

Manifestazioni Sociali nel periodo aprile-dicembre 1959

Convegno sui Trasporti Funiviari

Con iniziativa analoga a quella relativa al Convegno sui nuovi orientamenti del Cemento Armato, giovedì 9 aprile si è tenuto il « Convegno sui Trasporti Funiviari ».

Il Convegno si è svolto sotto la presidenza del Prof. Ing. Vittorio Zignoli ed alla presenza di numerosi Soci ed invitati e sono state presentate le seguenti relazioni:

Ing. Dante Marocchi, capo ufficio funivie dell'Ispettorato Motorizzazione Civile: « Impianti a fune per trasporto di persone in Piemonte ».

Prof. Ing. Ugo Carlevaro, progettista, Consigliere nell'Organizzazione Internazionale Trasporti a Fune: « Funivie Monofuni ad agganciamento automatico ».

Dr. Vittorio Scorrano, Direttore degli Stabilimenti G. Fornara & C.: « Nuove grandi macchine per funi metalliche ».

Le comunicazioni, illustrate da proiezioni, sono state seguite con vivo interesse dai convenuti.

Visita agli Stabilimenti G. Fornara & C.

A seguito del Convegno sui Trasporti Funiviari, nel pomeriggio dell'11 aprile, si è svolta una visita agli Stabilimenti Fornara, cui hanno partecipato circa quaranta Consoci.

Guidati dai Dirigenti dello Stabilimento, i partecipanti hanno seguito le diverse fasi di lavorazione della vergella, dei fili d'acciaio, delle funi e delle tele metalliche, soffermandosi particolarmente su alcune nuove macchine trefolatrici a siluro. Al termine, la Società ha offerto un signorile rinfresco.

Conferenza di Gio Ponti

Il 29 aprile l'Architetto Gio Ponti, aderendo all'invito rivoltagli dalla Società, ha intrattenuto i Consoci con una « Conversazione sull'Architettura ».

Nella sala della Sede, affollatissima per la fama del Conferenziere e l'interesse degli argomenti trattati, Gio Ponti ha fornito anzitutto un quadro dell'organizzazione della professione in diversi Paesi, ha successivamente indicato le molteplici attività del Collegio Architetti di Milano, tra cui un viaggio negli Stati Uniti, che sarà seguito da uno in Brasile per la visita ai lavori per la nuova capitale Brasilia, e da uno in India, per visitare, tra l'altro, le realizzazioni di Le Corbusier. Ha infine trattato della tecnica progettuale nei paesi anglosassoni, resa più ardua dalla mancanza di un

artigianato sviluppato come in Italia, riportando impressioni sul viaggio recentemente compiuto negli Stati Uniti.

Salutato da un applauso caloroso, Gio Ponti ha successivamente partecipato ad una riunione conviviale organizzata in suo onore da un gruppo di Soci.

Visita al Centro Nucleare di Saluggia

Nel pomeriggio di sabato 6 giugno un folto gruppo di Consoci, unitamente a Soci dell'Associazione Termotecnica Italiana e dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, ha compiuto una visita al Centro di Ricerche Nucleari di Saluggia.

Come è noto, tale Centro costituisce la prima realizzazione della Società Ricerche Impianti Nucleari « SORIN », sorta per comune iniziativa della FIAT e della Montecatini. Il Centro di Saluggia è costituito da numerosi edifici che ospitano il reattore nucleare, i laboratori specializzati ed i servizi generali. Fra queste costruzioni spicca quella per il reattore; essa, in cemento armato, domina la campagna circostante con la sua altezza di circa 32 metri e diametro di 40 metri: esternamente è rivestita con una struttura in alluminio.

Questo è del tipo a piscina con elementi attivi di uranio arricchito immersi in acqua naturale, opportunamente demineralizzata, la quale funge contemporaneamente da moderatore, da refrigerante e da schermo biologico per le radiazioni. La potenza termica ottenibile è di circa 5.000 kW. Tuttavia, il reattore funziona solo come generatore di radiazioni di vario tipo per scopo sperimentale.

Al momento della visita il reattore era in corso di montaggio ed è stato quindi possibile rendersi conto delle caratteristiche costruttive dei suoi singoli elementi. È stato fatto rilevare ai visitatori che, sebbene il nocciolo del reattore ed i più delicati apparecchi di controllo siano stati acquistati negli Stati Uniti, tutte le rimanenti apparecchiature e strutture sono state progettate e costruite in Italia.

Le ricerche che vengono condotte nel Centro, di cui è prossima l'inaugurazione, riguardano vari settori dell'ingegneria, fisica tecnica, chimica, fisica, biologia. In particolare, verrà indagato il comportamento, sotto irradiazione, di vari tipi di materiali e di liquidi destinati agli impianti nucleari, verranno effettuate ricerche su prodotti di fissione e catalizzatori di processi chimici, e studiata la produzione ed il comportamento di radioisotopi.

Il numeroso gruppo di Colleghi è stato accolto a Saluggia dal Direttore della SORIN Ing. Cesoni, il quale, coadiuvato

da un gruppo di valorosi giovani collaboratori, si è prodigato per illustrare ogni dettaglio dell'impianto e soddisfare tutte le richieste degli ospiti.

Escursione a Vicenza ed alle Ville Venete

Nei giorni da venerdì 26 giugno a lunedì 29 giugno 1959 un gruppo di circa trentacinque Soci ha compiuto un'escursione nella regione vicentina con lo scopo di visitare i principali monumenti architettonici ed in particolare le Ville.

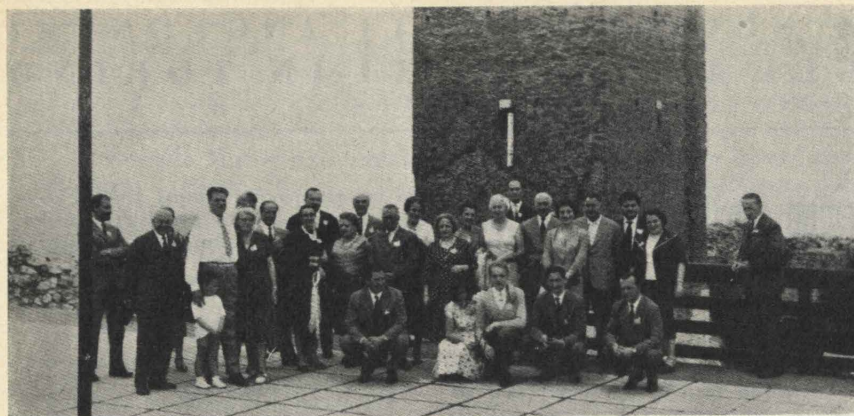
Il gruppo, partito da Torino nel pomeriggio di venerdì 26 giugno, dopo una sosta a Lugana del Garda, giunse in serata a Vicenza. Nella giornata successiva si visitò la Villa Caldogno della seconda metà del '500, opera di Andrea Palladio, la Villa Cordellina, costruita verso la metà del '700 dall'Architetto Giorgio Massari e recentemente restaurata; successivamente, su cortese invito dell'Industria Marmi Vicentini, le Cave di Marmo di Chiampo e gli annessi stabilimenti per la lavorazione dei marmi.

Nel pomeriggio il gruppo si spinse a Thiene con il bel castello Porto-Colleoni della seconda metà del '400, a Marostica con il suo castello trecentesco e la ben conservata cerchia di mura che sale alle fortificazioni superiori, ed infine a Bassano del Grappa.

La mattinata di domenica fu dedicata in particolare alle nobili splendide opere architettoniche racchiuse in Vicenza, la città di Andrea Palladio, ed agli immediati dintorni con la celebre Villa « La Rotonda », pure iniziata dal Palladio e compiuta dallo Scamozzi, la Villa « Valmarana ai Nani », edificata nella seconda metà del '600 e con affreschi di Giambattista e Giandomenico Tiepolo, nonché il Santuario di Monteberico.

Una successiva escursione a Padova, Stra e sulla riviera del Brenta permise uno sguardo, sia pure fuggevole, alle bellezze della città, in particolare alla Basilica del Santo ed all'antistante statua equestre del Colleoni di Donatello; consentì di visitare la grandiosa Villa di Stra, con il vastissimo parco e di passare in rassegna le Ville veneziane che si susseguono lungo la statale da Stra a Venezia, affacciate sul canale che collega il Brenta con la laguna. Oggetto di particolare visita la Villa detta « La Malcontenta », anch'essa del Palladio.

Il giorno successivo si iniziò con la visita di numerose altre Ville, come quella Pasini-Salasco di Arcugnano, la Villa Del Ferro di San Germano dei Berici, la Villa Pojana a Pojana Maggiore del Palladio, la Villa Barbarigo, sede del Municipio di Noventa Vicentina, proseguì con una sosta a Montagnana con la sua suggestiva atmosfera di grosso borgo medioevale. Dopo una rapida rassegna dei principali monumenti veronesi, il gruppo rientrò a Torino in serata.



I partecipanti all'escursione alle Ville Venete al Castello di Montecchio Maggiore

Visita all'Industria Marmi Vicentini

Nel corso dell'escursione alle Ville Vicentine, il giorno 27 giugno si è svolta la visita allo Stabilimento di Chiampo dell'Industria Marmi Vicentini.

Il gruppo è stato accolto e guidato dai Dirigenti dello Stabilimento e dal collega Ing. Fino, rappresentante della Ditta a Torino.

La visita è iniziata dai grandi magazzini all'aperto di pietre e marmi, ed è proseguita attraverso agli impianti di taglio con filo elicoidale, e con sega di lavorazione meccanica e manuale, quest'ultima eseguita da provetti artigiani. Particolare interesse hanno destato i grandiosi sistemi di trasporto interno e la vasta esposizione di materiali decorativi.

Al termine dell'interessante visita, i partecipanti sono stati signorilmente ospitati alla Taverna di Giulietta e Romeo a Montecchio Maggiore.

