè in queste il carico massimo può anche risultare di quattro o cinque volte superiore al carico minimo. Sono state tentate diverse soluzioni, come serbatoi sotterranei, impiego di quantità addizionali di gas prodotto artificialmente, ma di regola questi provvedimenti sono risultati costosi ed inadeguati. L'autore propone un nuovo metodo che consiste nel trattamento di olii leggeri in modo da ottenere, per distillazione, del metano durante le ore di punta e ricavare invece sottoprodotti pregiati, come benzolo, propilene, ecc., durante le altre ore della giornata.

La relazione italiana (Roma) fornisce una documentata ed efficace sintesi della situazione e dei problemi riguardanti la utilizzazione del gas naturale in Italia.

L'utilizzazione dei residui organici o di rifiuti in genere può venire effettuata in diversi modi, e cioè utilizzando i residui direttamente, bruciandoli in forni o gasificandoli, ovvero trasformando i residui in fertilizzanti organici per mezzo di fermentazione e ricavandone anche combustibile gassoso o, infine, ricavando, con distillazione frazionata, combustibili liquidi (alcol) ed altri sottoprodotti. Tutti questi aspetti del problema vengono analizzati in un gruppo di relazioni che trattano sia la questione generale, sia aspetti particolari di essa, come ad esempio l'utilizzazione dei rifiuti della lavorazione della canna da zucchero (relazione Tanaka, Giappone), oppure i re-

sidui della cernita, per scopi commerciali, del caffè, la cui utilizzazione è stata studiata nell'Istituto di Tecnologia di Rio de Janeiro (relazione Bedding).

### 4) Energia del vento.

Cinque relazioni fanno il punto sul presente sviluppo degli studi ed applicazioni pratiche di apparecchiature per la captazione dell'energia eolica e la trasformazione in energia meccanica motrice ovvero in energia elettrica.

In Algeria (Duquennois) è stata studiata la possibilità di esercire gruppi anemo-elettrici in coordinamento con centrali idroelettriche a regolazione, in modo da limitare lo svasso dei serbatoi nei periodi di venti favorevoli per il funzionamento degli impianti eolici.

La relazione italiana (Vezzani) espone i risultati delle osservazioni organizzate sistematicamente per determinare la disponibilità e le possibilità di utilizzazione dell'energia eolica nel territorio nazionale.

Analogo studio è stato effettuato in Brasile (Oniga), localizzando le regioni più interessanti sotto l'aspetto eolico, determinando in queste la densità energetica occorrente e disponibile per mezzo di impianti eolici, esaminando le possibilità di accumulazione per seguire le esigenze giornaliere del carico (accumulazione elettrica, idraulica, pneumatica, termica e chimica) e concludendo infine con l'indicazione di definizioni normalizzate introdotte in Brasile al riguardo.

### 5) Energia solare.

Vengono esaminati, da parte di numerosi Autori, i vari aspetti tecnici ed economici del problema di utilizzare l'enorme quantità di energia giornalmente irraggiata dal sole e raggiungente la terra. Esperimenti in questo senso sono stati compiuti anche recentemente nei paesi tropicali e subtropicali. Particolarmente interessanti e con risultati abbastanza promettenti quelli compiuti in Brasile ed in Algeria.

È inclusa in questo gruppo anche una relazione brasiliana sulla possibilità di utilizzare l'energia termica contenuta nei mari.

### 6) Applicazioni dell'energia elettrica.

Anche questo problema è visto soprattutto sotto l'aspetto delle esigenze e possibilità delle regioni tropicali e subtropicali. Due relazioni (una giapponese ed una francese) si riferiscono a miglioramenti nell'impiego dell'energia elettrica per produzione di ferro-leghe al forno elettrico. Un'altra relazione francese tratta, in tesi generale, ma riferendosi in particolare all'Africa, dell'importanza che la disponibilità di energia elettrica può avere nello sviluppo industriale di regioni tropicali. Infine una relazione armena (Josifian) studia vari metodi per l'alimentazione di energia elettrica di regioni essenzialmente agricole nei paesi sub-tropicali. L'Autore si riferisce in genere ai problemi di elettrificazione rurale nell'URSS, dimostrando che il livello tecnologico dello sviluppo agricolo di una regione è essenzialmente conseguenza del tipo di proprietà, che è pos-

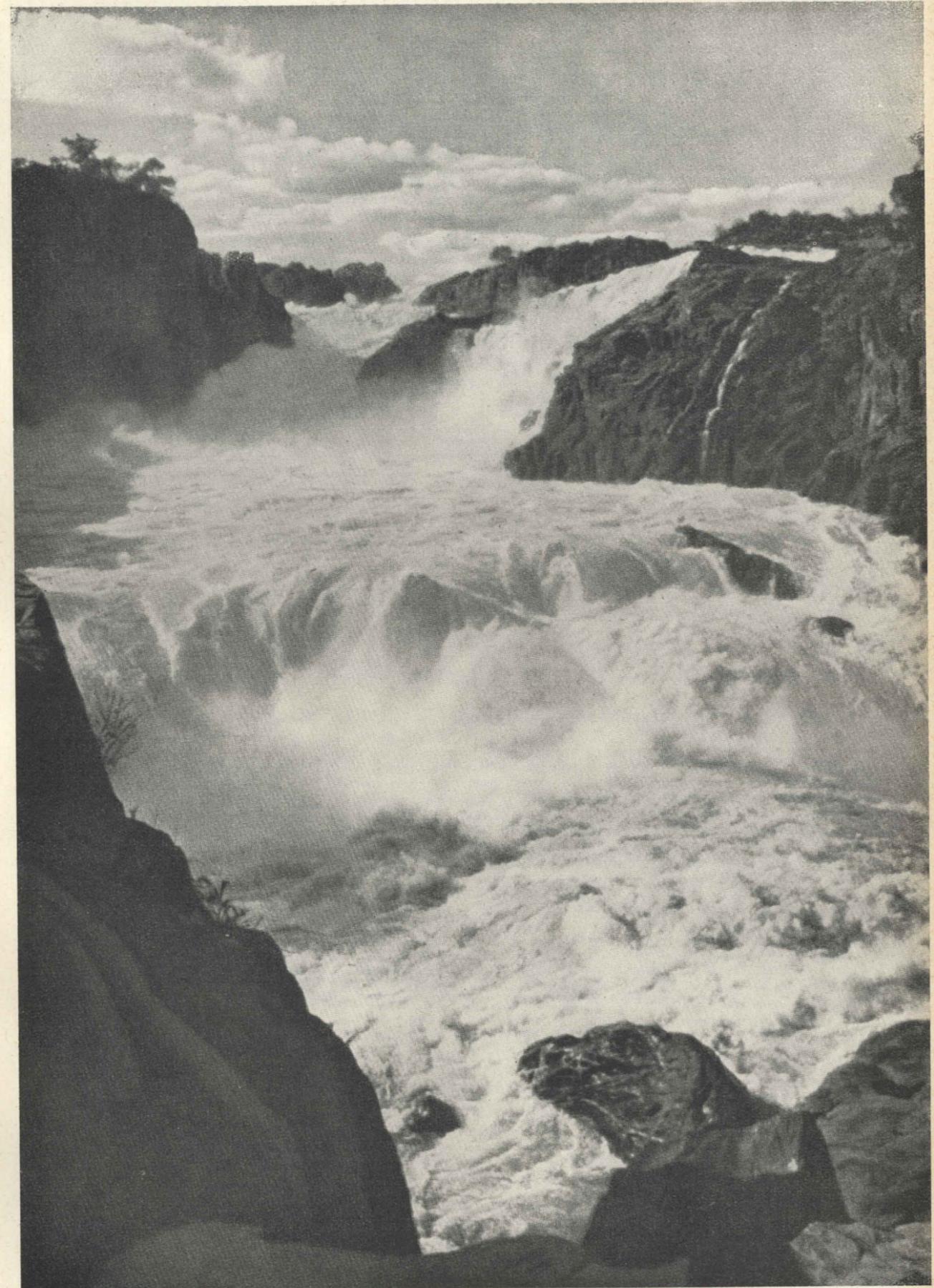


Fig. 4 - Le cascate di Paulo Afonso sul Rio São Francisco.

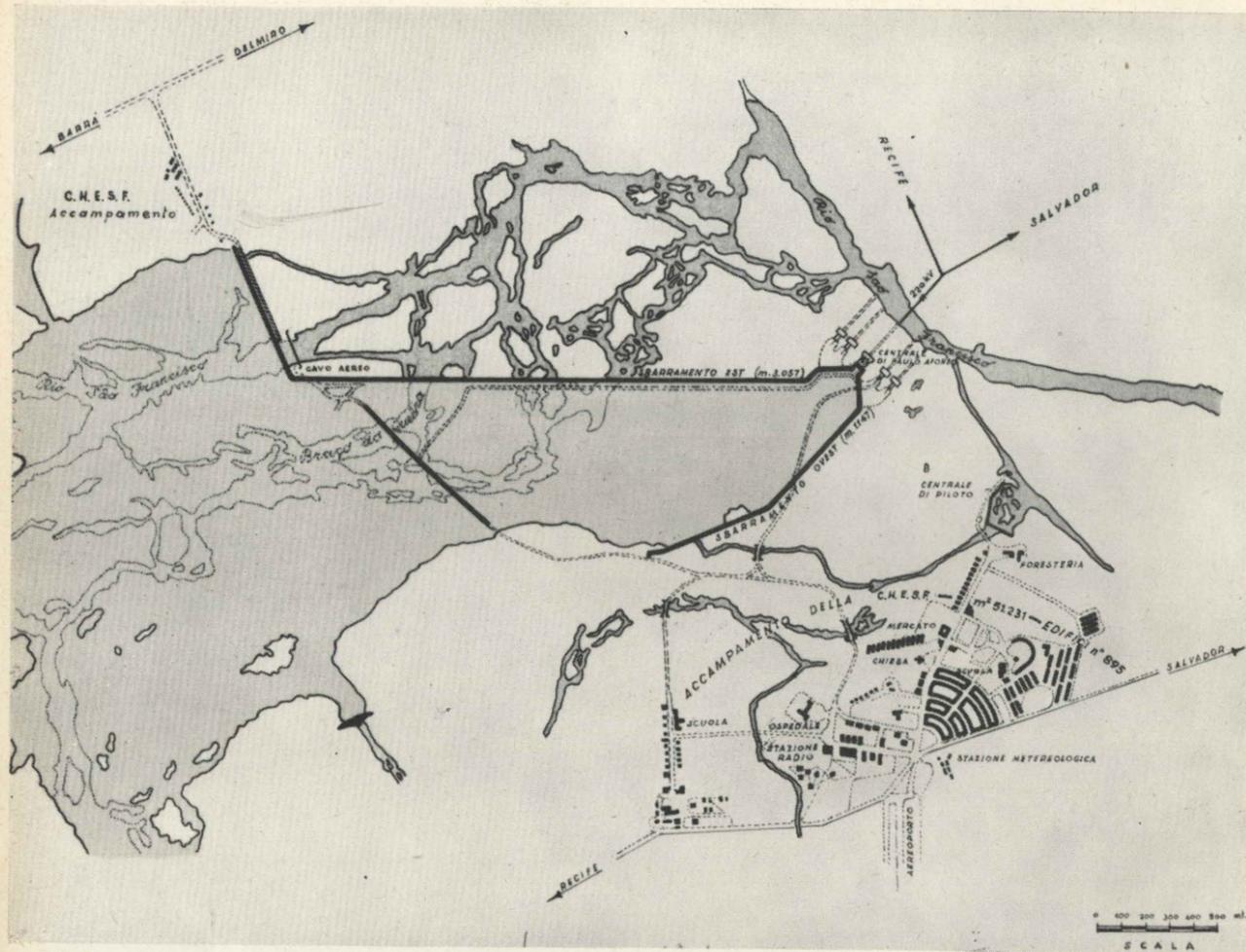


Fig. 5 - Planimetria generale dell'impianto idroelettrico di Paulo Afonso.

sibile effettuare previsioni abbastanza approssimate dei fabbisogni di energia elettrica per regioni in procinto di venire elettrificate e che, infine, è assai importante utilizzare al massimo le risorse locali di energia, curando tuttavia l'interconnessione degli impianti locali con i grandi sistemi di trasmissione.

#### 7) Sviluppi idroelettrici internazionali.

Sono raccolte in questo gruppo cinque relazioni che riferiscono sui casi più tipici di grandi utilizzazioni idroelettriche in regioni intersecate da confini politici fra stato e stato. Notevoli fra questi esempi le soluzioni adottate per realizzare impianti al confine fra Stati Uniti e Canada (Niagara) e fra Stati Uniti e Messico. Gli impianti del Niagara stanno ricevendo, proprio ora, maggior impulso e migliore utilizzazione per effetto di un nuovo trattato stipulato a questo scopo fra Stati Uniti e Canada nel 1950.

Altro esempio interessante è quello presentato dall'Austria che, per meglio utilizzare le risorse delle Alpi Orientali, ha concluso appositi accordi con la Germania e con la Jugoslavia. Viene pure accennato alle trattative in corso con la Svizzera e con l'Italia per lo sviluppo degli impianti sull'Inn.