Diapositive su Vicenza e le Ville Venete

Durante l'escursione organizzata nel giugno 1959 a Vicenza ed alle Ville Venete, alcuni Consoci, appassionati di fotografia, hanno ripreso gli aspetti più suggestivi dei monumenti visitati.

Una serie delle più interessanti diapositive a colori è stata proiettata nella sede sociale nella serata del 22 dicembre.

L'Arch. Salvestrini ha rievocato in rapida sintesi le giornate trascorse nel Veneto ed ha lumeggiato le caratteristiche architettoniche delle varie opere. Ha fatto seguito la proiezione di numerosi ottimi fotogrammi organicamente scelti, coordinati e sagacemente commentati dall'Arch. Sergio Cavallera.

Visita al cantiere del nuovo salone sotterraneo di Torino Esposizioni

La Direzione Costruzioni di Torino Esposizioni ha invitato i Consoci a visitare i lavori di costruzione del salone sotterraneo in corso di esecuzione nell'area dell'ex-galoppatoio al Valentino.

La visita è stata effettuata martedì 28

L'illustre Docente, che da decenni segue con passione questi problemi, ha illustrato il suo orientamento, propugnando un radicale rinnovamento di tutto l'ordinamento scolastico tuttora sostanzialmente fondato su schemi che risalgono al secolo scorso. Solo una visione sufficientemente ampia e profonda di tutti gli aspetti della complessa materia può consentire, secondo il Prof. Colonnetti, di giungere alla miglior soluzione delle singole questioni oggi agitate anche dalla pubblica opinione, mentre da provvedimenti parziali non potrebbero risultare che dannosi compromessi.

Mostra dei progetti per il Palazzo dell'Esposizione Internazionale del Lavoro

Concluso il noto concorso per il progetto della costruzione permanente destinata ad ospitare nel 1961 l'Esposizione Internazionale del Lavoro, il Comitato ITALIA '61 ha allestito nel salone d'onore del Castello del Valentino una mostra dei bozzetti presentati dai progettisti concorrenti.

Prima dell'apertura al pubblico di tale mostra, nel pomeriggio del 30 ottobre, i Consoci, su invito del Comitato ITALIA '61, hanno potuto esaminare i vari bozzetti ed ascoltare le illustrazioni ed i chiarimenti personalmente forniti dagli Autori dei singoli progetti.

La manifestazione è stata aperta con parole di benvenuto dell'Ing. Filiberto Guala, a nome della Presidenza del Comitato. Ha successivamente parlato il Prof. Ing. Gustavo Colonnetti, Presidente Emerito del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ed infine il Prof. Giuseppe Maria Pugno, Preside della Facoltà di Architettura, il quale ha messo in luce il significato e l'importanza dell'avvenimento.

Il Presidente della Società, Prof. Ing. Giorgio Dardanelli, ha espresso il cordiale ringraziamento dei numerosi intervenuti.

Nuovi Soci

Nel periodo aprile-dicembre 1959, anche a seguito della Campagna condotta per accrescere il numero dei Soci, hanno presentato richiesta di ammissione i seguenti Colleghi, elencati secondo l'ordine cronologico delle domande:

Socio	Categoria	Proponente
Ing. Leone Fontana	effettivo	Ing. Vincenzo Fontana
Ing. Piero Contini	effettivo	Ing. Ugo Piero Rossetti
Ing. Silvio Bizzarri	effettivo	Prof. Alberto Russo-Frattasi
Ing. Domenico Taccone	effettivo	Prof. Giorgio Dardanelli
Ing. Mario Bassino	effettivo	Prof. Lelio Stragiotti
Ing. Amilcare Raineri	effettivo	Ing. Aniceto Raineri
Arch. Giovanni Picco	neol. eff.	Prof. Augusto Cavallari Murat
Ing. Ettore Aprosio	effettivo	Ing. Eugenio Bonelli
Ing. Mario Segre	effettivo	Prof. Giovanni Tournon
Ing. Domenico Mazzitelli	effettivo	Ing. Guido Bonicelli
Ing. Oreste Catella	neol. eff.	Ing. Mario Catella
Ing. Giovanni Spagnolini	neol. eff.	Prof. Augusto Cavallari Murat
Ing. Giulio Agnes	effettivo	Ing. Ugo Piero Rossetti
Ing. Antonio Aloysi	corrisp. neol.	Ing. Guido Bonicelli
Arch. Luciano Mazzarino	effettivo	Prof. Giorgio Rigotti
Arch. Giuseppe Scorza	corrisp.	Ing. Guido Bonicelli
Arch. Claudio Giorchino	effettivo	Ing. Guido Bonicelli
Ing. Giuseppe Antonioli	corrisp.	Ing. Pier Giorgio Antonioli

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

Elettrotecnica delle correnti forti

ANTONIO CARRER, ordinario di Costruzioni di Macchine elettriche nel Politecnico di Torino, traccia una sintetica storia dell'elettrotecnica delle correnti forti mettendo in particolare evidenza il contributo dato dagli italiani al suo sviluppo teorico e pratico. Il presente testo costituì la Prolusione ai corsi dell'Anno Accademico 1959-60 del Politecnico di Torino, fu letta alla presenza del Ministro della Pubblica Istruzione; le illustrazioni sono state aggiunte su richiesta della Rivista all'Autore.

Il nome di elettrotecnica indica l'arte di dominare e guidare i fenomeni elettrici per utilizzarli, nei modi più vari, sia nell'industria, sia nelle applicazioni domestiche. L'elettrotecnica si distingue in due rami principali: quello delle correnti di elevata intensità, o correnti forti, cioè delle correnti per trasporto di energia per forza motrice, illuminazione, trazione, dove il quantitativo di energia elettrica entra come elemento preponderante; quello delle correnti di piccole intensità o correnti deboli, per telegrafia, telefonia e segnalazioni elettriche in genere, ove più importante del quantitativo di energia elettrica è la forma che assume la corrente trasmessa. La seconda di queste due elettrotecniche si è sviluppata per prima, ha poi preso il sopravvento l'altra, ma attualmente entrambe, sia per gli sviluppi assunti dalla tecnica della produzione, trasmissione e utilizzazione dell'energia elettrica, sia per gli sviluppi della tecnica delle trasmissioni e segnalazioni elettriche, hanno assunto importanza notevole.

L'elettrotecnica delle correnti forti formerà l'oggetto principale della presente esposizione.

1) Evoluzione dell'elettrotecnica dalle origini fino al 1890.

Questo periodo comprende la serie dei tentativi e delle trasformazioni incessanti dei procedi-

menti tecnici attraverso i quali, dalle prime conoscenze dei fenomeni elettrici, si è pervenuti a fissare le linee principali di svilup-

ne utilizzazioni di carattere pratico.

H. Davy, nel 1807, aprì la via all'elettrochimica; J. F. D. Arago, negli anni 1820 e successivi, compì importanti esperienze nel campo dell'elettromagnetismo; L. Nobili, nel 1825, ideò il galvanometro astatico. Più tardi costruì il primo modello di motore elettrico il cui originale è stato conservato nel museo scientifico di Firenze. Pure fra il 1820 e il 1830 furono ideati, da diversi studiosi, apparecchi di telegrafia elettrica che però non poterono essere utilizzati per mancanza di generatori elettrici adatti.

Il primo generatore efficiente per applicazioni fu la pila di J. F. Daniell, costruita nel 1836, con il quale si fecero funzionare i primi telegrafi. Alla fine del 1838 un telegrafo Wheatstone, entrato in funzione nei pressi di Londra, costituì la prima attuazione elettrotecnica del mondo e nel 1845, con la costituzione della « The Electric Telegraph Co », la telegrafia venne ad essere l'oggetto della prima industria elettrotecnica.

Gli effetti luminosi ottenuti per mezzo di corrente elettrica furono scoperti da H. Davy nel 1801 che per primo ottenne l'arco voltaico. Occorreva però, per alimentarlo, un generatore elettrico di potenza superiore a quella ottenibile con le pile Daniell. Le pile inventate da W. R. Grove nel 1839, rese pratiche da R. W. Bunsen, permisero l'esecuzione di qualche

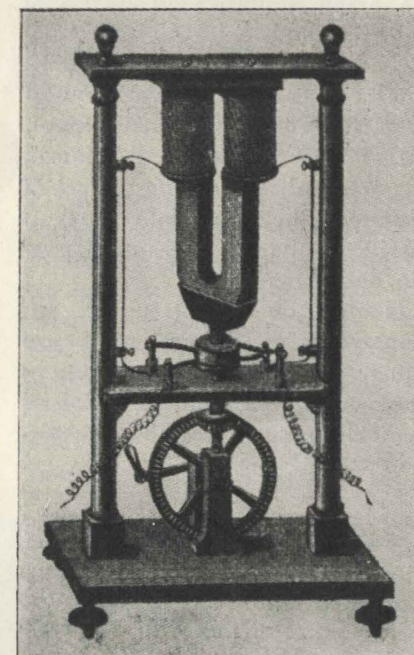


Fig. 1 - Macchina magneto-elettrica di Pixii.

po dell'industria elettrotecnica moderna.

1) Prime attuazioni.

Le esperienze elettriche, che prima di Alessandro Volta formarono oggetto di pura curiosità divennero, dopo la scoperta della pila, oggetto di maggior attenzione poichè i fisici videro la possibilità che da esse si potesse trar-

esperimento di illuminazione, però con un costo che, industrialmente, era inaccettabile.

Nella stessa epoca entrò in uso, in varie forme, la galvanoplastica. Th. Spencer in Inghilterra e M. H. Jacobi in Russia ne diedero i primi saggi nel 1837. Per essa furono sufficienti le pile Daniell.

L'avvenire delle applicazioni industriali veniva intanto preparato dall'evoluzione teorica e pratica delle misure elettriche con ideazione delle bussole dei seni e delle tangenti di C. S. M. Pouillet e del galvanometro a bobina mobile di J. A. d'Arsonval, ma, soprattutto, per i progressi teorici avutisi per i lavori di K. F. Gauss, W. E. Weber, e Sir W. Thomson.

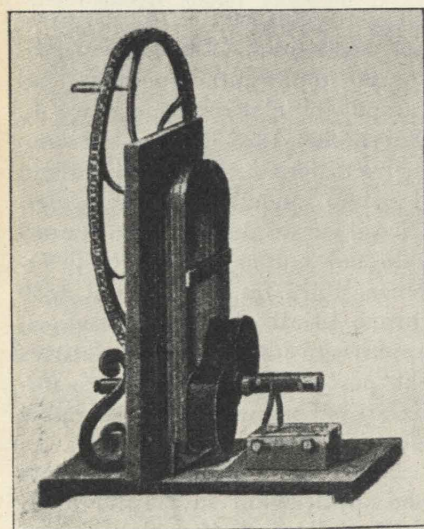


Fig. 2 - Macchina magneto-elettrica di Clarke.

2) Macchine generatrici. Invenzioni fondamentali.

L'elettrotecnica delle correnti forti ebbe il suo sviluppo legato a quello della tecnica delle macchine produttrici di energia elettrica. Dopo i primi modelli di M. Faraday e di L. Nobili, il quale costruì anche un generatore ad induzione, H. Pixii, nel 1832, ideò una macchina magneto-elettrica che poté costruire commercialmente per piccole applicazioni, fig. 1.

Appena conosciuta questa macchina, gli inventori cercarono di

aumentarne la potenza. Vi si cimentarono Saxton, Clarke, la cui macchina, fig. 2, nel 1835, fu impiegata per usi medici; Stöhrer che rese la macchina di Clarke

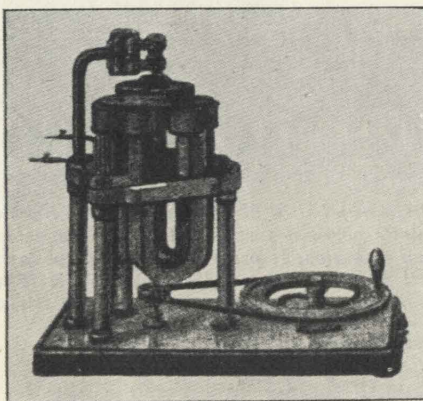


Fig. 3 - Macchina magneto-elettrica di Stöhrer.

atta ad usi industriali fig. 3. Come primo tentativo di questa si può ricordare, nel 1850, la grande magneto-elettrica dell'abate Nollet. Questa macchina, con varie modifiche, fu costruita, dal 1855 in poi, dalla Società Belga l'Alliance, fig. 4 per alimentazione di fari di illuminazione, rendendo notevoli servizi, a Parigi, durante l'assedio del 1870.

Mentre queste macchine aumentavano di dimensioni, senza aumentare corrispondentemente in potenza, la casa Siemens e Halske di Berlino, sorta nel 1847, mette-

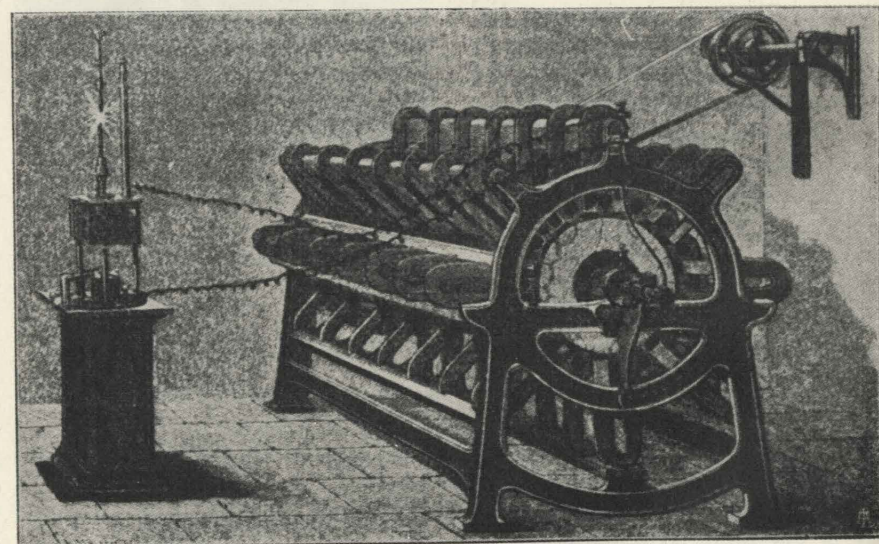


Fig. 4 - Macchina magneto-elettrica dell'Alliance.

va in pratica l'indotto a doppio T, ideato da Siemens nel 1857, ottenendo maggiore potenza con macchine di peso e volume notevolmente ridotti, fig. 5.

Un passo ulteriore fu conseguito da H. Wilde il quale, nel 1866, ideò una macchina «duplice» composta da una magneto-elettrica Siemens che eccitava l'induttore di una macchina analoga, molto più grande, fig. 6. Il Wilde ottenne risultati di potenza così notevoli da essere indotto a costruire una macchina «triplice», che fu usata per illuminazione di stabilimenti industriali.

Di qui, alla scoperta del principio della autoeccitazione ed alla costruzione delle vere e proprie dinamo non vi era che un passo. Esso fu compiuto, contemporaneamente, nel gennaio e febbraio del 1867 dai fratelli F. S. ed S. A. Varley e Sir Wheatstone a Londra, fig. 7, e W. von Siemens a Berlino.

Con detto principio si ottennero macchine generatrici più potenti. Un ostacolo all'aumento della potenza era però dato dalla operazione di interruzione della corrente.

La soluzione definitiva del problema delle macchine elettriche generatrici e motrici a corrente continua si deve ad A. Pacinotti il quale, nel 1864, ideò l'indotto

dentato ad anello, fig. 8, e poi quello a tamburo, da lui detto a gomito che, munito di commutatore, permise di ricavare correnti continue quasi costanti. Pacinotti comprese esattamente il funzionamento teorico della sua macchina, la sua reversibilità e l'importanza tecnica che doveva assumere e ne diede un chiaro resoconto, ma ne brevettò, ne costruì industrialmente il suo ritrovato.

Fu Z. T. Gramme, al quale Pacinotti aveva mostrato ed illustrato i particolari della sua macchina, che dal 1870 in poi mise in commercio la dinamo con l'anello di Pacinotti peggiorato per averne soppresso la dentatura e per altre modifiche poco opportune. La casa Siemens e Halske, a sua volta, costruì una dinamo con indotto Hefner-Alteneck a tamburo derivato dall'avvolgimento a gomito del Pacinotti, fig. 9. Altri tipi furono costruiti e diedero sviluppo ad una fiorente industria per applicazioni di illuminazione ad arco e di galvanoplastica.

3) Prime lampade a incandescenza.

Attuato il modo di generare correnti intense, si presentava per gli inventori il problema di avere sorgenti di luce di intensità adatta ai vari usi. Fino allora era noto soltanto l'arco voltaico che non consentiva un sufficiente frazionamento delle sorgenti di luce. Dopo

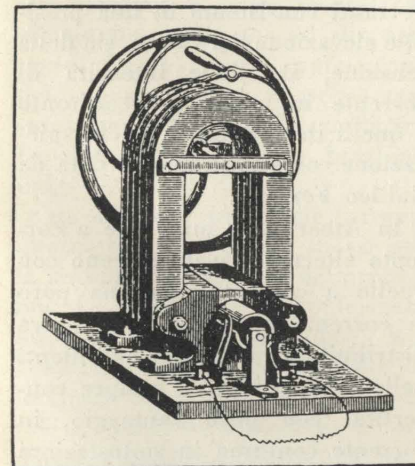


Fig. 5 - Macchina magneto-elettrica di Siemens.

vari tentativi che fra il 1870 e il 1879, non pervennero alla risoluzione del problema nell'inverno del 1879-80 l'americano Edison

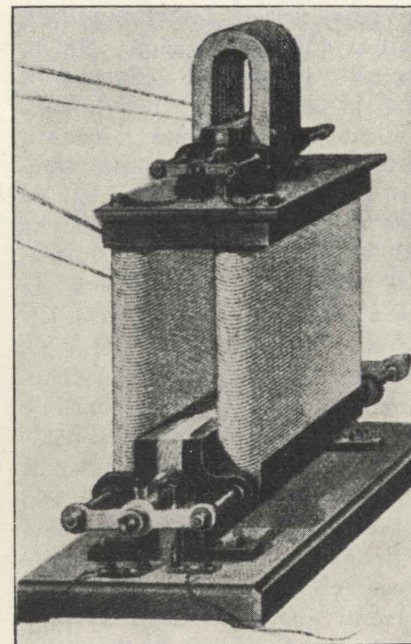


Fig. 6 - Macchina a sovraeccitazione di Wilde.

e l'inglese J. W. Swan, quasi contemporaneamente, superarono la difficoltà costruendo una lampada ad incandescenza, prima con filamento di platino e subito dopo con filamento di carbone. L'esposizione di elettricità di Parigi del 1881 dimostrò che l'illuminazione elettrica aveva trovato il suo mezzo.

4) Nuova tecnica delle macchine generatrici. Prime centrali.

Occorreva cercare i mezzi di produzione e di distribuzione. Edison si mise all'opera precorrendo la distribuzione con reti a tensione costante alimentate da centrali elettriche. È il metodo che rivaleggiando dapprima con quello della distribuzione in serie ed altri metodi misti, divenne, praticamente, quello di adozione generale. In una delle due prime centrali elettriche Edison per illuminazione pubblica, inaugurate nel 1882, quattro dinamo Edison costruite con criteri nuovi, raggiunsero la potenza, fino allora

inusitata, di 80 kW per macchina, fig. 10.