Il Cile ha studiato due possibili soluzioni per l'utilizzazione delle acque del lago Titicaca, le quali possono essere derivate sia sul versante Atlantico, sia su quello Pacifico. Nel primo caso ne risulterebbe un'utilizzazione idroelettrica dell'ordine di 17 miliardi di kWh annui, di grande interesse, fra l'altro, per le possibilità di miglioramento di una zona arida della Bolivia, miglioramento che quest'ultimo Stato non potrebbe attuare con le sue sole risorse. Nel secondo caso la derivazione presenta interesse per il Cile, il Perù e la Bolivia, sia dal lato industriale-minerario, che da quello agricolo. È specialmente nel secondo caso che occorrerebbe un notevole sforzo di collaborazione fra i tre Paesi interessati.

Notevoli esempi di accordi internazionali vengono pure riferiti da parte germanica, soprattutto per quanto riguarda gli impianti sulle Alpi Orientali eseguiti in accordo con l'Austria, la Svizzera ed altri Paesi confinanti. Viene fra l'altro citata la fondazione, avvenuta nel 1952, della Società Inter Alpen, con partecipazione francese, austriaca, italiana e tedesca.

Un accordo stipulato nel 1927 fra Spagna e Portogallo ha aperto la strada per la più razionale utilizzazione del bacino del Douro, che per circa 500 Km scorre

in Spagna, per oltre 100 Km segna il confine fra Spagna e Portogallo e per gli ultimi 200 Km attraversa il territorio portoghese.

Da tutti questi studi e dagli interessanti sviluppi e discussioni che ne sono seguiti appare confortante constatare i volenterosi sforzi compiuti presso diversi Paesi per non rinunciare a migliori utilizzazioni idroelettriche soltanto per gli ostacoli creati dalle frontiere. I problemi da risolvere sono numerosi, implicano questioni di sovranità politica, di responsabilità legale, di equilibrati accordi economici; tuttavia la soluzione è sempre possibile ed in molti casi di gran lunga migliore di quelle ottenute con utilizzazioni frazionate nei limiti territoriali dei singoli Stati.

#### II) Note sul Brasile, con particolare riguardo all'industria elettrica.

Anche all'occhio di un osservatore che dispone di tempo limitato, il Brasile si presenta subito come un Paese di estrema varietà di clima, natura dei terreni, risorse naturali, popolazione, ecc. e pertanto con un'enorme quantità di problemi da risolvere e di possibili inizia-

La superficie, quasi uguale a quella degli Stati Uniti (circa 8,5 milioni di Km<sup>2</sup>), ospita una popolazione complessiva che è soltanto un terzo di quella di quest'ultimo Paese e non è neppure interamente esplorata. Il Paese ha avuto negli ultimi decenni sviluppi che hanno superato qualsiasi previsione (fig. 1); ne è esempio grandioso e significativo la città di San Paolo (fig. 2) che, nel volgere dell'ultimo mezzo secolo, ha visto praticamente decuplicata la sua popolazione, mentre le maggiori città del mondo hanno raddoppiato, triplicato o al massimo quadruplicato (come Tokio, Mosca, ecc.) il numero di abitanti.

La penetrazione della civiltà nell'interno del Paese fu per molto tempo ostacolata dalle difficoltà dei trasporti e del clima, mentre nell'organizzazione sociale solo da tempo relativamente recente sta cadendo una barriera insormontabile che separava la massa del popolo dalla classe aristocratica dei dirigenti. Tutto ciò non ha tuttavia impedito che ad un dato momento lo sviluppo del Paese, l'utilizzazione delle sue risorse naturali, l'afflusso di capitali stranieri, l'immigrazione, soprattutto dall'Europa, assumessero aspetti febbrili. Oggi, a fianco della tradizionale attività agricola che ha fatto del Brasile il Paese primo nel mondo per la produzione di caffè, secondo nel mondo per la produzione di granoturco e di cacao, a fianco dell'altrettanto tradizionale utilizzazione del legname delle sue foreste e della ricerca di oro e pietre preziose, il Brasile ha assunto sviluppi industriali di grande rilievo.

Benchè la creazione delle prime indu-

strie risalga assai indietro nel tempo, tuttavia l'attuale situazione industriale è soprattutto il risultato di uno sviluppo avutosi nel periodo di tempo compreso tra le due guerre mondiali e particolarmente dal 1940 in poi, quando si è cominciato ad avvertire una grave penuria di prodotti industriali provenienti dall'estero.

L'urgente necessità dell'autosufficienza, esasperata dalla situazione determinatasi nel periodo bellico, unita alla tenace volontà di migliorare il tenore di vita del Paese, ha spinto questa evoluzione industriale a tal punto che il Brasile può ora soddisfare la domanda interna di molti prodotti ed è senza dubbio, tra gli Stati dell'America Latina, quello che presenta il più elevato grado d'industrializzazione.

Proprio quella muraglia montuosa, la Serra do Mar, che costituisce come un enorme gradino lungo buona parte della costa brasiliana, percorrendo gli stati di Espírito Santo, Minas Gerais e Rio e che aveva costituito per molto tempo impedimento notevole allo sviluppo delle regioni dell'entroterra, è divenuta invece fattore importantissimo per lo sviluppo industriale del Brasile a causa del ricco minerale di ferro che racchiude e per la possibilità di grandiose utilizzazioni idroelettriche. Infatti il minerale di ferro che offre l'altopiano e che viene ricavato a cielo aperto, ha caratteristiche che lo pongono fra i migliori del mondo ed ha consentito il sorgere di una potente industria siderurgica, la cui più moderna e grandiosa espressione è data dal complesso di Volta Redonda, sorto dall'epoca dell'ultima guerra e capace oggi di

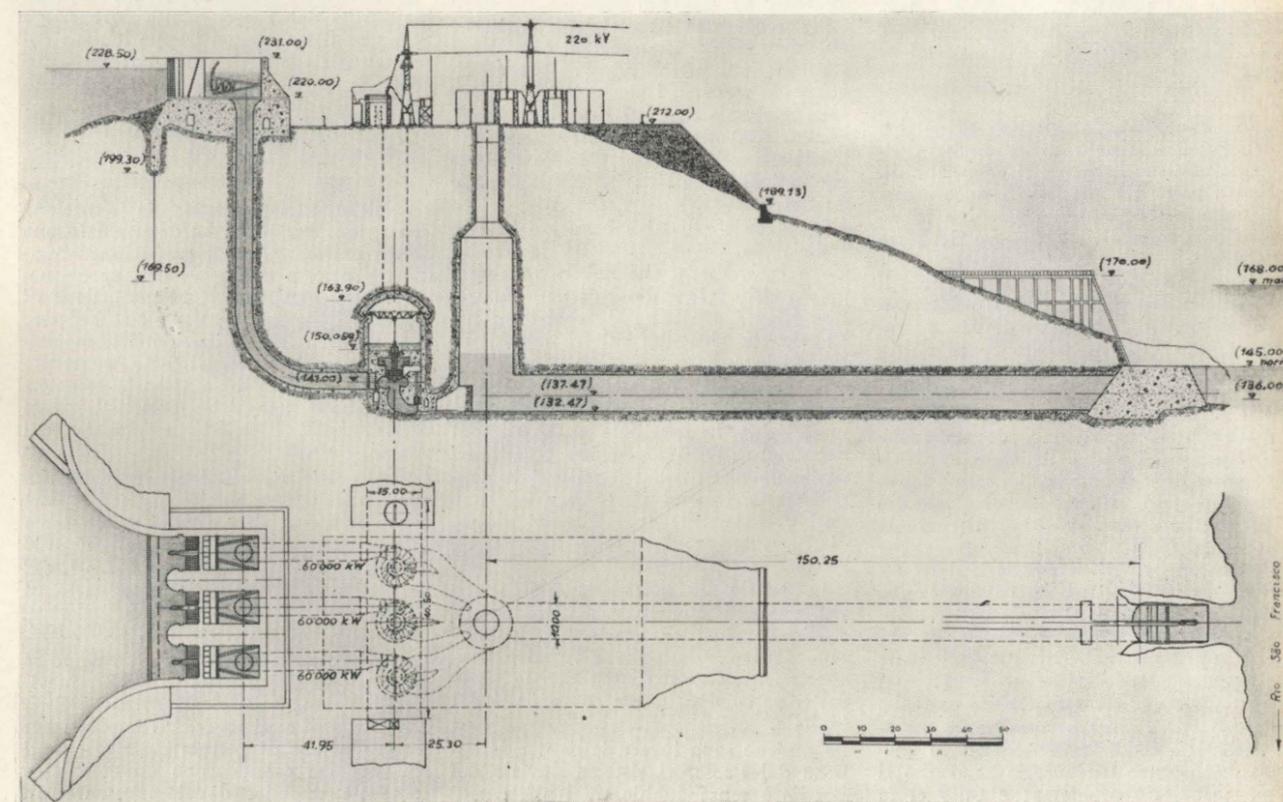
una produzione pari a circa la metà dell'intero fabbisogno brasiliano. Si ricorda, a questo riguardo, che il Brasile possiede circa un terzo delle riserve mondiali di minerale ferroso.

Le possibilità idroelettriche sono anch'esse di straordinario interesse, in quanto l'altopiano, ricchissimo di acque per gli enormi bacini imbriferi che lo costituiscono, trova poi nel gradone costiero possibilità di realizzare notevoli cadute, come verrà specificamente accennato avanti.

È evidente che così rapidi sviluppi portano necessariamente con sé grandi problemi di ordine politico, finanziario e sociale; ad esempio, la rapida evoluzione industriale, non sempre accompagnata da un adeguato potenziale economico e tecnico, ha determinato uno squilibrio nella situazione economica, causa di una persistente tendenza inflazionistica, dovuta in gran parte al deficit della bilancia commerciale che, in seguito all'applicazione troppo rapida e costosa del processo di industrializzazione dell'ultimo dopoguerra, ha registrato un forte aumento delle importazioni di fronte alle esportazioni dei prodotti dell'agricoltura.

Ma recentemente sono stati fatti in Brasile importanti nuovi investimenti di capitali, sia nazionali che stranieri, per un rafforzamento ed un ulteriore sviluppo economico del Paese. Buona parte dei finanziamenti è stata destinata al miglioramento del sistema dei trasporti e delle comunicazioni ed all'incremento della produzione e distribuzione di combustibili ed energia elettrica che, unitamente

Fig. 6 - Impianto di Paulo Afonso - Sezione e pianta.



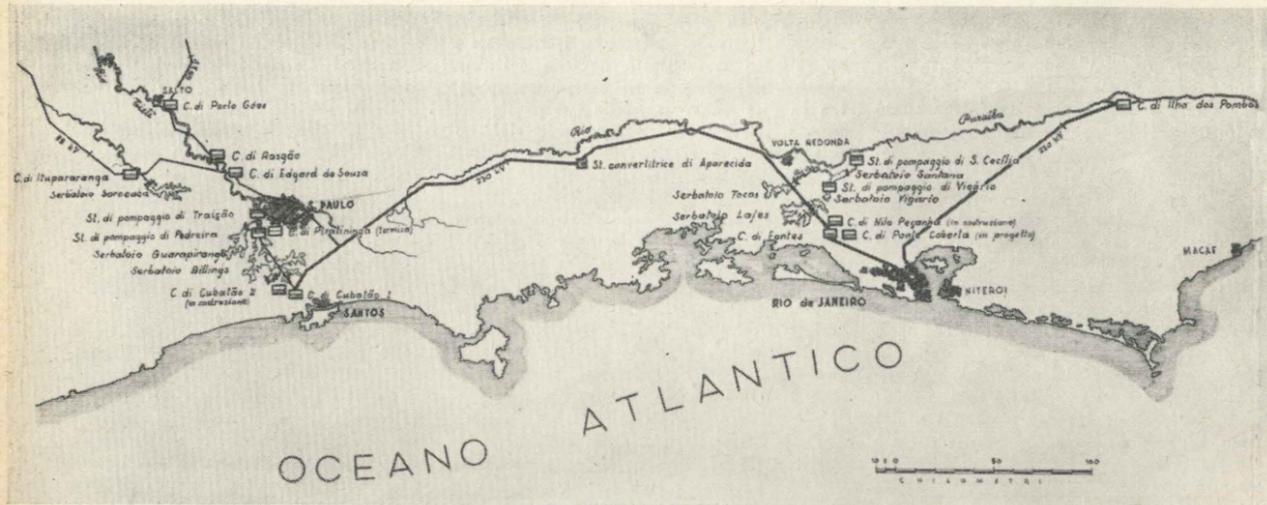


Fig. 7 - Il sistema elettrico della « Rio Light Co. » e della « São Paulo Light Co. »

ad una più larga utilizzazione delle copiose risorse minerarie, costituiscono condizione indispensabile per il maggior sviluppo industriale.

Tuttavia, nonostante il progresso avvenuto nel campo industriale, l'economia brasiliana è ancora essenzialmente fondata sull'agricoltura. Le stesse industrie, ad esclusione di quelle estrattive che raggiungono appena il 20 % del totale, producono o beni di prima necessità (alimenti, vestiario ed abitazione), o trasformano prodotti agricoli: cereali, olio, conserve di frutta e carni conservate. L'attività agricola occupa i due terzi della popolazione ed i suoi prodotti costituiscono circa il 90 % dell'esportazione, che nel 1952 ha registrato un valore di 26 miliardi di cruzeiros, pari sul mercato libero monetario a 235 miliardi di lire.

Ciò nonostante lo sviluppo economico del Paese è ancora molto limitato rispetto alle sue immense risorse naturali. Buona parte del territorio è ancora inesplorata nell'aspetto geologico, e le ricerche in corso rivelano nuove ricchezze minerali.

Le terre coltivate rappresentano solo il 3 % della superficie totale, quasi interamente negli Stati costieri di Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo e Rio Grande do Sul, mentre il restante 97 % del territorio della repubblica federale è costituito da foreste, savane e pascoli. Questa situazione è dovuta anche al fatto che l'attuale tendenza allo sviluppo industriale, mentre ha creato i presupposti per l'ulteriore evoluzione del Brasile, ha forse reso meno evidente la necessità di una simultanea opera per l'estensione e l'intensificazione delle attività agricole e per la colonizzazione delle regioni spopolate, tale da promuovere l'aumento delle popolazioni rurali, evitando eccessive concentrazioni nelle città e stimolando invece un largo afflusso d'immigrati verso le regioni agricole.

Se il Paese saprà promuovere e conciliare in un soddisfacente equilibrio queste due diverse tendenze, avrà risolto il suo principale problema; e tutto ci fa

sperare che il popolo brasiliano, fusione di numerose razze e popolazioni, lo saprà affrontare con la dovuta attenzione ed energia.

Quanto allo sviluppo industriale del Paese una delle difficoltà che vi si frappongono è la scarsità dei combustibili economicamente disponibili. Le fonti energetiche attualmente utilizzate coprono appena i tre quarti del fabbisogno del Paese e sono costituite per l'80 % da combustibili poveri (legna da ardere, torba), o addirittura da sottoprodotti di altre lavorazioni, come ad esempio i residui secchi della canna da zucchero e gli scarti di segheria.

Ne segue che normalmente vengono effettuate larghe importazioni di carbone e di prodotti petroliferi. Per quanto riguarda il carbone, i giacimenti brasiliani sono piuttosto modesti e per lo più di qualità scadente; i più importanti sono localizzati nelle regioni meridionali, negli Stati di Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

L'industria estrattiva è ancora in fase embrionale. Di conseguenza la produzione carbonifera, che nel 1953 ha raggiunto circa 2,24 milioni di tonnellate, è insufficiente a coprire il fabbisogno nazionale che si aggira sui 3,5 milioni di tonnellate.

La produzione del petrolio, localizzata quasi del tutto presso Salvador nello Stato di Bahia, ha raggiunto le 136.000 tonnellate circa nel 1953, mentre il consumo nazionale oltrepassa i 5 milioni di tonnellate. Giacimenti di idrocarburi sono stati recentemente trovati nella vallata di Paraíba, prossima alla zona industriale.

In Brasile tutti gli impianti e le attività inerenti alle ricerche, produzione e distribuzione di prodotti petroliferi sono stati devoluti alla « Petróleo Brasileira S.A. » (Petrobrás), cui lo Stato partecipa come azionista con il 51 % del capitale.

Cospicue sono invece le risorse idrauliche del Paese. Il sistema fluviale del Brasile è senza dubbio tra i più grandi

del mondo. Il solo bacino del rio Paraná consente un'utilizzazione idroelettrica di oltre 7 milioni di kW; seguono il bacino dell'Amazzoni con 3,2 milioni di kW e del São Francisco con 1,2 milioni di kW.

Il clima brasiliano, molto umido a causa delle abbondanti piogge, fa sì che quasi tutti i fiumi raccolgano poderose masse d'acqua ed abbiano un regime di deflussi abbastanza costante, tranne il periodo estivo nel quale le grandi piogge determinano estesi straripamenti con il conseguente allagamento di vaste zone. I corsi d'acqua, ricchi di cascate e di rapide, consentono un'ottima utilizzazione idroelettrica a costi non elevati, ma, data la vastità del Paese, questa deve essere limitata alle zone non troppo lontane dagli attuali centri di consumo; ne segue che, di questo ingente potenziale idroelettrico, solo una minima parte è per ora economicamente sfruttabile, parte che si aggira sui 16 milioni di kW.

Nell'industria elettrica la situazione energetica brasiliana ha determinato una netta prevalenza della produzione idraulica rispetto a quella termica, specie negli ultimi anni. Infatti l'importazione di combustibili, di cui il Paese è così scarso, per un'eventuale utilizzazione termoelettrica, avrebbe notevolmente aggravato quello squilibrio della bilancia commerciale che è una delle principali cause delle attuali difficoltà economiche del Paese.

Le prime utilizzazioni idroelettriche datano dalla fine del secolo scorso, ma l'evoluzione è stata relativamente lenta sino ad una decina di anni fa. Nel 1920 la potenza installata era di 357.000 kW ed è andata crescendo con un tasso di incremento medio del 6,3 %, raggiungendo nel 1940 un totale di 1.243.000 kW.

Nel decennio 1940-1950 l'incremento di produzione si è ridotto al 2,5 %, inevitabile conseguenza degli eventi bellici. Negli ultimi anni invece gli impianti per la produzione di energia elettrica entrati in funzione costituiscono un complesso notevole, essendosi dovuto affrontare con

grande urgenza il problema energetico nel quadro dei programmi di industrializzazione del Paese. Nel solo 1952 l'aumento della potenza installata è stato pari al 18,3 % della consistenza precedente, raggiungendo un totale di 1.975.000 kW, l'81 % dei quali idraulici, e la produzione ha toccato i 9,3 miliardi di kWh, poco meno di un terzo di quella italiana nello stesso anno.

Questa produzione è fornita da centrali, concentrate in una ristretta zona del Paese, mentre nelle altre sconfinate regioni l'elettrificazione è praticamente trascurabile. Molti di questi impianti sono di piccola potenza: infatti delle 2.000 centrali circa, oggi in esercizio, 1.700 hanno potenza installata inferiore ai 1.000 kW. Circa l'80 % della produzione è concentrata nei tre Stati più progrediti di Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, che nel loro insieme non coprono che un decimo della totale superficie del Paese ed hanno il 37 % della popolazione complessiva.

Il consumo medio pro-capite è relativamente basso: 167 kWh anno nel 1952, valore tuttavia non molto indicativo, date le notevoli variazioni di intensità delle popolazioni e dell'elettrificazione nelle varie regioni. È più interessante rilevare che possiamo trovare delle ristrette zone servite dall'energia elettrica dove i consumi arrivano anche a delle punte di 1.500 kWh annui pro-capite, mentre da altra parte esistono delle vaste regioni rurali, abbastanza popolate, dove praticamente l'elettrificazione è ancora allo stato iniziale: basti pensare che nel 1946 la produzione di energia elettrica rappresentava soltanto il 2 % delle fonti di energia utilizzate nell'intero Paese.

Per rimediare a questa situazione e per creare le condizioni indispensabili per lo sviluppo industriale e per lo sfruttamento delle risorse minerarie esistenti, il Governo ha predisposto un piano nazionale di sviluppo elettrico, presentato nella primavera scorsa al Congresso Nazionale, destinato a coordinare l'azione del Governo Federale con quella delle organizzazioni statali, delle amministra-

zioni comunali e dell'iniziativa privata, per l'attuazione di un insieme organico di lavori, da realizzarsi nel giro di dieci anni, destinati ad incrementare la produzione di energia elettrica e di materiale elettrico pesante.

Il piano governativo interessa per ora una larga fascia che si estende dall'estremo Sud sino alla parte Nord Orientale del Paese. Questa regione, che corrisponde a circa il 12 % del territorio nazionale, ospita oltre il 60 % della popolazione e contribuisce quasi totalmente alla produzione industriale e di energia elettrica del Brasile.

Agli effetti del piano nazionale di elettrificazione, questa regione è stata suddivisa in undici zone di influenza, date in concessione alle società locali attualmente esistenti od appositamente costituite (fig. 3):

- 1) Zona delle Società Light-Rio e Cia. Brasileira de Energia Elétrica.
- 2) Zona della Società Light-São Paulo.
- 3) Zona della Compagnia Paulista de Força e Luz e altre Società del nord-est dello Stato di São Paulo.
- 4) Zona Valle del Paranapanema.
- 5) Zona Paraná-Santa Catarina.
- 6) Zona Rio Grande do Sul.
- 7) Zona Minas Gerais.
- 8) Zona rio Itabapoana.
- 9) Zona rio de Contas.
- 10) Zona Cia. Hidro Elétrica do São Francisco.
- 11) Zona Cachoeira Dourada.

Le direttive di questo piano tendono ad inquadrare l'esistente sistema elettrico del Paese, in un nuovo sistema concepito secondo le moderne tecniche dell'elettrificazione, in modo che lo sviluppo del programma possa gradatamente progredire senza soluzioni di continuità.

Verranno costruiti dei sistemi regionali legati in futuro tra di loro con interconnessioni, i nuovi impianti verranno concentrati in unità di grande potenza. Si cercherà di arrivare all'unificazione della frequenza ed alla standardizzazione delle

tensioni di trasporto e dei sistemi di interconnessioni.

Nel quadro del nuovo piano decennale di sviluppo elettrico, è stata decretata la creazione della « Centrais Elétricas Brasileiras S.A. » (Eletrobrás), che è una società a capitale misto dove lo Stato è rappresentato per il 51 %.

Compito essenziale di tale organo è il coordinamento delle partecipazioni e dei prestiti alle varie società, l'attuazione delle direttive federali previste nel piano di elettrificazione, lo studio, la costruzione e l'esercizio di nuovi impianti per la produzione e la distribuzione di energia elettrica, nonché la costruzione di macchinario e materiale elettrico pesante.

Il capitale dell'Eletrobrás è stato stabilito inizialmente in 3 miliardi di cruzeiros, ma entro il 1965 dovrebbe essere aumentato a 15 miliardi, equivalenti sul mercato libero monetario a circa 135 miliardi di lire.

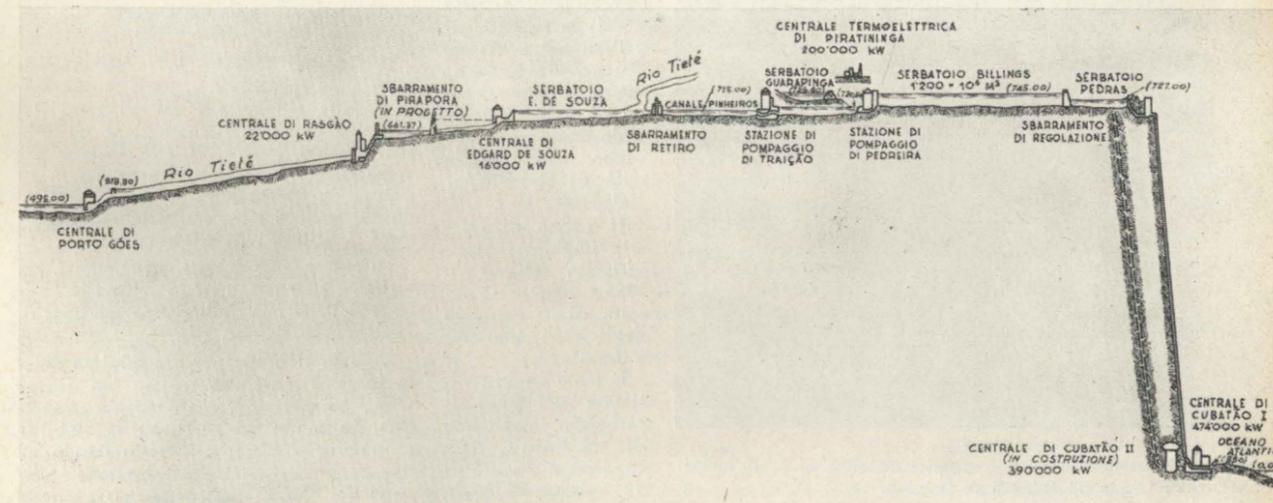
Nel piano viene fatta una distinzione tra lavori di primo e secondo grado, in relazione alla loro urgenza ed utilità, stabilendo così implicitamente un limite tra un programma minimo ed un programma massimo.

Con la realizzazione dei lavori previsti, senza tener conto degli impianti attualmente in costruzione e non compresi nel piano stesso, si calcola che nel 1958 la potenza installata sarà di 4 milioni di kW, cioè praticamente il doppio di quella esistente nel 1952 e più lontano nel tempo, nel 1965, si dovrebbero raggiungere 8,5 milioni di kW, con una produzione di 32 miliardi di kWh, prevalentemente idraulici.