Ma nelle sue innovazioni l'inventore americano era guidato da concetti teorici non troppo chiari. La constatazione che le costruzioni di Edison non raggiungevano, come potenza, il successo voluto, indussero l'americano Rowland a fondare una nuova teoria dei circuiti magnetici e il tedesco G. Kapp e gli inglesi fratelli J. ed E. Hopkinson a completarla e fornire dettagli di progettazioni delle dinamo, razionali. Si comprese che i sistemi induttori dovevano essere di bassa riluttanza e quindi corti e di forte sezione anziché lunghi e sottili. I risultati della teoria si dimostrarono evidenti nelle nuove costruzioni Edison, che riuscirono, a parità di potenza, di peso, ingombro e costo notevolmente inferiori.

Nel 1890 l'industria di fabbricazione di macchine elettriche e quella di produzione e distribuzione di energia elettrica erano ben consolidate sebbene senza criteri normativi.

Al 31 dicembre 1890 la compagnia Edison contava a New York

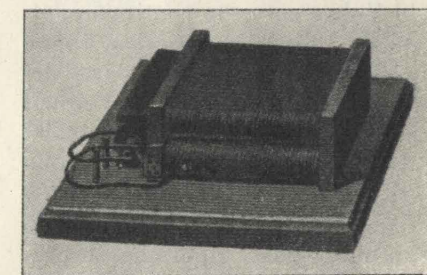


Fig. 7 - Dinamo di Wheatstone.

5 stazioni produttrici con potenza complessiva di 3600 kW, impiegati quasi tutti per illuminazione elettrica ad incandescenza. Per la misura dell'energia Edison ideò i primi contatori elettromeccanici, fig. 11, dopo i quali vennero quelli elettromeccanici costituiti da motorini, mossi dalla corrente e uniti a ruotismi.

Nella produzione del materiale elettrico l'Europa seguì molto da vicino l'America e molte case costruttrici si affermarono. Sotto gli

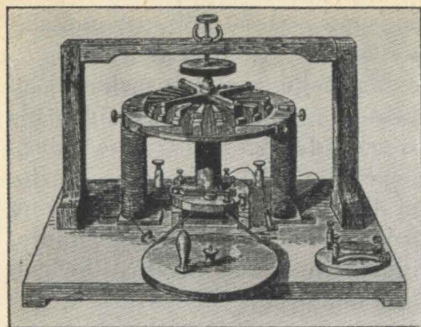


Fig. 8 - Dinamo di Pacinotti.

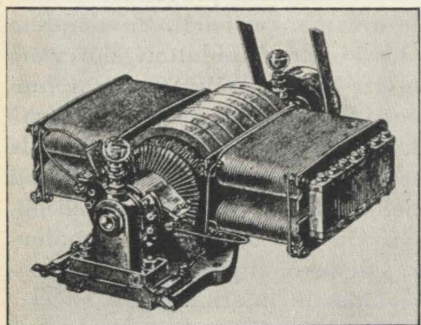


Fig. 9 - Dinamo Siemens con armatura a tamburo di Hefner-Alteneck.

auspici delle maggiori di queste, si iniziò, fra il 1883 e il 1890, la costruzione degli impianti elettrici delle maggiori città europee.

Il sistema di distribuzione a 110 Volt a corrente continua adottato da Edison in America, venne applicato nella maggior parte degli impianti in molti dei quali apparvero, quali regolatrici del carico, le batterie di accumulatori. Questi ultimi inventati da Planté, furono perfezionati da Faure il quale, ridottone il processo di formazione, li portò ad una forma che, sostanzialmente, è quella attuale.

5) Sviluppo industriale della tecnica delle correnti alternate.

I sistemi a corrente alternata si affermarono intanto quali rivali di quelli a corrente continua. Le correnti alternate furono adoperate nei primordi dell'industria anzi, precedettero quelle continue, fig. 12. Esse però non sarebbero tornate in uso senza l'invenzione del trasformatore che ebbe origine da perfezionamenti evolutivi del rocchetto di induzione di

Ruhmkorff, usato da decenni, come lo è tuttora, per scopi sperimentali ed elettromedici.

I primi suggerimenti per fare il rocchetto di induzione a nucleo chiuso si trovano nei vari brevetti di Varley (1856), Jablovk (1877), Fuller (1878), Gordon (1878), Marcel Deprez e Carpentier (1881), però, detti suggerimenti, sebbene correttamente precisati, furono ignorati. Il francese Gaulard e l'inglese Gibbs, guidati da idee erronee, pensando cioè che dal secondario di un trasformatore si potesse ricavare energia senza prelevarla dal primario, descrissero e brevettarono, nel 1882, un tipo di apparecchio che denominarono generatore secondario, e ne fecero applicazione industriale fig. 13. Essi pensarono di disporre un numero illimitato di trasformatori, con i loro avvolgimenti primari in serie su un circuito a corrente alternata e di ricavare correnti elettriche dagli avvolgimenti secondari illudendosi che, così facendo, il circuito primario non avvertisse il prelievo dell'energia erogata dai secondari. Con questo fallace presupposto si fecero impianti dimostrativi a Londra, a Torino e un vero impianto industriale per illuminazione a Tivoli. L'esiguità delle potenze impiegate e la mancanza di adeguate misure poterono far ritenere giusta l'illusione.

Fu merito di Galileo Ferraris di aver precisato come i fenomeni si svolgevano e di aver dato i più importanti criteri di tecnica di misure con le correnti alternate, sperimentando sui trasformatori esposti a Torino nel 1883. Risultò dalle ricerche che per ottenere il valore della potenza trasmessa per mezzo di una corrente alternata non era sufficiente fare il prodotto dei valori della tensione e della intensità della corrente, ma occorreva tener conto del fattore di potenza, minore o tutt'al più eguale all'unità che, nel caso delle correnti alternate sinusoidali, è eguale al coseno dell'angolo di fase. Si comprese pure che la potenza che veniva resa dal circuito secondario dei trasforma-

tori, veniva prelevata dal circuito primario e con un certo rendimento.

L'impianto di Tivoli, sebbene non si fosse realizzata la creazione dell'energia dal nulla, funzionò egregiamente ed i tecnici apprezzarono la possibilità fornita dal trasformatore di attuare il passaggio, in modo semplice, da un valore della tensione ad un altro. Si comprese che nel ritrovato vi era la chiave della trasmissione e distribuzione economica dell'energia elettrica a distanza potendone eseguire il trasporto a tensione elevata e bassa intensità e la generazione e l'utilizzazione a quel valore di tensione che più risultava conveniente. Con la corrente continua, la trasformazione suddetta non era allora nota. I principi annunciati furono adottati dagli ingegneri Zipernowski, Déry, Bláthy e della Casa Ganz di Budapest che perfezionarono i trasformatori e li utilizzarono inserendoli in parallelo su una rete primaria a tensione costante. Derivarono da ogni secondario una particolare alimentazione, pure a tensione costante, di apparecchi utenti collegati in parallelo come per la corrente continua. Una esibizione pratica del sistema si ebbe a Vienna nel 1885. Col procedimento Ganz furono attuati, intorno al 1886, gli impianti di molte importanti città. I conduttori primari erano a 2000 Volt e i secondari a 110. In Inghilterra furono notevoli gli impianti di Sardinia Street ove, per la prima volta, fu osservato il fenomeno Ferranti consistente in una possibile elevazione del valore, sia della tensione, sia delle intensità di corrente in arrivo, in confronto a quelli in partenza e la cui spiegazione corretta fu ancora data da Galileo Ferraris.

In America le macchine a corrente alternata rivaleggiarono con quelle a corrente continua però la corrente alternata non veniva distribuita direttamente agli utenti nelle città, ma quasi sempre convertita, con poco vantaggio, in corrente continua in sottostazioni a macchinario rotante.

6) Prime trasmissioni di energia.

Il trasporto dell'energia elettrica, attraverso i progressi segnalati, venne considerato una tecnica separata dal resto. Le idee sul problema, anche quelle economiche, erano molto imprecise. Per avere forze motrice a buon mercato, si misero in funzione, nel 1884, impianti produttori con macchine idrauliche sia in America, sia in Europa.

Per l'utilizzazione vi era il motore elettrico a corrente continua di Pacinotti. Di quelli a corrente alternata si costruivano i primi esemplari, poco soddisfacenti, di motori a collettore di piccola potenza e di motori sincroni, incapaci di autoavviarsi. La combinazione di generatori e motori con una linea di trasmissione costituiva un problema la cui impostazione non era ancora chiaramente definita.

Nel 1873 il francese Fontaine diede all'esposizione di Vienna, una dimostrazione del principio del trasporto dell'energia. Dieci anni dopo M. Deprez ed altri fecero propaganda del sistema e le esperienze del 1886 del Deprez con una trasmissione a corrente continua di 60 CV fra Parigi e Creil e quelle contemporanee di Fontaine con caratteristiche analoghe, furono molto discusse, ma non resistettero ad una critica severa. Poco dopo, con cognizioni più profonde, la Casa Thury di Ginevra studiò un suo procedimento di trasmissione a distanza, con linee a corrente continua ad alta tensione e intensità costante alimentate da dinamo ad alta tensione, fig. 14. Una applicazione del sistema, se non la prima trasmissione industriale fu quella fra Isoverde e Genova che funzionò dal 1889.

Ma solo la tecnica delle correnti alternate doveva dare i mezzi per la risoluzione adeguata del problema. La possibilità fu confermata allorché Gaulard e Gibbs, nel 1884 alimentarono un impianto di lampade con una linea sperimentale a Lanzo in Piemonte su una distanza di 43 km. Negli anni successivi si riconobbe evidente la

possibilità di utilizzazione a distanza dell'energia ricavabile da caduta d'acqua per l'alimentazione di impianti utenti senza preoccupazione che questi comprendessero motori o lampade. La trasmissione elettrica a distanza divenne così un ramo ben definito dell'elettrotecnica.