La realizzazione del piano comporterà a tutto il 1965 una spesa complessiva di 32,3 miliardi di cruzeiros, dei quali 27,4 per la costruzione di impianti interessanti i grandi sistemi elettrici e 2,2 per quelli riguardanti le zone isolate, mentre i restanti 2,7 saranno impiegati per l'unificazione delle frequenze, l'assistenza alle industrie di materiale elettrico, studi e ricerche.

I capitali occorrenti per la realizzazione di questo programma saranno ottenuti, oltreché dai proventi delle concessioni

Fig. 8 - Profilo degli impianti idroelettrici sul Rio Tieté della « São Paulo Light Co. »



idroelettriche, da una tassa sulle vendite di energia appositamente costituita; in particolare per l'importazione del macchinario ed apparecchiature elettriche, ammontanti ad un terzo della spesa totale, si conta sulla concessione di prestiti della International Bank for Reconstruction and Development, della Export-Import Bank ed altre analoghe.

Con la costituzione dell'« Eletrobrás », l'industria elettrica brasiliana si sta assestando secondo un nuovo sistema organizzativo che per ora è solo possibile intravedere, ma che si può presumere la porterà gradatamente a svincolarsi dal controllo dei forti gruppi industriali stranieri.

Un interessante e significativo esempio dell'intervento governativo in questo settore, ci è offerto dal piano generale di elettrificazione che è in corso di attuazione nello stato di Minas Gerais.

È questo uno dei più importanti Stati della Repubblica Confederale, con superficie di circa 600.000 Km<sup>2</sup>, pari a quella della Francia, situato in un vasto entroterra montagnoso a nord di San Paolo e ad est di Rio de Janeiro.

Oltre alle attività agricole e dell'allevamento del bestiame, questo Stato da qualche anno sta sviluppando un piano economico per lo sfruttamento e la industrializzazione delle abbondanti risorse minerarie costituite principalmente da giacimenti di ferro, manganese e mica, localizzate nelle zone intorno alla capitale Belo Horizonte.

Il fondamento di questo programma economico è costituito dal piano generale di elettrificazione dello Stato concepito dal Governo per creare i presupposti di un rapido sviluppo industriale.

Per l'attuazione di questo piano è stato costituito un apposito ente denominato « CEMIG » (Centrale Elétrica de Minas Gerais S.A.), il quale ha le caratteristiche di una « holding » e si vale anche di società costituite nelle singole regioni in cui è diviso lo Stato. Il capitale del CEMIG è stato sottoscritto in maggior parte dallo Stato e per il rima-

nente da organizzazioni private (banche, industrie, aziende di servizi pubblici, ecc.). I fondi che lo Stato destina a questo scopo vengono in parte ricavati da un'imposta sull'energia venduta. Questo ente ha duplice finalità: intervento diretto, costruendo grandi centrali e linee di trasmissione e vendendo in proprio l'energia alle industrie ed ai servizi pubblici, azione indiretta, inquadrando le diverse imprese private in un razionale piano di utilizzazione generale e fornendo loro un valido aiuto finanziario per l'espansione degli impianti.

L'intervento diretto del CEMIG è limitato per ora alla regione centrale, nel raggio di 200 Km attorno a Belo Horizonte, mentre nel resto del paese si limita a fornire assistenza tecnica e finanziaria alle varie imprese preesistenti.

L'elettrificazione si è così rapidamente sviluppata, specie nella parte centrale dello Stato: in un raggio di 200 Km intorno alla capitale si ha ora una potenza installata di 150 MW. In relazione alle esigenze delle nuove industrie elettrometallurgiche e minerarie, è previsto, nella stessa zona, un fabbisogno nel prossimo decennio di circa 3,5 miliardi di kWh, con potenza installata di 600 MW.

L'attività costruttiva diretta del CEMIG è attualmente concentrata su quattro impianti idroelettrici con una totale potenza installata di 170.000 kW:

1) la centrale di « Salto Grande », situata a 150 Km a N.E. della capitale sul fiume Santo Antonio, affluente del Doce, con bacino imbrifero di 9.200 Km<sup>2</sup>, caduta di 100 m e potenza installata di 100.000 kW (4 gruppi da 25.000 kW).

2) la centrale di « Itutinga », sita sul Rio Grande a 170 Km S.W. dalla capitale. Ha un bacino imbrifero di 6.200 Km<sup>2</sup>, caduta di 30 m e potenza installata di 36.000 kW (tre gruppi da 12.000 kW). È prevista l'installazione di un quarto gruppo con condotta forzata indipendente.

3) la centrale di « Piáu », a 170 Km a sud della Capitale sul fiume Pomba, con bacino imbrifero di 370 Km<sup>2</sup>, caduta di 210 m ed una potenza installata di 27.000 kW.

4) la centrale di « Tronqueiras », sul fiume omonimo, consta di un gruppo da 7.500 kW ed è destinata al fabbisogno locale della città di Governador Valadares.

Il primo di questi impianti verrà ultimato entro il 1955, mentre l'entrata in esercizio degli altri impianti è imminente.

È stato inoltre ultimato nel 1953 il serbatoio stagionale di « Cajúru », con capacità di invaso di 184 milioni di m<sup>3</sup>, a

monte della esistente centrale di « Gafanhoto » (13.000 kW), ove è prevista l'installazione di una nuova unità da 10.000 kW.

Le varie centrali funzioneranno in parallelo attraverso un anello ad alta tensione costruito intorno alla capitale, dove convergeranno le principali linee di trasmissione.

Seguendo la tendenza generale del paese, il sistema CEMIG adotterà la frequenza di 60 Hz, con tensioni di linee di 220 kV, 138 kV e 59 kV rispettivamente per le grandi, medie e piccole capacità di trasporto e 13,8 kV per la distribuzione primaria.

In un futuro più lontano la rete del CEMIG verrà allacciata con i grandi sistemi di Rio de Janeiro e San Paolo.

L'intervento governativo nell'industria elettrica ha inoltre resa possibile la razionale ed economica utilizzazione di determinate risorse idroelettriche del Paese che, per entità ed ubicazione non avrebbero potuto essere integralmente sfruttate dalle compagnie private attualmente operanti.

L'esempio più importante e significativo è quello della « Companhia Hidro Elétrica do São Francisco », a capitale misto, costituita per l'utilizzazione delle risorse idroelettriche che il fiume omonimo offre in modo particolarmente conveniente in un tratto del suo percorso.

Questo fiume attraversa, fra l'altro, una regione con superficie di oltre 500 mila Km<sup>2</sup> nel nord-est del Brasile, attualmente povera, con clima abbastanza buono nonostante la sua latitudine si avvicini a quella dell'equatore. La regione potrà avere grande sviluppo grazie allo sfruttamento delle sue risorse idrauliche concentrate in una ristretta zona di circa 50 Km di raggio, dove è possibile costruire un complesso di impianti idroelettrici che saranno fra i più importanti in tutta l'America Latina.

Il São Francisco, che, a monte di questa zona, scorre con decoro regolare su un altipiano a circa 250 m sul livello del mare, si ramifica e si allarga in varie braccia che poi si riallacciano sulla sommità di una cascata detta di Paulo Afonso (fig. 4), precipitando in una gola, profondamente incastrata nell'altipiano circostante.

Il progetto prevede la formazione di un grande specchio d'acqua a monte della cascata riunendo i diversi rami del fiume, mediante la costruzione di uno sbarramento (fig. 5). L'utilizzazione avverrà in tre centrali in caverna con 15 gruppi da 60.000 kW, complessivamente quindi 900.000 kW, con produttività di circa 5 miliardi di kWh annui.

La costruzione dello sbarramento è già ultimata ed è imminente l'entrata in esercizio della prima delle tre centrali, quella di Paulo Afonso (fig. 6).

Dato lo sviluppo per ora minimo della regione, l'energia verrà in un primo tempo trasportata verso zone più progredite, in modo da garantire la stabilità economica dell'impresa, rimandando ad una seconda fase l'elettrificazione della valle del São Francisco. Grazie a questa

realizzazione, sarà pure possibile irri-realizzare una regione estesa quanto l'Egitto e con 7 milioni di abitanti.

Ed ecco ora qualche particolare tecnico sul sistema di impianti.

Lo sbarramento consta di due parti convergenti a forma di V, di circa 10 m di altezza e oltre 4.000 di lunghezza, che hanno richiesto per la loro costruzione circa 400.000 m<sup>3</sup> di calcestruzzo. Esse danno luogo ad un invaso con superficie di circa 9 Km<sup>2</sup> e consentono di convogliare le acque alla camera di carico nel vertice del V, che servirà anche per le due future centrali.

La portata del fiume da un minimo di 800 m<sup>3</sup>/sec, raggiunge punte eccezionali di 5.000/10.000 m<sup>3</sup>/sec. Regolando opportunamente i deflussi con la costruzione di altri serbatoi a monte, è possibile ricavare una portata continua di 1.300 m<sup>3</sup>/sec.

Per smaltire le piene, sono previste 26 paratoie piane che, unitamente ad un canale deviatore lungo circa 2.500 m, consentono di scaricare una portata di 20.000 m<sup>3</sup>/sec. La sala macchine della centrale di Paulo Afonso è in caverna e sono in corso di installazione tre gruppi da 60.000 kW. Le acque arrivano alle turbine (Francis ad asse verticale) per mezzo di tre pozzi verticali di 4,8 m di diametro, scavati in roccia e rivestiti di acciaio, e sono restituite con un unico canale in galleria di 180 m di lunghezza e 10 m di diametro.

Gli alternatori trifasi di 61.225 kVA - 13.800 Volt - 60 Hz, sono connessi mediante sbarre in pozzo verticale a banchi di trasformatori monofasi situati all'aperto, da 22.500 kVA caduno, che elevano la tensione a 220 kV. Due elettrodotti lunghi rispettivamente 405 e 465 Km trasporteranno l'energia verso le città di Recife e di S. Salvador; in un prossimo futuro, come abbiamo accennato, quando la rete di distribuzione locale avrà raggiunto una sufficiente ampiezza, l'energia verrà anche utilizzata nelle vaste regioni attorno a Paulo Afonso in un raggio di 500 Km.

Notevoli difficoltà tecniche e costruttive si sono dovute superare nel corso dei lavori: ad esempio, la costruzione dei piloni della parte mobile dello sbarramento, sul braccio principale del fiume in prossimità della rapida; il problema è stato risolto mediante un originale procedimento di palancolate metalliche (relazione Marcondes Ferraz alla W.P.C.); a queste difficoltà va aggiunta la grande distanza dai centri della costa, circa 500 Km, che ha costituito uno dei maggiori problemi di organizzazione. È stato costruito un cantiere capace di ospitare 5.000 persone, dotato di tutti i servizi, in modo da garantire, oltre al buon funzionamento tecnico, una razionale assistenza sociale creando un ambiente di lavoro favorevole e di perfetta armonia tra le numerose e più disparate razze e nazionalità dei tecnici e degli operai che vi sono addetti.

Con lo sviluppo dell'elettrificazione in seguito alle realizzazioni idroelettriche della Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco, si aprirà una nuova era per il Nord del Brasile che permetterà di colmare l'attuale sperequazione economica e sociale tra Nord e Sud, contri-

buendo al convalidamento dell'unità nazionale.

L'intervento del Governo come ente coordinatore della elettrificazione nel Brasile è abbastanza recente, come del resto abbiamo potuto osservare, e non è possibile per ora intravederne i primi risultati.

L'industria elettrica brasiliana, fa capo tuttora per notevole parte a due organizzazioni con capitale straniero e precisamente la « Brazilian Traction, Light and Power Co. », canadese e la « Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras » statunitense, che fa parte della « American and Foreign Power Co. », la quale ha impianti anche in altri Stati Sudamericani. Queste nel 1951, unitamente ad altre società minori sotto il loro controllo, possedevano impianti che rappresentavano, nell'ordine, il 50 % ed il 15 % della potenza installata totale e fornivano il 62 % ed il 16 % della produzione complessiva di energia elettrica.

La prima delle organizzazioni menzionate opera specialmente negli Stati di São Paulo e Rio de Janeiro ove si interessa pure dalla gestione dei servizi tramviari e telefonici e della produzione e distribuzione del gas, mentre la seconda svolge la sua attività in quasi tutti gli Stati situati lungo la costa atlantica da Rio Grande do Norte a Rio Grande do Sul. Oltre alla « Brazilian Traction, Light and Power Co. » ed alla « American and Foreign Power Co. », con le rispettive società dipendenti, si hanno in Brasile almeno una ventina di imprese elettriche minori alcune delle quali sono nazionalizzate o municipalizzate.

La « Brazilian Traction, Light and Power Co. » opera specialmente negli Stati di Rio e di São Paulo, attraverso le sue due consociate la « São Paulo Light Co. » e la « Rio Light Co. » (fig. 7).