7) I primordi della trazione.

Un'altra industria elettrotecnica che divenne molto importante come utente di impianti produttori di energia elettrica, fu la trazione elettrica, che prese l'avvio nel decennio 1880-1890. Dopo le prime attuazioni di piccole ferrovie a corrente continua all'esposizione di Berlino nel 1879, di Vienna nel 1880, di Parigi nel 1881, entrò in funzione, nel 1881, per servizio duraturo, una ferrovia a corrente continua presso Berlino ed un'altra analoga, nel 1883 in Inghilterra. In esse però l'uso delle rotaie come linea di alimentazione ne limitava la potenza.

La limitazione fu rimossa da Edison e Field nel 1883 con una elettromotrice che prendeva corrente da una terza rotaia, formando le rotaie ordinarie il conduttore di ritorno. Lo stesso sistema di presa fu adottato per un'altra elettromotrice costruita da Daft, che restò in servizio dal 1883 al 1889 su due linee locali negli Stati Uniti.

La prima linea a conduttura aerea formata da un tubo fessurato nel cui interno scorreva una navetta fu costruita dalla Siemens-Halske presso Vienna con tensione di 300 V. Nel contempo, Daft in America, sperimentava la presa di corrente da una conduttura sotterranea e la casa Bentley-Knight ne fece una applicazione sperimentale ad una tranvia di Cleveland nel 1884.

Altri inventori, in Europa e in America tentarono la trazione ad accumulatori, per evitare la presa di corrente che allora preoccupava, ma senza successo. Furono sperimentati ancora vari sistemi a conduttura aerea con presa a carrello fino a quando, per opera

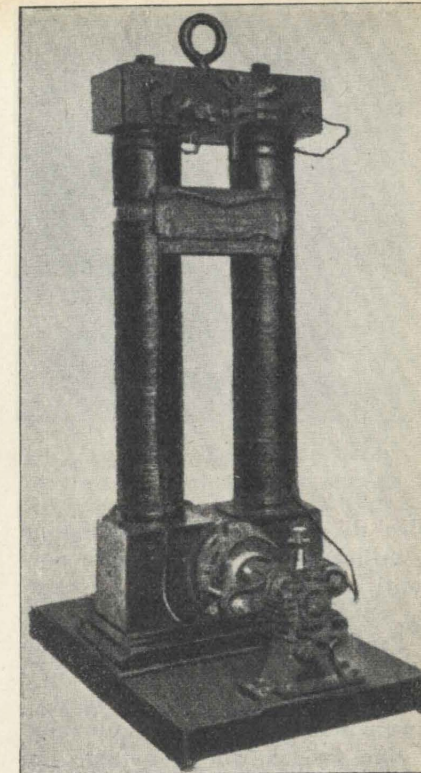


Fig. 10 - Dinamo Siemens per 60 lampade.

di Van de Poelle e di altri tecnici americani fu adottata la presa a rotella (trolley). Nello stesso tempo venne riconosciuto come unico motore, adatto per la trazione tranviaria, quello quadripolare a carcassa chiusa, con eccitazione serie, e trasmissione con riduzione di velocità. Questi dettami tecnici, accettati nel 1888, diedero inizio al vero sviluppo della trazione elettrica industriale. Nell'anno successivo una variante felice nel sistema americano fu attuata dalla Siemens-Halske con la presa di corrente ad archetto strisciante e col freno elettrico ottenuto facendo funzionare i motori da generatori su un circuito di resistenze.

Nel 1890 la City and South London Railway costituì il primo esempio di ferrovia metropolitana in tubo sotterraneo a trazione elettrica con elettromotrici.

8) Correnti polifasi.

Mentre la corrente continua veniva ad avere un importante campo di applicazione nella trazione elettrica tranviaria e ferroviaria, veniva ad affermarsi un'altra tec-

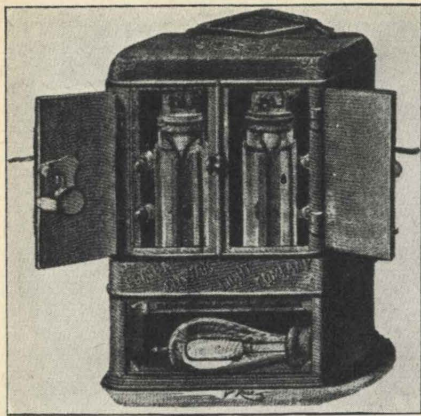


Fig. 11 - Contatore elettrico Edison.

nica di generazione, trasmissione e utilizzazione. Quella delle correnti polifasi e dei motori a campo rotante.

Predecessori embrionali furono alcuni apparecchi ideati da Pacinotti, Baily, e Deprez. Ma la vera invenzione del motore a induzione a due fasi, a campo rotante, fu fatta da G. Ferraris nel 1885 e pubblicata nel marzo del 1888, fig. 15. Il ritrovato destò notevole impressione e i costruttori si posero subito all'opera. Primo fra gli altri N. Tesla in America che nel 1889 sostituì il sistema bi-fase a quattro conduttori con uno a tre conduttori avendo riunito due di essi in un ritorno comune. Di là, gradualmente, si pervenne al sistema trifase usato attualmente.

A. Dolivo Dobrowolski della A.E.G. di Berlino perfezionò il rotore costruendolo a gabbia di scoiattolo. La tecnica delle macchine polifasi si perfezionò e si affermò e ciò si poté constatare, nell'insieme, nell'esposizione di Francoforte del 1891 ove l'A.E.G. di Berlino e la Oerlikon Svizzera, in collaborazione, fecero funzionare una trasmissione trifase dalle cascate d'acqua di Laufen a 170 km di distanza. L'esercizio prolungato nell'impianto rassicurò sulle possibilità del nuovo sistema. Analoga dimostrazione, con corrente monofase, si ebbe con l'inaugurazione della nuova linea Tivoli-Roma, avvenuta quasi contemporaneamente.

9) Condutture.

I primi esempi di tecnica costruttiva di condutture elettriche isolate si ebbero nei primi anni

del 1800. Fra il 1815 e il 1870 l'attenzione dei tecnici si rivolse, fondamentalmente, ai conduttori per correnti deboli. L'industria dei cavi ebbe praticamente inizio dal 1881 per iniziativa di W. O. Callender e per gli studi del figlio William. Apparve così il « Vulcanised-Bitumen-Cable ». Edison in America, all'incirca nella stessa epoca, fabbricò cavi posti in tubi rigidi collegati con giunti. La Siemens con un speciale compound produsse il cavo « nonhygroscopic » facendone, nel 1890, una applicazione a 10 kV. Nel 1881 ebbe luogo ad opera della Siemens e Halske l'estruzione del tubo di piombo sul cavo. Il procedimento fu seguito da Felten & Guillaume, Callender e I.R.G.P. Company di Silverstone. In America l'estruzione fu ottenuta da Robertson. Come isolante, nei cavi, fu adottata la iuta impregnata usata, fra i primi, da F. Borel. R. S. Wanig di Pittsburg si rese noto per lo studio del cavo concentrico « anti-induttivo » che fu adottato in Inghilterra nel 1887. L'isolamento dei cavi in gomma raggiunse in Inghilterra notevole fama nell'installazione della galleria Grosvenor, illuminata elettricamente verso il 1886. Al successo contribuì allora giovane ing. S. Ziani de Ferranti che notevole parte ebbe nell'evoluzione dei cavi. Al Ferranti si deve fondamentalmente nel 1889 l'adozione della carta come dielettrico. Detta carta, in fogli, era arrotolata e impregnata con cera.

II) Sviluppi dal 1890 in avanti.

L'epoca intorno al 1890-91 corrispose al passaggio dalla fase di coraggiosi tentativi a quella di sviluppo e di progresso regolare dei diversi rami dell'elettrotecnica. La tecnica, da quel momento divenne industriale e l'evoluzione ebbe luogo con più ordine in ogni campo.

1) Centrali produttrici.

Fino al 1890-95 gli impianti produttori furono costruiti per applicazioni singole, ma nel seguito ragioni economiche indussero a produrre in grande per alimentare città, provincie intere, con utenza varia. La tecnica della produzione

divenne cosa a sè indipendente dalla utilizzazione. Qualche eccezione alla regola si ebbe per le centrali di alimentazione elettroferroviarie data la particolarità delle caratteristiche dell'energia da esse prelevata.

Circa il sistema di forza motrice si pensò nei primi tempi di dare la precedenza, ove essa esisteva, a quella idraulica anziché a quella vapore però, nel seguito, si accertò che l'economia migliore si aveva utilizzando entrambi i due sistemi. L'energia idraulica per le utilizzazioni di « base », quella termica per « fare le punte » cioè i sovraccarichi intensi di breve durata.

Le centrali idrauliche furono impiantate, inizialmente, là ove erano cascate d'acqua appariscenti; Niagara, Tivoli, Terni, ma, nel seguito, vennero utilizzati quei tronchi di fiume ove portata d'acqua e pendenza permettevano di avere una forza motrice sufficientemente concentrata ed economicamente utilizzabile. Nella ricerca delle energie idriche la vicinanza ai centri di consumo divenne meno importante col progredire della tecnica delle trasmissioni a distanza. La potenza delle macchine da qualche decina o centinaio di CV salì, entro il 1915, a migliaia di CV e non mancarono esempi di macchine di decine di migliaia di CV. Le trasmissioni a cinghia scomparvero e i gruppi divennero conassici, i generatori elettrici furono quasi sempre alternatori trifasi. Non mancarono però centrali con generatori monofasi. L'apparecchiatura elettrica, inizialmente bizzarra, divenne poi più semplice e potente.