Questa regione, con una superficie corrispondente all'1 % di tutto il territorio brasiliano, costituisce veramente il centro propulsore di tutto il Paese. Qui sono concentrate le maggiori industrie, le grandi organizzazioni commerciali; qui si sono rapidamente sviluppate le grandi città moderne, densamente popolate, che nulla hanno da invidiare ai grandi centri del Nord America, mentre a poche centinaia di chilometri possiamo ancora tro-

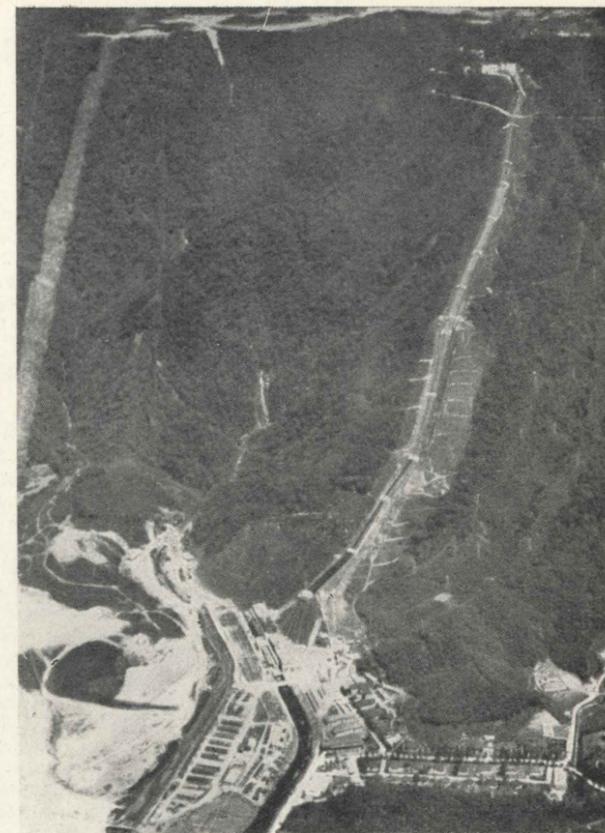


Fig. 10 - Veduta aerea dell'impianto in esercizio di Cubatão e del cantiere per la costruzione della nuova centrale sotterranea.



Fig. 9 - Il serbatoio Billings, con capacità di invaso di 1.200 milioni di m<sup>3</sup>, che alimenta gli impianti di Cubatão.

rie e canali, utilizzando alcune depressioni naturali particolarmente adatte a questo scopo, e la derivazione delle acque dal loro corso regolare per dirigerle verso il ripido versante Atlantico della Serra do Mar e sfruttarle sul massimo salto disponibile di Cubatão, alto 700 m; un classico esempio di sfruttamento integrale di un bacino, la cui realizzazione ha sensibilmente contribuito, nonostante le avverse condizioni naturali, allo sviluppo della regione.

Inizialmente fu costruito il serbatoio di Pedras formato dalle acque del Rio Grande, affluente del Tieté, e la Centrale di Cubatão con due gruppi da 35.000 kW. Successivamente ed in vari stadi venne realizzato il serbatoio Billings (fig. 9), un grande lago artificiale che occupa una superficie di 130 Km<sup>2</sup> con un invaso di 1.200 milioni di m<sup>3</sup> d'acqua; esso riceve oltre alle acque del Rio Tieté, quelle del Rio Guarapiranga e del Rio Pinheiros, sollevate da stazioni di pompaggio equipaggiate con macchine reversibili, in modo da essere all'occorrenza utilizzate come generatori.

Fu reso così possibile il potenziamento della centrale di Cubatão (fig. 10), nella quale ora sono installati 474.000 kW.

Nel quadro del razionale e completo sfruttamento delle acque, si sta ora costruendo a Cubatão una nuova centrale in caverna, in cui verranno installati 6 gruppi da 65.000 kW, il primo dei quali entrerà in esercizio entro la fine del corrente anno.

Inoltre, per integrare il sistema idroelettrico della « São Paulo Light Co. », è in corso di realizzazione una centrale termoelettrica a Piratininga, razionalmente ubicata in prossimità del baricentro dei carichi; dispone di due gruppi da 100.000 kW caduno, con raffreddamento ad idrogeno; le caldaie funzionano con pressione di esercizio di 60 Kg/cm<sup>2</sup> e temperatura di 496°C.

L'altra Compagnia consociata della « Brasilian Traction », la « Rio Light Power Co. », fornisce l'energia alla regione centrale ed orientale dello Stato di Rio de Janeiro ed a tutto il Distretto Federale e deriva la sua produzione principalmente dagli impianti idroelettrici di Fontes e di Ilha dos Pombos.

Il primo, localizzato nel Distretto Federale, utilizza le acque dal fiume Ribeirão das Lajes, opportunamente sbarrate da una diga. La centrale è di antica costruzione; il primo gruppo fu installato nel 1908; in seguito ne fu aumentata in varie tappe la potenza, attualmente di 170.000 kW, derivando anche le acque dal fiume Pirai, affluente del Paraíba, ed aumentando la capacità di invaso del serbatoio di Lajes sino a quella attuale di circa un miliardo di m<sup>3</sup>, mediante il sopralzo della diga, che raggiunge ora i 61 m. di altezza.

Il secondo, è situato sul basso corso del Rio Paraíba, a 930 Km dalla origine del fiume; ha una caduta di 32 m, portata massima di 645 m<sup>3</sup>/sec e potenza installata di 140.000 kW, ed è stato ricavato sfruttando una rapida del fiume.

Dopo l'ultima guerra, in seguito all'incessante sviluppo della regione ed al conseguente aumento del fabbisogno di energia, furono iniziati i lavori, tuttora

in corso, per la completa utilizzazione del Paraíba-Pirai (fig. 11), mediante la costruzione di un sistema in serie di serbatoi e di stazioni di pompaggio e della nuova grande centrale di Nilo Pecanha.

Il rio Paraíba, dopo un percorso di oltre 1.000 Km, attraversa lo Stato di Rio de Janeiro, parallelamente alla costa, su di un altipiano a circa 350 m di quota. Il piano di utilizzazione, concettualmente simile a quello di Cubatão nello Stato di São Paulo, prevede la deviazione delle acque verso il mare, dopo averne sfruttato il salto in poche unità di grande potenza.

Ricordiamo le principali opere del progetto:

Lo sbarramento di S. Cecilia (fig. 12), costruito sul fiume Paraíba, 2 Km a monte della sua confluenza con il rio Pirai, sottende un bacino imbrifero di circa 16.500 Km<sup>2</sup> e permette di deviare le acque verso la omonima centrale di pompaggio, in corso di costruzione. Quattro gruppi di pompe, azionati da motori sincroni da 9.500 HP, con una portata massima di 40 m<sup>3</sup>/sec ciascuna, sollevano le acque ad un'altezza variabile da 10 a 15 m, a seconda del livello dei serbatoi.

Le acque, mediante un unico canale, parte in galleria (3.311 m) e parte all'aperto (2.500 m), defluiscono nel serbatoio di Santana, di 20 milioni di m<sup>3</sup> di invaso, ottenuto con lo sbarramento del rio Pirai, mediante una diga in terra alta 48 m, che rappresenta un vero primato per uno sbarramento di questo tipo.

Una nuova stazione di pompaggio, formata da 5 gruppi di pompe azionati da motori sincroni da 22.500 HP, con una portata massima di 40 m<sup>3</sup>/sec ciascuno ed una prevalenza di 35 m permette di sollevare le acque nel serbatoio di Vigário (fig. 13), con capacità di invaso di 38 milioni di m<sup>3</sup>.

Dal serbatoio le acque, per mezzo di un canale di derivazione in galleria ed all'aperto lungo 1.370 m., con una portata massima di 300 m<sup>3</sup>/sec., fluiscono alla camera di carico dove arrivano pure le acque provenienti dal serbatoio di Lajes e possono alimentare tanto la vecchia centrale di Fontes, quanto la nuova centrale di Nilo Pecanha (fig. 14).

Quest'ultima, conosciuta nel periodo di costruzione col nome di Forçacava, costituisce il coronamento della prima fase del progetto di utilizzazione delle acque del sistema Paraíba-Pirai.

Per l'adduzione delle acque alla centrale fu costruita una galleria in pressione di 400 m di lunghezza, con 6,10 m di diametro, rivestita con tubazioni in acciaio dello spessore da 12 a 30 mm, per un peso totale di 1.200 ton.

Nella centrale sono installati 6 gruppi generatori, due da 35.000 kW, gli altri da 65.000 kW, per una potenza complessiva di 330.000 kW. Il primo gruppo è entrato in esercizio, alla fine del 1953 mentre l'intero impianto sarà ultimato entro la fine del corrente anno.

Per l'integrazione del sistema della « Rio Light Co. », è stata inoltre costruita una centrale termoelettrica da 30.000 kW, installata su un mezzo galleggiante sul fiume Pirai.

In merito al trasporto dell'energia, il

sistema della Rio è stato interconnesso nel 1948 con quello di São Paulo, per mezzo di una linea a 230 kV lunga 332 Km, che collega le centrali di Fontes e di Ilha dos Pombos con quella di Cubatão. Per rimediare alle diverse frequenze delle due reti è stata costruita ad Aparecida, una stazione convertitrice.

Diversi altri progetti sono attualmente allo studio. In primo luogo, poco distante dalla centrale di Fontes, la centrale di Ponte Coberta, con una potenza installata di 90.000 kW. In seguito, sul rio Paraíba, in prossimità di Ilha dos Pombos, le centrali di Sapucaia e Semplicio, con una potenza installata rispettivamente di 100.000 kW e 200.000 kW.

Infine, qualche breve cenno sulla « American and Foreign Power Co. ».

Questa importante compagnia statunitense, tramite un gran numero di consociate, estende la sua attività praticamente a tutti gli Stati dell'America Centrale e Meridionale. In Brasile essa ha il controllo di una quindicina di compagnie, che producono e distribuiscono l'energia elettrica prevalentemente nei centri minori lungo la costa, da Natal al Nord, sino a Porto Alegre nell'estremo Sud. Le grandi distanze da centro a centro creano logicamente un grave problema per l'efficiente funzionamento del gruppo. Per coordinare l'azione autonoma di queste piccole compagnie, così sparse e per fornir loro un valido aiuto nel campo tecnico e commerciale, l'« American and Foreign Co. » ha istituito un apposito organo, la « Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras ».

Le consociate, tramite l'« American and Foreign Power Co. », possono contare sulla consulenza specializzata della « Ebasco », nota in tutto il mondo per la sua organizzazione tecnica e per l'esperienza acquisita in vari Paesi.

Tra le varie consociate, la più importante è la « Companhia Paulista de Força e Luz » nello Stato di São Paulo, con 90.000 kW in esercizio ed un nuovo impianto idroelettrico di 80.000 kW in costruzione.

Complessivamente, l'« American and Foreign Power Co. », la cui potenza nel 1952 si aggirava intorno ai 250.000 kW, avrà entro il prossimo anno altri 180.000 kW di nuovi impianti.

Negli Stati di Minas Gerais, Pernambuco e Bahia invece l'attività delle varie consociate verrà limitata per il futuro alla sola distribuzione, in quanto il fabbisogno di nuova energia sarà fornito dagli impianti previsti dal piano di sviluppo governativo.

In conclusione, l'avvenire del Brasile, come del resto abbiamo potuto osservare, è legato allo sviluppo della sue grandi risorse idroelettriche ed alla conseguente elettrificazione del Paese.

E la convenienza economica a seguire questo indirizzo, di fronte all'alternativa del sostanziale potenziamento degli impianti termoelettrici, è dimostrata da quanto è affermato nella relazione presentata alla W.P.C. dall'osservatore statunitense Adolfo Ackerman, e che poco fa anche noi abbiamo ricordato, che il costo annuale dei combustibili di im-

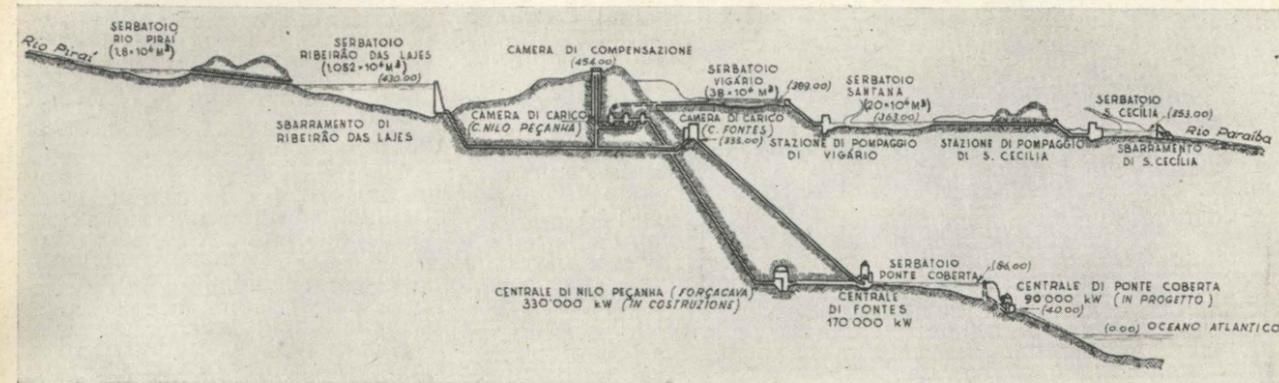


Fig. 11 - Profilo del sistema idroelettrico Rio Paraíba-Pirai della « Rio Light Co. »

portazione necessari all'esercizio di impianti termoelettrici è pari all'onere annuo occorrente all'importazione di macchinari per impianti idroelettrici con una potenza da 6 ad 8 volte maggiore.

Il Governo ha intrapreso una azione coordinatrice e stimolatrice i cui primi risultati sono già evidenti. L'intervento di Enti che riuniscono e potenziano le singole forze locali di per sé inadeguate, consente di giungere a notevoli realizzazioni, specialmente idroelettriche, in regioni con economia non ancora ben definita ed in fase di trasformazione.

Ancora molto resta da fare; ma l'elettrificazione si estende, la curva della produzione elettrica sale, la volontà di una rapida evoluzione è attestata dal progresso già ottenuto. Lavoro e cooperazione formeranno le basi dell'avvenire economico e sociale del Brasile.

### III) Brevi cenni sull'Argentina.

Anche in Argentina, come del resto in Brasile e negli altri Paesi dell'America Latina, l'elettrificazione costituisce uno dei tanti e dei più gravi problemi da risolvere.

Le condizioni naturali e la configurazione del Paese, la cui superficie supera i 2,8 milioni di Km<sup>2</sup>, con la sua immensa pianura, limitata da un lato dalla costa atlantica e dall'altro dalla rigida barriera costituita dalla Cordigliera delle Ande, ha notevolmente ostacolato l'espansione verso l'interno e l'evoluzione di quelle regioni, la cui economia ha sempre continuato a gravitare attorno ai pochi grandi nuclei localizzati lungo la costa e sulle rive del rio Paraná.

Economia quindi essenzialmente agricola, legata alla storia dell'immigrazione europea ed in special modo, italiana.

Solo in questi ultimi anni, l'intervento del Governo, ha permesso un certo sviluppo industriale, favorito dall'apporto di numerose imprese straniere stabilitesi nel Paese grazie alle facilitazioni statali ed alle buone possibilità offerte da quelle regioni, sviluppo che ricorda quello degli Stati Uniti, all'inizio del secolo scorso.

Tuttavia un notevole ostacolo a questa progressiva evoluzione industriale è rappresentata dalle insufficienti disponibilità di fonti energetiche.

I giacimenti di combustibili fossili so-

lidi, situati in gran parte nell'interno del Paese, sono generalmente poveri sia qualitativamente che quantitativamente; più abbondanti invece, ma insufficienti a coprire il fabbisogno, le risorse petrolifere, localizzate nelle regioni meridionali attraversate dal Rio Negro.

Le risorse idrauliche sono meno abbondanti che nel Brasile, in relazione all'estensione del Paese; la parte economicamente sfruttabile viene valutata intorno ai 6 milioni di kW.

Le regioni più interessanti dal punto di vista idroelettrico sono concentrate nel sistema orografico delle Ande, lontane centinaia di chilometri dalle zone agricole ed industriali della costa atlantica.

Questa situazione ci spiega lo scarso sviluppo della produzione idroelettrica che sino alla fine dell'ultima guerra rappresentava appena il 5% del totale di consumo di energia mentre il rimanente 95% era di origine termica, fornita dalle grandi centrali adiacenti alla capitale ed ai grandi centri, o da altre unità minori, azionate con motori Diesel, installate nelle piccole città o direttamente negli stabilimenti industriali. Molti degli impianti Diesel sono costruiti dalla Fiat che si avvale in Argentina di una sua efficiente emanazione, la Soc. Fidemata.

Negli ultimi anni, grazie all'intervento del Governo, questo stato di cose è lievemente migliorato, tanto che nel 1951, su una produzione complessiva di 4,8 miliardi di kWh, quasi il 30% era di origine idraulica.

Quanto all'elettrificazione, essa è praticamente limitata al distretto di Buenos Aires (dove vivono circa 5 milioni di abitanti, inclusi quelli dei sobborghi che con la città vera e propria formano la « grande Buenos Aires », su una popolazione totale del Paese di 18,5 milioni) ed ai centri urbani, capoluoghi delle varie provincie, mentre praticamente non esiste nelle estese regioni rurali. Di conseguenza il consumo pro-capite arriva appena a 270 kWh anno.

Circa il 70% della produzione nazionale è fornita dalle due Compagnie che svolgono la loro attività nel distretto di Buenos Aires, la « Compania Italo-Argentina de Electricidad » (CIAD) e la « Compania Argentina de Electricidad » (CADE).

La prima, fondata nel 1911 da industriali italiani, si avvale ancora oggi della collaborazione di numerosi nostri tecnici, che hanno costruito due grandi centrali termoelettriche; la più antica, la centrale « Pedro Mendoza » fu costruita durante gli anni della prima guerra mondiale; successivamente ampliata, raggiunge ora una potenza installata di 100.000 kW. La seconda, localizzata sul « Nuevo Puerto » è stata progettata per consentire l'installazione di gruppi generatori per complessivi 350.000 kW. Attualmente vi sono installati 3 gruppi da 37.500 kVA, è prevista l'installazione di un quarto da 60.000 kW.

Anche la CADE ha in esercizio sul « Nuevo Puerto » una supercentrale termica, equipaggiata con 6 gruppi da 52.500 kW, per una potenza complessiva di 316 mila kW. Il primo gruppo venne installato nel 1926 e la centrale è stata successivamente ampliata. Attualmente per fare fronte al continuo aumento del fabbisogno di energia della città, vi è in progetto l'installazione di 5 nuovi gruppi, per aumentare la potenza della centrale sino ad 800.000 kW.

Nella rimanente parte del Paese, ad esclusione della città di Rosario, che dispone della centrale termica « Sorrento » da 100.000 kW, non esistono che impianti di modesta entità, sia idraulici che termici.

Ad eccezione del distretto di Buenos Aires, la produzione e la distribuzione dell'energia nelle varie regioni viene effettuata da cinque compagnie, attualmente controllate dallo Stato attraverso un ente coordinatore.

Il Governo, nell'immediato dopoguerra, per favorire lo sviluppo industriale del Paese e per svincolarsi dalle forti importazioni di combustibili, ha concepito un vasto piano di utilizzazione idroelettrica, la cui realizzazione è stata demandata ad un organismo coordinatore appositamente costituito (« L'Ente Agua y Energia Eléctrica » (ENDE).

Lo sfruttamento delle risorse idrauliche è inquadrato in un più vasto progetto di regolarizzazione delle acque, tale da permettere l'utilizzazione di vaste zone ora di scarso rendimento o perché aride, o perché soggette a piene ed inondazioni.

Evidentemente il Governo cerca di fa-

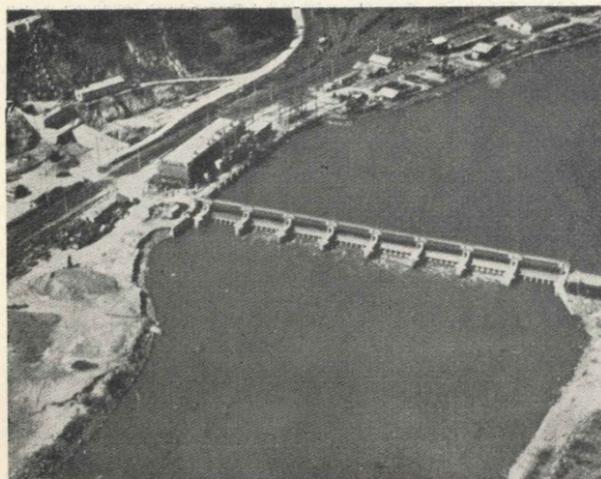


Fig. 12 - Lo sbarramento di Santa Cecilia sul Rio Paraíba con la adiacente stazione di pompaggio.

vorire lo sviluppo delle regioni più arretrate con agevolazioni e provvedimenti particolari. Questo piano infatti, prevede la creazione di unità locali, economicamente autonome, la formazione di cooperative di produttori, l'assegnazione di terre coltivabili, la meccanizzazione dei lavori, particolari agevolazioni per le imprese costruttrici di opere idrauliche, ecc.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il piano governativo ha naturalmente come obiettivo la graduale elettrificazione di tutto il Paese.

particolari agevolazioni a favore delle industrie cittadine che intendano costituire in proprio impianti termoelettrici utilizzando i combustibili nazionali.

Nello sviluppo dell'industria elettrica del Paese lo Stato interviene quindi sia direttamente che indirettamente; direttamente, con la costruzione di grandi impianti e la distribuzione in proprio dell'energia ai pubblici servizi; indirettamente, con gli aiuti e la partecipazione alle varie iniziative e società private.

L'ENDE, costituito nel 1947, ha elaborato un primo programma relativo agli

Sono a carico di questo Ente la costruzione dei grandi impianti idro-termoelettrici e delle linee di trasporto, come pure la distribuzione dell'energia per i servizi pubblici dei grandi centri, che invece, nelle varie provincie, è affidata ad organismi regionali, pubblici e privati, od a cooperative locali.

È previsto il decentramento delle industrie, ora localizzate nelle zone che gravitano intorno a Buenos Aires e la loro ubicazione presso le centrali di produzione della energia, come pure

anni sino al 1952, realizzato solo in parte, soprattutto a causa delle difficoltà per assicurarsi i capitali occorrenti alla costruzione degli impianti. Nel 1952 è stato così elaborato un secondo piano quinquennale a presecuzione ed ampliamento del primo.

Questo piano prevede, nel quinquennio 1953-1957, la costruzione di 33 impianti idroelettrici per una potenza complessiva di 371.000 kW, con una producibilità annua di 1,8 miliardi di kWh; 31 di questi impianti, già previsti dal primo piano quinquennale, sono attualmente in costruzione.

Verranno inoltre installati nuovi gruppi termoelettrici per 1.000.000 di kW (la sola centrale termoelettrica « 24 febbraio » a S. Nicola, Buenos Aires, è prevista per una potenza complessiva di 300.000 kW) e sarà inoltre potenziata la rete di trasporto con la costruzione di nuove linee ad alta tensione per una lunghezza complessiva di 2.000 Km.

L'importo di questi lavori si aggira sui 2,5 miliardi di pesos, a carico del Fondo Nazionale dell'Energia, mentre 800 milioni di pesos verranno spesi in opere di bonifica e di regolazione delle acque.

Al termine del piano quinquennale nel 1957, si dovrebbe raggiungere una produzione di 8,5 miliardi di kWh, con un aumento dell'80 % rispetto a quella del 1951.

Tra i maggiori impianti programmati figurano quelli sul Rio Mendoza dove già nei tempi passati, principalmente ad opera di italiani vennero costruiti i primi impianti idroelettrici argentini (l'ing. Ci-

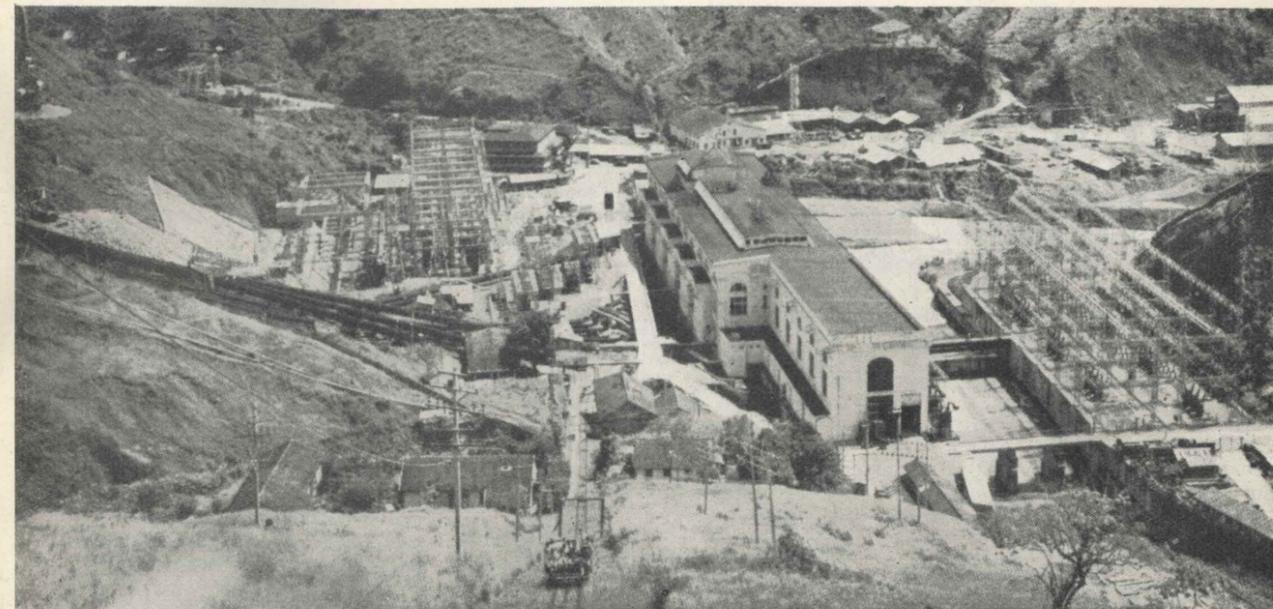


Fig. 14 - La centrale in esercizio di Fontes ed il cantiere per la nuova centrale sotterranea di Nilo Peçanha.

polletti progettò e costruì nel 1883 la diga di Lujan).