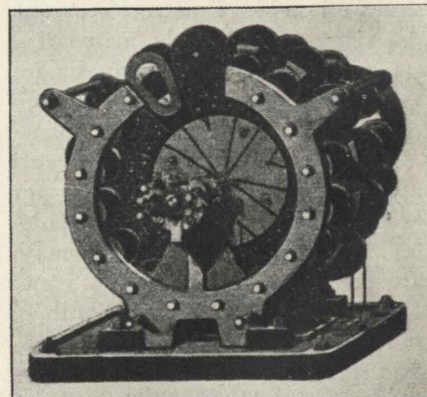


Fig. 12 - Alternatore Siemens.

Dopo il 1919 si realizzarono in Italia notevoli centrali idroelettriche unificando impianti frazionati, iniziando nuove grandi captazioni di forze idriche e utilizzando altre meno redditizie precedentemente trascurate.

I fenomeni idraulici furono ampiamente studiati, oltreché con l'affinamento del calcolo anche e, soprattutto, sperimentalmente con l'aiuto di modelli.

L'impiego sempre maggiore di mezzi meccanici nei cantieri permise di affrontare costruzioni gigantesche altrimenti impossibili. Si ebbe così nel campo idroelettrico una evoluzione dimensionale ragguardevole.

La necessità di regolare l'energia ottenibile da un impianto è andata sempre più accentuandosi come conseguenza della necessità di sfruttare risorse idriche sempre meno favorevoli. Ovunque possibile un impianto è stato munito di un serbatoio settimanale, mensile o stagionale.

Le stazioni di pompaggio per la regolazione giornaliera, i cui primi impianti furono fatti in Italia, hanno perso da noi la loro importanza causa l'attenuarsi e poi la

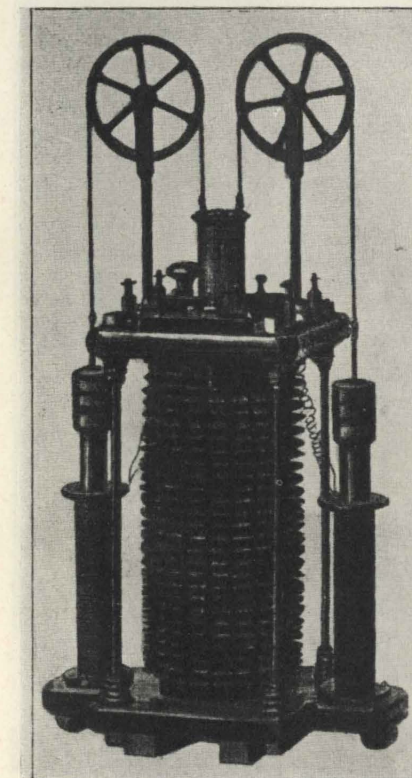


Fig. 13 - Trasformatore di Gaulard e Gibbs.

scomparsa dell'esuberanza di energia nelle ore notturne. In altre regioni, invece, come in Renania, l'accumulazione dell'acqua durante la notte è continuata utilizzando l'energia fornita da centrali termiche. In Italia si sono sempre utilizzati impianti di pompaggio nei serbatoi stagionali.

Nei tempi più recenti gli impianti idroelettrici hanno assunto caratteristiche speciali. Quelli a bassa caduta, fino a 20 m, con grandi portate, sono spesso privi di canali derivatori ed hanno la centrale incorporata nella diga di sbarramento e a volte le macchine all'aperto. Importanti attuazioni sono quelle di Dnieprostroj in Russia e di Verbais sul Rodano. Quelli a media caduta, da 20 a 250 m, che hanno generalmente portate notevoli, hanno canali derivatori a pelo libero, raramente a pressione. Ove è stata possibile la costruzione di una diga è risultato a volte conveniente collegare la centrale alla diga stessa come è avvenuto nell'impianto di Génissiat sul Rodano e in quello della Boulder Dam sul Colorado, fig. 16. Gli impianti ad alta caduta, se utilizzanti serbatoi, sono stati corredati sovente di canali in pressione e condotte forzate la cui tecnica costruttiva si è perfezionata, soprattutto, per opera di tecnici italiani. Si sono introdotte la blindatura e l'uso della saldatura elettrica.

Per gli impianti di alta e media caduta si sono avuti, per ragioni di convenienza o di necessità, molti esempi di centrale in caverna i cui prototipi sono stati quelli del Coghinas in Sardegna e di Porjus in Svezia. Notevoli in Italia, a questo riguardo, le centrali di Bressanone, fig. 17, Soverzene e Santa Massenza.

Un impianto di recentissima costruzione e di notevole importanza, progettato e costruito dalla « Impresit » (Torno, Girola, Lodigiani) è quello di Kariba sullo Zambesi. La portata del fiume che può oscillare tra un minimo di 300 m³/sec ad un massimo, sconosciuto dapprima e poi appreso per constatazione disastrosa durante i lavori, di 16.000 ÷ 18.000 m³/sec, risulterà regolata ad una portata costante di 1200 m³/sec e la produzione complessiva annua di

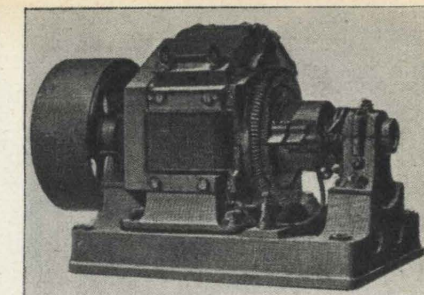


Fig. 14 - Dinamo Thury.

energia sarà di 8 miliardi di kWh. Il lago artificiale potrà raggiungere la lunghezza di 280 km, la larghezza di 60 km, la superficie di 5200 km² e contenere 150 miliardi di m³ di acqua.

Le turbine idrauliche furono perfezionate utilizzando ancora i risultati di prove su modelli miranti, sia ad evitare fenomeni di cavitazione nelle turbine per basse cadute sia ad indicare le forme più adatte dei bocchelli e delle pale per le alte cadute. Si estese l'uso delle ruote Kaplan a pale orientabili e si perfezionarono i regolatori di velocità, ad esempio, col comando elettrico del pendolo in sostituzione di quello a cinghia, con l'uso di dispositivi accelerometrici e di regolatori elettrici a risonanza.

Dopo il 1890 le centrali termiche furono sempre a vapore, salvo piccoli impianti a gas luce e gas povero poi scomparso. Le caldaie a tubi d'acqua, già dai primordi, divennero sempre più potenti ed automatizzate. Le motrici prima a stantuffo ebbero concorrenti, tra il 1903 ed il 1910, le turbine a vapore che poi presero il sopravvento perchè meno ingombranti e più economiche. Dopo il periodo iniziale tutti gli impianti furono muniti di condensatori che richiesero l'ubicazione delle centrali vicino all'acqua corrente. Raro fu il caso di centrali con motrice a combustione interna Diesel o simili.

Il macchinario elettrico e le apparecchiature delle centrali termiche presero lo stesso carattere di quelle idriche. I generatori, coassiali con la motrice, erano spesso trifasi, senza trasformatori, là ove l'energia veniva trasmessa direttamente da reti sotterranee con tensioni non superiori in genere, a 10.000 V. Vi furono pure gene-

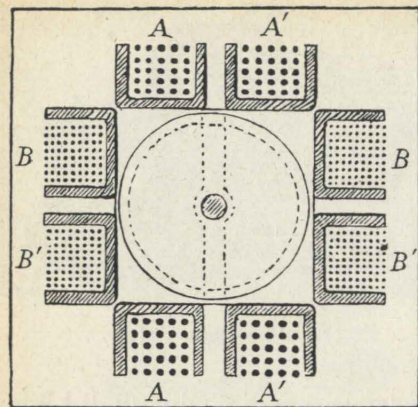


Fig. 15 - Motore di Galileo Ferraris. AA'-BB', coppie di spirali.

ratori a corrente continua in città, particolarmente fuori d'Italia, e per impianti di trazione metropolitana a Berlino, Parigi, Londra, New York. Fino dal 1900 alcune centrali a vapore raggiunsero potenza anche al di sopra di 100.000 CV. Nel seguito le centrali termoelettriche furono caratterizzate dall'aumento della pressione e della temperatura del vapore. Si pervenne, ad esempio, a pressione di 170 kg/cm² e a temperatura di 600 °C. Perfezionamenti si sono avuti nel ciclo termico, nella costruzione delle caldaie, poste a volte all'aperto, con possibilità d'uso di combustibili vari, se solido polverizzato, a volte anche povero per utilizzare giacimenti particolari. In quest'ultimo caso la costruzione della centrale, fig. 18, avvenne vicina al giacimento stesso, fig. 19, come è accaduto in Italia per la centrale termica di Santa Barbara che sfrutta le ligniti di Valdarno.

Le turbine a vapore raggiunsero potenze sempre più grandi ed ebbero perfezionamenti nella palettatura, nella costruzione dei rotor, nei sistemi di regolazione e così via. Attualmente per potenze fino a 100.000 kW ed oltre sono a 3.000 oppure 3.600 giri/min, per potenze molto elevate le velocità sono più basse, fig. 20. Interessante per la sua originalità la turbina radiale Ljungström di ingombro molto ridotto. Fra i condensatori prevalsero i tipi a superficie. Quelli a miscela furono abbandonati.

Le centrali termoelettriche più

recenti hanno piccolo numero di unità con schema utilitario. Ogni turbo alternatore è alimentato da una o due caldaie formanti blocco con tutto un gruppo di ausiliari.

Le centrali geotermoelettriche hanno l'esempio più cospicuo nell'impianto di Larderello che utilizza soffioni boraciferi, fig. 21. L'alimentazione può avvenire con vapore puro ottenuto dal vapore endogeno con uno scambiatore di calore, oppure direttamente dal vapore endogeno. In questo caso gli organi più delicati della turbina sono assoggettati all'azione degli agenti chimici contenuti nel vapore, ma si hanno consumi specifici minori.