Tra i nuovi impianti sul Mendoza è da ricordare l'impianto in esercizio di El Nihuil I, con potenza di 74.000 kW e quelli in costruzione di El Nihuil II ed Alvarez Condarco, con potenza rispettivamente di 85.000 e 25.000 kW, la cui produzione sarà destinata alle città di Mendoza e San Rafael, dove sarà trasportata con una linea di 254 Km.

Nella parte settentrionale del Paese, nelle provincie di Cordoba, Tucuman e Santiago dell'Estero il piano governativo prevede la costruzione di alcuni impianti a serbatoio.

Degni di nota gli impianti di Los Molinos I e II, con potenza complessiva installata di 54.000 kW, ubicati nelle vicinanze di Cordoba ed attualmente in avanzato corso di esecuzione. Gli impianti sono regolati da un serbatoio, con invaso di 307 milioni di m<sup>3</sup>, le cui acque permetteranno pure l'irrigazione di circa 30.000 ettari.

La diga, (fig. 15), ultimata nell'ottobre del 1953, è del tipo ad arco, con altezza massima di 61 m e lunghezza al coronamento di 240 m.

È inoltre allo studio l'utilizzazione delle cascate del Salto Grande, sul rio Uruguay, le cui risorse idroelettriche sono state valutate in 680.000 kW circa.

Per concludere, se da un punto di vista generale vogliamo renderci conto della situazione esistente e degli indirizzi assunti da questo Paese riguardo a questi problemi, dobbiamo anzitutto guardare alla sua fisionomia ed allo spirito che lo anima.

L'Argentina è una Nazione giovane, con una grande estensione territoriale e delle ingenti risorse naturali, si avvia verso il suo naturale progresso lottando contro le pretese che sul suo patrimonio e la sua sovranità avanzano gli interessi

politici ed economici creati sul terreno delle relazioni mondiali dal capitale internazionale.

Ma il Paese si è reso conto dell'importanza di bastare a sè stesso — ed è merito del Governo di aver fatto conoscere al popolo i suoi problemi — e vuole ora fare da sè. Sa che questo è possibile solo con una politica industriale che favorisca l'utilizzazione delle sue risorse, per soddisfare in primo luogo il consumo interno; vuole eliminare il paradosso economico per cui numerosi prodotti del suolo e del sottosuolo vengono esportati come materie prime per ritornarvi poi sotto forma di prodotti finiti.

Molti sono naturalmente gli ostacoli

da superare: da un lato preconcetti, determinate situazioni di ambiente e di tradizione; dall'altro lato — e sono i più importanti — la mancanza di capitali adeguati, di menti direttive, di tecnici capaci, di quella che potremmo chiamare esperienza tecnica ed economica.

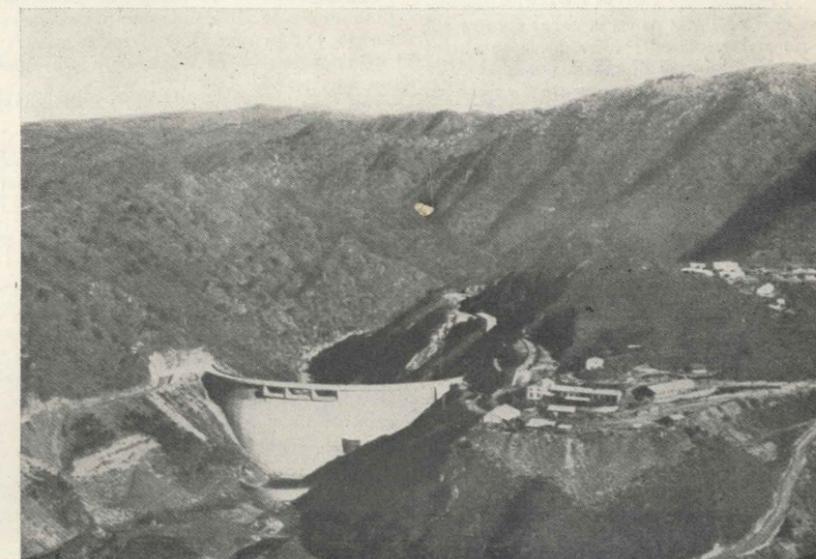
Il popolo argentino però ha sempre dimostrato di saper aprire le porte a coloro che giungono in questi luoghi per apportare il loro contributo di intelligenza, di capitale e di lavoro; e proprio questi contributi permetteranno di aiutare e sostenere le giovani forze nazionali nella strada iniziata del maggior progresso economico e sociale del Paese.

Mario Brunetti

Fig. 13 - Veduta aerea del serbatoio di Vigário, con il canale adduttore.



Fig. 15 - Argentina: La diga di Los Molinos, in provincia di Cordoba.



## Isolamento acustico nelle abitazioni civili

A. GARIGLIO e R. MONDELLI esaminano il problema dell'isolamento acustico delle abitazioni civili prospettando soluzioni pratiche e fornendo documentazioni di prove di laboratorio eseguite con l'applicazione di moderni materiali isolanti.

Tutti i fabbricati moderni sono con struttura portante monolitica: questa tecnica costruttiva, mentre realizza il massimo di solidità con il minimo di costo, presenta lo svantaggio di una elevata sonorità dovuta alla facile trasmissione dei rumori e delle vibrazioni. Un suono che penetri in questa struttura si trasmette quasi senza riduzioni attraverso pilastri e solai, come nei cavi di una rete telefonica.

Attenuare il più possibile la propagazione dei suoni che attraverso le strutture si trasmettono fra ambienti vicini è quindi condizione essenziale per rendere confortevole il soggiorno nelle case moderne.

È infatti ben noto che il rumore ci affatica, ci esaspera, ci snerva.

Il concetto fondamentale sul quale si basa la tecnica dell'isolamento acustico è quello di creare un impedimento al passaggio dei suoni mediante particolari accorgimenti costruttivi e l'impiego di materiali che ostacolano la trasmissione delle onde sonore attraverso il loro spessore e in parte le assorbono.

In teoria il problema è semplice: basta sezionare l'ossatura in cemento armato con l'interposizione di fogli isolanti, ma questa soluzione, possibile solo nelle parti compresse, presenta in pratica difficoltà e complicazioni tali da sconsigliarne l'adozione se non in casi particolarissimi.

In genere bisogna limitarsi a rendere indipendenti dalle strutture in cemento armato le pareti e specialmente i pavimenti (pavimenti galleggianti).

Nell'isolamento delle pareti si devono solo considerare i suoni aerei (che nascono cioè nell'aria come la voce) mentre nel caso dei pavimenti oltre ai suoni aerei vi sono i rumori di massa prodotti dalle vibrazioni che nascono sotto l'azione di una percussione come quella dei passi. Un passo non è molto rumoroso per se stesso, ma agisce su un pavimento facendolo vibrare in modo simile a quello di una pelle di tamburo percossa da una bacchetta.

Pertanto l'isolamento di un pavimento è più complesso di quello di una parete che deve fermare soltanto rumori aerei: inoltre lo strato isolante deve sopportare, oltre al peso del pavimento, anche il carico dei mobili e i ripetuti calpestii che possono in qualche anno, se esso non è sufficientemente elastico e resiliente, fargli perdere le sue qualità.

Per la migliore scelta di un isolamento è necessario misurare correttamente i rumori e l'efficacia dei materiali che li attenuano. Non c'è infatti vera scienza senza misure: queste sole ci permettono di classificare i fenomeni in cifre e di ve-

dere in quale modo si può agire su di essi.

Le pareti compatte e rigide (in cemento, mattoni, legno e materiali analoghi) hanno un'insonorità che cresce con il peso per mq; ora i muri, i solai, i tramezzi delle grandi costruzioni devono essere leggeri e sottili: non è quindi possibile appesantire un tramezzo o un solaio per renderlo insonoro.

La soluzione pratica invece è quella di inserire uno strato isolante fra solaio e pavimento e dentro le pareti. I migliori risultati, a parità di peso e di spessore, si ottengono moltiplicando gli strati e differenziandoli fra loro. Si eviterà così che il suono di una determinata frequenza possa far vibrare per risonanza più di uno strato e che i punti deboli nelle caratteristiche acustiche dei materiali possano coincidere.

Per l'esecuzione di queste misure bisogna utilizzare un suono complesso, (cosiddetto bianco per analogia con la luce bianca che è la sintesi dei colori dello spettro) perché le caratteristiche acustiche dei materiali isolanti variano irregolarmente al variare della frequenza del suono, ed esaminare la frazione del suono che viene trasmessa attraverso la struttura che si studia. Il suono che si riceve è sempre più grave perché le frequenze elevate vengono isolate più facilmente delle basse frequenze.

Le misure si eseguono normalmente su una gamma della stessa estensione di quella del pianoforte facendo una lettura per ogni terzo di ottava dalla più bassa di 125 Hz fino alla più acuta di 5000 Hz. Riportando i risultati in un diagramma si ha una curva la quale dà un'immagine evidente dell'andamento dell'isolamento in funzione della frequenza.

Queste misure di isolamento presentano un grande interesse pratico, perché danno elementi utili alla redazione del progetto preventivo di una costruzione, ma è essenziale, per avere risultati coerenti e paragonabili fra loro, che le proprietà acustiche dei vari materiali siano determinate da misure eseguite in laboratori specializzati secondo norme fissate da convenzioni internazionali.

In Italia l'unico laboratorio di acustica ambientale i cui esami siano in-

ternazionalmente riconosciuti è quello dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris » di Torino del quale riproduciamo tre diagrammi di misure di isolamento al calpestio.

Le misure sono state effettuate con le seguenti modalità:

— il campione in esame viene messo su una soletta di cemento armato di 7 cm. di spessore, posta tra due camere riverberanti sovrapposte;

— sul campione si appoggia una lastra di cemento, corrispondente in peso e spessore ad un comune pavimento in piastrelle, e su tale lastra vien fatta funzionare una macchina normalizzata generatrice di calpestio che batte 10 colpi al secondo mediante caduta di 5 martelli del peso di 500 grammi ciascuno da 4 cm. di altezza;

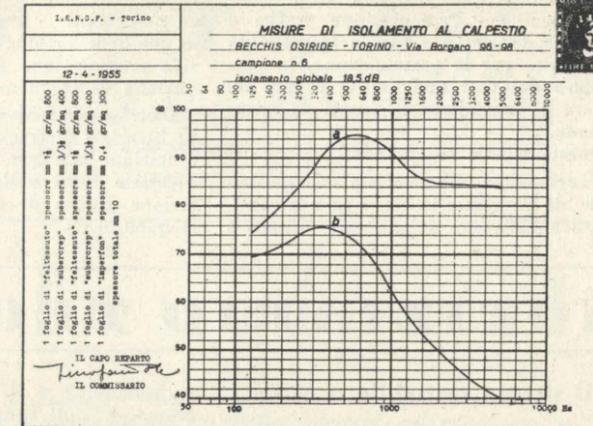
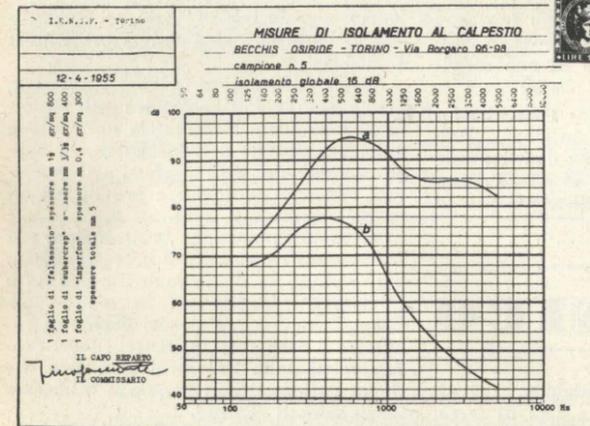
— nella camera sottostante vien misurato mediante un fonometro il livello di rumore trasmesso, e con un filtro a terzi di ottava si fa l'analisi del rumore in funzione della frequenza;

— analoga misura viene ripetuta con la macchina generatrice di calpestio funzionante direttamente sulla soletta di cemento armato.

La curva *a* indica la composizione del rumore trasmesso in funzione della frequenza allorché la macchina agisce direttamente sulla soletta; la curva *b* è relativa al caso in cui la macchina agisce sulla piastra che copre il materiale in esame, appoggiato a sua volta sulla soletta; è pure indicato l'isolamento globale letto direttamente al fonometro privo di filtro. La distanza verticale fra le due curve rappresenta alle diverse frequenze, l'attenuazione del suono in decibel.

È opportuno far notare che nelle normali costruzioni si otterranno, con lo stesso materiale, isolamenti maggiori di quelli riscontrati in laboratorio, perché misurati in camere riverberanti senza caldana fra pavimento e soletta, e quindi in condizioni ambientali le più severe possibili.

Un'idea approssimata dell'isolamento acustico di un solaio si può avere assai semplicemente misurando da quale altezza si può lasciar cadere un sfera d'acciaio del diametro di 15-20 mm. senza



che il rumore della percussione venga percepito nel locale sottostante.