Qualche applicazione è stata fatta del ciclo binario proposta da Emmet con turbine a vapori di

acqua e di mercurio senza peraltro arrivare ad una diffusione del sistema. In Italia si sono diffuse, immediatamente dopo la seconda guerra mondiale, le centrali a motori Diesel per sopperire alle deficienze allora esistenti di energia elettrica. Esempi importanti del genere sono quelli della Centrale di Messina di tre unità da 5600 kW circa, fig. 22, e del complesso Fiat-Mirafiori di quattro unità per complessivi 45.000 kW circa. In Europa è stato costruito il gruppo Diesel-Elettrico più potente del mondo, da 15.000 kW circa.

Le centrali termoelettriche con turbina a gas si sono sviluppate allorché i progressi della metallurgia e della fluidodinamica hanno portato a possibilità costruttive di materiali adatti per alte temperature e a compressori di alto ren-

dimento. Dette turbine possono essere a ciclo aperto, chiuso, o misto e sviluppare la potenza di 20.000 kW e oltre. Gli impianti con turbina a gas che utilizzano con prevalenza combustibili liquidi e gassosi sono caratterizzati dalla possibilità di messa in funzione rapidissima nell'ordine di una ventina di minuti partendo da macchinario freddo, fig. 23.

Si hanno pure impianti di generazione aereolettrici per l'utilizzazione dell'energia del vento in zone ove la velocità media del vento supera un valore minimo per un numero di giorni all'anno sufficiente. L'applicazione è normalmente fatta per piccole potenze dell'ordine del kW per illuminazione e piccola forza motrice, fig. 24, ma si sono eseguite costruzioni per potenze più rilevanti, fig. 25, dell'ordine delle centinaia di kW e si sono studiati impianti da 10.000 kW.

Recentemente sono apparse le centrali ad energia nucleare, delle quali, causa la particolarità dell'argomento, si farà cenno più oltre.

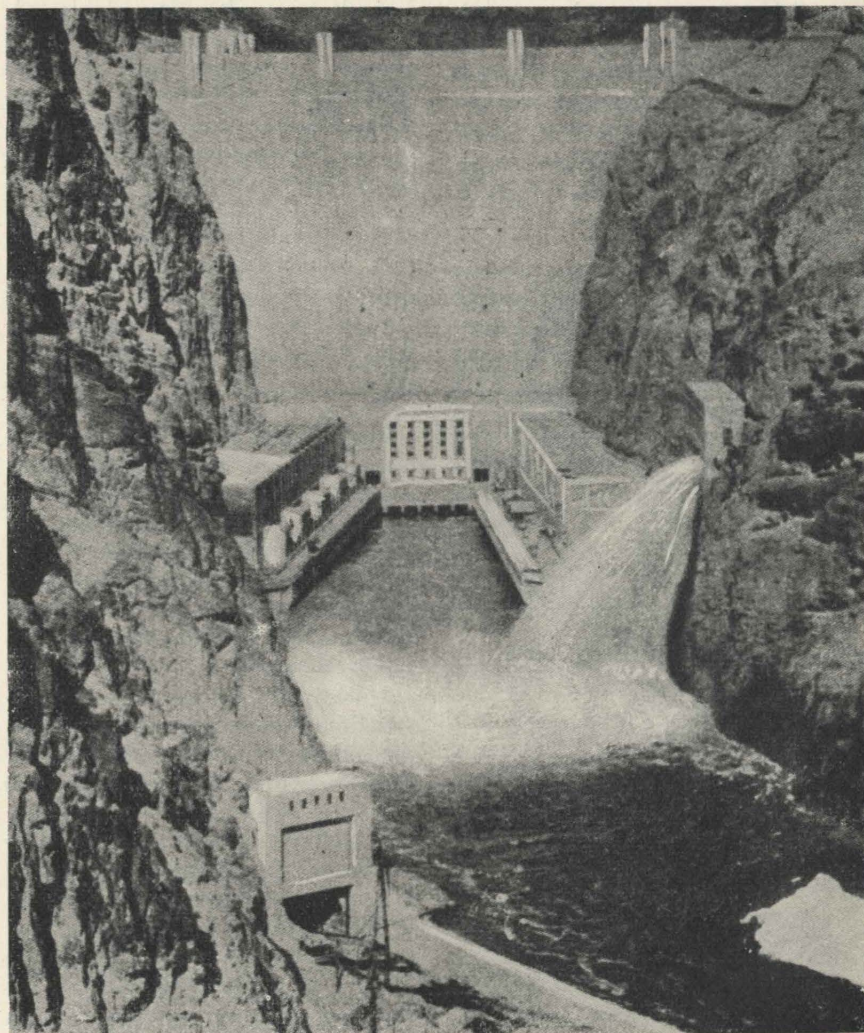


Fig. 16 - Centrale della Boulder Dam.

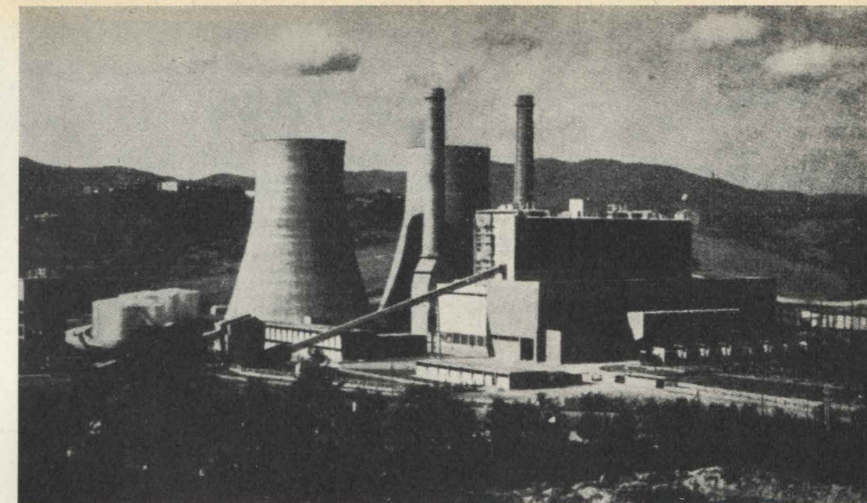


Fig. 18 - Centrale termoelettrica di S. Barbara.

(« Elettrotecnica », 1959).

2) Trasmissione e distribuzione.

La tecnica delle trasmissioni a distanza si sviluppò rapidamente dopo il 1891. A quella data si avevano linee monofasi di 30-40 km a 5.000-6.000 V, per 1.000-10.000 kW. Per arrivare a distanze più elevate occorre risolvere problemi particolari tecnici ed economici. Il sistema trifase si confermò economicamente più conveniente del monofase. Nel sistema monofase il flusso di energia, nel complesso di attiva e reattiva, è pulsante, nel trifase è solo attiva e costante ed il rame viene utilizzato in modo migliore. Il vantaggio sarebbe massimo se la corrente fosse continua, ove non interviene spostamento di fase, ed è per questa ragione che Thury abilmente difese ed applicò, anche dopo il 1900, il sistema di trasmissione e distribuzione a corrente continua, che però trovò un ostacolo insuperabile nella difficoltà dell'uso di tensioni elevate. La tecnica si rivolse quindi definitivamente all'uso delle correnti trifasi.

La prima grande trasmissione trifase fu la Paderno-Milano inaugurata nel 1898 con 14.000 V concatenati, ma già fra il 1910 e il 1941 si pervenne agli 80.000 ÷ 100.000 V superando distanze di 100-150 km. Un esempio notevole di trasmissione fu quello fra Pescara e Napoli con superamento degli Appennini.

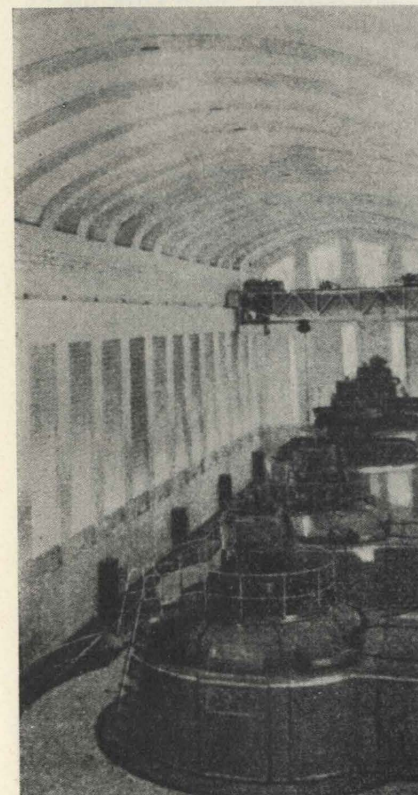


Fig. 17 - Centrale di Bressanone.

Le trasmissioni a grande distanza, attuando collegamenti fra centrali produttrici di diverse provincie modificarono l'economia degli impianti generatori i quali furono studiati per completarsi a vicenda, nell'alimentazione di zone sempre più vaste. La tensione delle linee fu stabilita con riguardo alle distanze poiché la stessa aggiunge un termine di costo dovuto all'isolamento ed alla protezione.

Gli impianti di distribuzione locale, aventi origine dalla centrale termica o dalla sottostazione di trasformazione per l'energia proveniente da lontano, formati, anticamente, da singole linee, arrivavano agli utenti effettuando modeste distribuzioni. L'ingrandimento di detti impianti portò alle estese reti di servizio cittadine. Generalmente furono fatte con cavi, nelle grandi città, con conduttori aerei nelle città minori. Fu molto discussa, per queste distribuzioni la preferenza fra corrente continua, monofase e trifase. Molte città volendo conservare la corrente continua ebbero reti molto pesanti e costose alla tensione di utilizzazione di 100 ÷ 120 V fino a quando, molte città inglesi usarono, non senza qualche pericolo i 220 V, e varie città Europee i 160 V. Fu necessario installare sottostazioni convertitrici, della corrente alternata in continua per mezzo di macchinario rotante. Altre città, gradualmente anche importanti, usarono invece corrente alter-

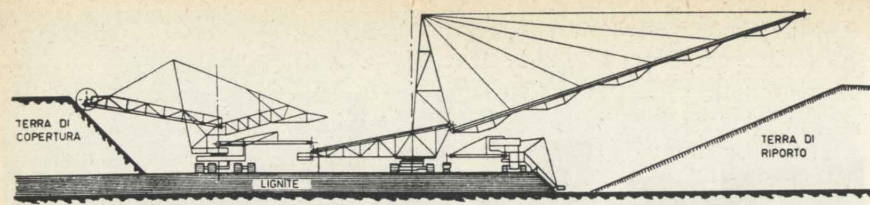


Fig. 19 - Schema di escavazione e trasporto nella miniera delle ligniti di Valdarno. (« Elettrotecnica », 1959).

nata, altre impiantarono la doppia rete, alternata e continua, altre ancora alternata nei sobborghi e continua nel centro. Roma, dal 1886, ebbe la distribuzione monofase, con trasformatori locali facenti capo ognuno a un gruppo di utenti. Con l'impianto municipalizzato, nel 1911, impiantò per prima, fra le città importanti, una rete secondaria trifase per tutta la città, formata di cavi a 4 conduttori, 3 fasi e neutro, con 210 V concatenati per i motori e 120 V di fase rispetto al neutro per le lampade. Il sistema di Roma fu seguito gradualmente, con poche varianti, da molte città.

Il crescente consumo di energia elettrica e l'utilizzazione di energia idriche sempre più lontane dai centri di consumo resero necessaria una utilizzazione più razionale e più economica dell'energia stessa. Ciò avvenne nel periodo che seguì la prima guerra mondiale.

Le centrali furono collegate fra loro con linee di trasmissione estese il sistema, completato con nuove centrali moderne a turbine a vapore, venne a formare un complesso che permise scambi interregionali di energia. Analoga cosa, ove le condizioni locali lo hanno permesso, fu fatta in altri paesi di notevoli riserve idriche come la Svizzera, la Norvegia, la Svezia, il Canada, la California. Più recente i collegamenti fra le reti vennero estesi al campo internazionale.

La tensione delle linee è stata aumentata e in Italia ove sono in esercizio linee a 220 kV si prevede pure la trasformazione di alcune di esse a tensioni maggiori.

All'estero si è già pervenuti a valori di tensioni di 380 kV ad esempio in Germania e in Francia.

L'attuazione degli studiosi è però già rivolta a tensioni superiori ai 400 kV. I tecnici considerano già un eventuale livello di isolamento di 660 kV sebbene per ora non si prevede di averne un vantaggio economico. Negli Stati Uniti ove, fino ad ora, il problema non presenta interesse, si sono iniziati egualmente lavori per una grandiosa stazione sperimentale, sorta dall'iniziativa della General Electric con la partecipazione di altre società e Istituti Scientifici, che sarà diretta dall'ingegnere italiano Abetti. Costerà 6 milioni di dollari e si propone di esercire nei prossimi anni linee sperimentali di 450 ÷ 500 kV con 1, 2, 3, conduttori per fase e a 550 ÷ 750 kV con 3, 4 conduttori per fase. L'azione dei conduttori multipli com'è noto vuole ridurre le perdite per effetto corona.

Va ricordato che per lunghezze di trasporto superiori ai 600 km si profila conveniente l'impiego della corrente continua limitatamente alla sola trasmissione, mentre alla corrente trifase restano affidata la produzione e la utilizzazione. Il passaggio da una forma all'altra di corrente, ai due estremi della linea, è operato da mutatori a vapori di mercurio o simili.

Dal punto di vista meccanico le grandi linee comportano grandi campate di 350 ÷ 500 m, pali molto robusti, in genere a traliccio di ferro, fig. 26. Nei pali ad una terna si preferisce, la disposizione dei conduttori in piano orizzontale per ridurre l'altezza dei pali e diminuire il pericolo delle fulminazioni dirette. Per la difesa dei fulmini si usano corde di guardia le quali assicurano pure la messa a terra dei pali. Gli isolatori sono generalmente a catena.

Degni di nota sono gli attraversamenti di fiumi e di bracci di mare. Il primato del genere è quello italiano dello Stretto di Messina con una campata di attraversamento di 3653 m e torre di sostegno di 224 m di altezza, fig. 27.

Per la distribuzione dell'energia si hanno attualmente sottostazioni ad alta tensione, in genere all'aperto o misto, all'aperto per l'alta tensione al chiuso per la media e bassa. In edifici sono posti i quadri, le batterie di accumulatori e così via. Elementi caratteristici delle sottostazioni, oltre i trasformatori sono, per piccole potenze, i condensatori e reattori statici e per potenze maggiori i condensatori sincroni che servono, sia per produrre energia magnetizzante, sia per regolare la tensione in arrivo delle linee.

La distribuzione più minuta dell'energia ha luogo con linee di media tensione di 20 ÷ 30 kV fino a sottostazioni a cabine secondarie che alimentano grosse utenze secondarie, direttamente o trasformando l'energia a tensioni più basse di 3 ÷ 10 kV, per alimentare altre cabine sino alle distribuzioni più minute. Nelle città queste reti sono generalmente formate da cavi. Nelle grandi città si va estendendo l'adozione delle cabine sotterranee.

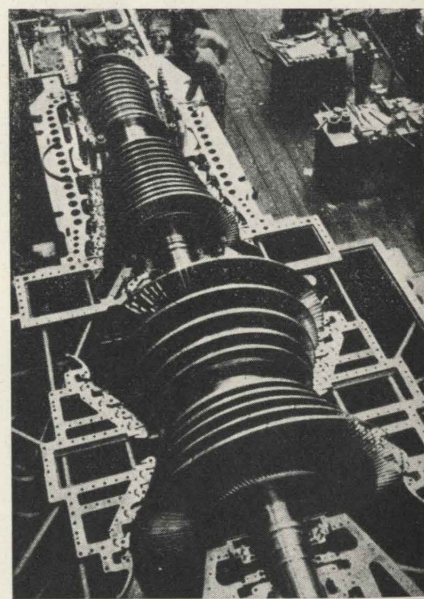


Fig. 20 - Rotore di turbina per gruppo da 170.000 kVA. (« Elettrotecnica », 1959).

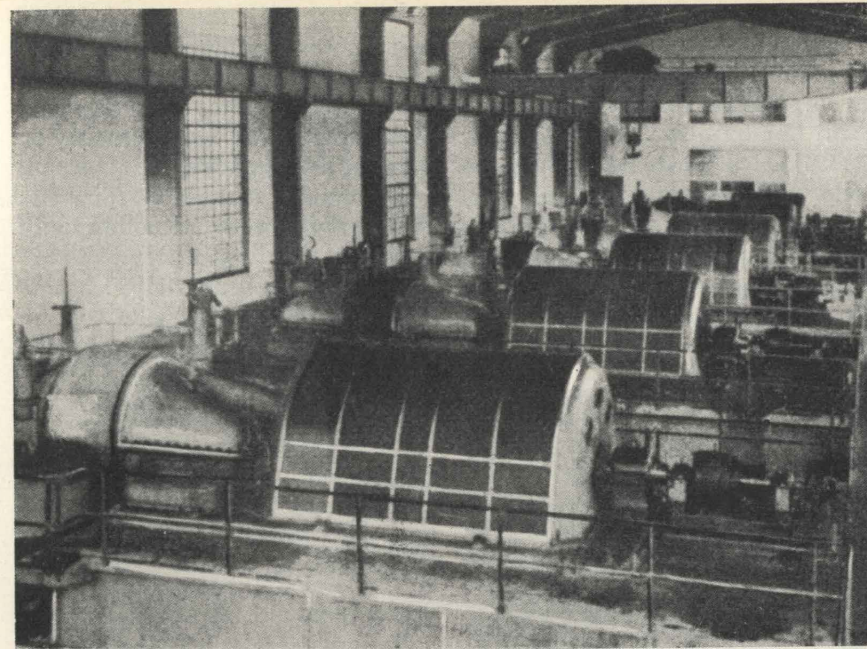


Fig. 21 - Centrale geotermica di Larderello.

Per la tarifficazione è stato adottato generalmente il sistema a contatore, più raramente quello a forfait. I contatori, abbandonati i sistemi elettrolitici, sono ora costituiti da motorini, azionanti un rotismo con armature a collettore per la corrente continua, con un disco metallico azionato da un campo rotante per la corrente alternata. La questione delle tariffe fu molto dibattuta dopo il 1905 allorchè la compra e vendita di energia elettrica assunse importanza notevole.

3) Macchinario.

Nel 1890 l'industria costruttrice elettromeccanica era rivolta quasi totalmente alle macchine a corrente continua che nella maggior parte erano bipolari. Un trattato di S. P. Thomson, per una svista di calcolo insegnando che le multipolari non avevano vantaggio sulle bipolari, danneggiò lo sviluppo delle costruzioni.

Solo nel periodo dal 1897 al 1900 venne riconosciuta la superiorità della macchina multipolare con avvolgimenti posti su nuclei radiali e giogo induttore, privo di avvolgimenti, formante la parte esterna ad anello della macchina. All'esposizione di Parigi nel 1900

la multipolare dimostrò già di essere un tipo normalizzato. Il numero di paia di poli usato era proporzionale alla potenza.

I dettami della teoria dei circuiti magnetici divulgati da Kapp e Hopkinson, entrarono sempre più nella tecnica costruttiva, mentre per le armature prevalse il nucleo dentato di Pacinotti su quello liscio di Gramme. L'armatura a tamburo, evoluzione del