Gli isolamenti ai quali si riferiscono i diagrammi hanno il pregio di avere con uno spessore assai ridotto una grande efficacia anche alle basse frequenze che sono le più difficili da isolare e le più fastidiose nelle abitazioni.

Altre qualità importanti da considerare nella scelta di un isolamento al calpestio sono le seguenti:

1) *Facile posa in opera.* Tutti i materiali componenti l'isolamento devono potersi risvoltare contro le pareti e potersi adagiare su tutte le irregolarità del sottofondo (comprese le canalizzazioni per acqua e impianti elettrici) per evitare discontinuità nell'isolamento che ridurrebbero quasi a zero la sua efficacia.

2) *Forte capacità di carico.* L'isolamento deve poter resistere con tutta sicurezza ai più forti carichi concentrati che possono gravare sul pavimento: si risparmierà così nella costruzione della caldana che non dovendo ripartire sull'isolante i carichi del pavimento potrà essere più sottile di quella necessaria per quegli isolanti che non sopportano carichi concentrati.

3) *Inalterabilità nel tempo.* Tutti i materiali devono essere inattaccabili da insetti e muffe, insensibili all'umidità e soprattutto non soggetti a intasamenti: è stato accertato che i materiali, che all'inizio delle misure di isolamento al calpestio erano molto efficaci, avevano perduto quasi del tutto le loro qualità dopo una prova protrattasi per 120 ore.

Fatta la scelta del tipo di isolamento è necessario un controllo continuo sui lavori: se la ditta che fornisce l'isolamento non s'incarica anche della posa in opera, garantendo il risultato, è opportuno fare frequenti visite per evitare oltre a possibili discontinuità nell'isolamento anche semplificazioni volontarie.

Perché non si credano esagerate queste precauzioni citiamo due esempi:

Nel primo caso era previsto un isolamento acustico con pannelli dello spessore di 15 mm aventi un carico di rottura alla compressione di soli 0,5 Kg/cmq; si era quindi prescritto di gettare sui pannelli una caldana di calcestruzzo di cemento dello spessore minimo di 50

mm per assorbire gli sforzi locali dovuti ai carichi concentrati gravanti sul pavimento.

L'impresa aveva già approvvigionato tutte le porte prevedendo una caldana di spessore normale e per non farle modificare non trovò di meglio che ridurre lo spessore della caldana a 15 mm. Si può quindi immaginare quali inconvenienti si siano subito verificati in tale caldana.

Nel secondo caso era previsto un isolamento a 5 strati: l'impresa li ridusse a tre e i risultati, pur buoni, non furono ottimi come avrebbero dovuto essere.

Il problema dell'isolamento acustico in edilizia va sempre più imponente alla attenzione della maggioranza dei progettisti italiani. Se confrontiamo però quanto si fa oggi da noi con ciò che si realizza all'estero da molti anni, si constaterà come l'impiego di isolanti acustici assai generalizzato in molti paesi sia ancora troppo limitato in Italia. Se ci si chiede il perché di tale stato di cose la risposta è che l'impiego di materiali fono-assorbenti risulta troppo costoso per le disponibilità economiche della nostra edilizia.

A un attento esame, tale risposta risulta quasi gratuita perché oggi sono disponibili materiali che permettono di ri-

solvere il problema della riduzione della sonorità delle costruzioni in cemento armato con poca spesa, senza complicazioni, e senza preoccupazioni per la stabilità dei pavimenti: inoltre l'isolamento acustico accresce il valore d'un fabbricato in ragione assai maggiore della spesa sostenuta.

Lo scetticismo di alcuni progettisti è poi giustificato dal fatto che sono distribuiti opuscoli che pubblicano dati e diagrammi « molto ottimistici » su materiali che poi danno in pratica risultati quasi nulli.

È quindi auspicabile che i progettisti effettuino la loro scelta su dati e diagrammi che provenendo da laboratori acustici di indiscussa autorità possano dare ogni e più completa garanzia di assoluta autenticità.

Personalmente riteniamo che rendere silenziosa una costruzione sia oggi cosa realizzabile: i mezzi ci sono, basta adottarli.

Nella vita logorante che noi conduciamo, niente è più benefico per ciascuno di noi che il lavorare lontano dai rumori e il ritrovare rientrando a casa un sito tranquillo. Oggi, più che mai, il silenzio è d'oro.

A. Gariglio e R. Mondelli

## L'unificazione della terminologia, definizioni e simboli nel « Controllo statistico della qualità »

A cura dell'UNSIDER e tenendo presenti anche le conclusioni finora raggiunte internazionalmente presso l'apposito Comitato tecnico ISO/TC 69 sono state pubblicate le tabelle relative alla terminologia, definizioni e simboli nel « Controllo statistico della qualità ». Si tratta delle tabelle UNSIDER 7-10, di cui qui di seguito è dato un cenno sommario.

La tabella UNSIDER 7 « Controllo della qualità - Terminologia statistica generale e definizioni » denomina e definisce i termini relativi alla metodologia statistica applicata al « Controllo della qualità ».

Sono definiti 34 termini. La tabella riporta anche un prospetto di confronto dei termini italiani e inglesi.

La tabella UNSIDER 8 « Controllo della qualità - Terminologia relativa al trattamento statistico di serie di osservazioni » definisce i termini relativi ai metodi statistici per il trattamento di serie di osservazioni e ne dà il simbolo e espressione matematica.

La tabella è completata da un prospetto di confronto tra i termini inglesi e i termini italiani.

La tabella UNSIDER 9 « Controllo della qualità - Simboli da usare nei procedimenti statistici di controllo » riguarda i simboli sia nel caso di un campione, serie finita di osservazioni, sia nel caso delle osservazioni raggruppate in classi, sia per la popolazione finita alla quale appartiene il campione.

La tabella UNSIDER 10 « Controllo della qualità - Presentazione grafica e tabellare dei dati » riguarda le modalità da seguire per la presentazione, in particolare dei dati quantitativi aventi carattere di variabile e derivanti da misurazione.

Questa tabella comprende:

Distribuzione monovariata - (Distribuzione di frequenza in classi su una caratteristica - Numero delle classi - Limiti e

centri delle classi - Frequenza e frequenza percentuale - Presentazione tabellare di una distribuzione di frequenza in classi e presentazione grafica di una distribuzione di frequenza in classi).

Distribuzione bivariata - (Distribuzione bivariata di frequenza in classi - Presentazione tabellare di una distribuzione bivariata di frequenza in classi - Presentazione grafica di una distribuzione di frequenza).

## NOTIZIARIO TECNICO

### Il titanio trattabile a caldo

Le forze aeree da lungo tempo richiedono un materiale che possa competere con l'acciaio in fatto di resistenza pur pesando di meno. La leggerezza e la resistenza del titanio rende promettente a questo scopo tale metallo anche se per il momento esso è difficile da produrre e richiede un accurato controllo per la fabbricazione. L'Istituto Battelle in collaborazione col Centro di Ricerche sulle leghe del titanio della Wright Air Development ha intrapreso lo studio di queste leghe, trattabili termicamente, come l'acciaio.

La nuova lega contiene le seguenti percentuali di costituenti minori: 3 % di

manganese, 1 % di molibdeno, 1 % di cromo, 1 % di vanadio e 1 % di ferro, mentre il costituente principale è il titanio. Il suo nome commerciale è lega complessa manganese 3, e le sue proprietà, variabili con il trattamento termico, la rendono impiegabile fino a temperature di circa 250°. Il Battelle si è pure occupato dei problemi connessi con la produzione della Lega; essa viene prodotta con un processo di elettrofusione che implica una doppia fusione con elettrodo consumabile. La lega è a disposizione già in quantità rilevanti e viene fornita alle compagnie aeree per le prove di esercizio.

(Battelle Technical Review, sett. 1954)

## ORDINE DEGLI INGEGNERI DEL PIEMONTE

### Le elezioni nell'Ordine di Cuneo e la costituzione del Sindacato Ingegneri

L'anno 1955, addì 22 del mese di marzo, in Cuneo - Via Roma 15 - si è tenuta l'Assemblea ordinaria annuale dell'Ordine degli Ingegneri della provincia.

In conformità alle prescrizioni di cui all'avviso di convocazione dell'Assemblea - prot. 16 del 20 marzo 1955 - hanno inviato la scheda per l'elezione del Consiglio Direttivo dell'Ordine per il biennio 1955-56, 34 ingegneri.

Alle ore 15,30, il Presidente dell'Ordine, ing. Dogliani, constatata la validità dell'adunanza in seconda convocazione, apre la seduta, commemorando i Colleghi deceduti nell'anno 1954: Ing. Ferrero Pietro, Ing. Pennati Carlo, Ing. Toselli Antonio.

Il Segretario, Ing. Mondini, fa presente che durante l'anno 1954 sono stati iscritti n. 7 Colleghi e cioè: Ing. Bellani Lamberto, Ing. Borgarino Sergio, Ing. Cappa Mario, Ing. Roascio Aldo, Ing. Soldati Giancarlo, Ing. Toninelli Cosimo, Ing. Trigari Margherita. È stato cancellato dall'Albo, dietro sua richiesta, l'Ing. Stevano Mario, è stato trasferito ad altro Albo l'Ing. Mollo Aldo.

Pertanto gli iscritti al 31 dicembre 1954 risultano in numero di 97 (n. 95 iscritti al 31 dicembre 1953 più n. 7 nuovi iscritti, n. 5 cancellati).

Sempre alla data del 31 dicembre 1954 risultano non in regola coi pagamenti della quota 1952: n. 1 iscritto; della quota 1953, n. 1 iscritto; della quota 1954: n. 3 iscritti; ai quali l'Assemblea stabilisce di rivolgere un fermo sollecito a regolarizzare la loro posizione, entra il 15 giugno 1955.

L'Ing. Fulcheri, Tesoriere dell'Ordine, illustra il conto consuntivo 1954 dal quale risulta:

Totale entrate	L. 222.288	
Totale uscite	L. 128.785	
Avanzo 1954:	L. 93.503	
Avanzo 1953:	L. 87.167	
Tot. avanzo 1954	L. 180.670	L. 180.670
Residui attivi 1954		L. 12.600
Avanzo econom. al 31-12-1954	L. 193.270	

Viene anche approvato, insieme al bilancio consuntivo predetto, il bilancio preventivo 1955 con l'entrata prevista di L. 153.000.

Ampia discussione viene successivamente tenuta dall'Assemblea sull'importante argomento della tutela del titolo e della professione dell'Ingegnere, in considerazione dei voti espressi dai numerosi convegni nazionali e provinciali effettuati durante il 1954.

Vengono commentate le risoluzioni più interessanti riguardanti il grave problema e soprattutto la distinzione fra Ordine e Sindacato. L'Assemblea in seguito, su proposta dell'Ing. Fulcheri decide di costituire il Sindacato Ingegneri Liberi Professionisti della Provincia di Cuneo che dovrà collegarsi con l'analogo Sindacato Regionale di Torino.

Vengono designati i Colleghi Delpiano, Fulcheri e Toselli Renzo ad adempiere alle formalità della regolare costituzione e ai contatti con il Sindacato di Torino.

Verrà poi tenuta un'apposita Assemblea che dovrà deliberare la regolare costituzione ed amministrazione del Sindacato.

Ampie discussioni vengono successivamente tenute sulla regolamentazione delle opere in cemento armato e sul problema dell'Esame di Stato, dando origine a due distinti ordini del giorno.

Per quanto riguarda le opere in cemento armato si richiama la Prefettura di Cuneo ad una più pronta ed efficace sorveglianza in ottemperanza alle disposizioni legislative vigenti in materia.

Circa l'esame di stato si esprime il voto che esso venga abolito in futuro e che le abilitazioni provvisorie all'esercizio della professione finora concesse, vengano considerate a tutti gli effetti come abilitazioni definitive.

L'Assemblea passa quindi ad eseguire le votazioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo per il biennio 1955-56.

Vengono chiamati gli scrutatori Ing. Delpiano, Tribaudino, Valmaggia, ed a scrutinio ultimato viene proclamato il seguente risultato: votanti di presenza n. 20; votanti con scheda spedita per posta n. 34; totale votanti n. 54; voti validi n. 54.

Eletti gli Ingegneri: Dogliani, Fulcheri, Giletta, Mondini, Valmaggia.

L'Ing. Garro Martino esprime il suo compiacimento per la fiducia che i Colleghi hanno voluto esprimere in questo modo al dimissionario Consiglio Direttivo nel rieleggerlo integralmente per un altro biennio.

L'Assemblea alle ore 18 viene tolta e viene redatto il presente verbale.

Nella successiva riunione del nuovo Consiglio Direttivo, tenutasi il 22 marzo 1955, alle ore 18, sono state riconfermate le seguenti cariche:

Ing. Vincenzo Dogliani, *Presidente*; Ing. Carlo Mondini, *Segretario*; Ing. Giuseppe Fulcheri, *Tesoriere*; Ing. Enrico Giletta e Ing. Angelo Valmaggia, *Mem-bri*.

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO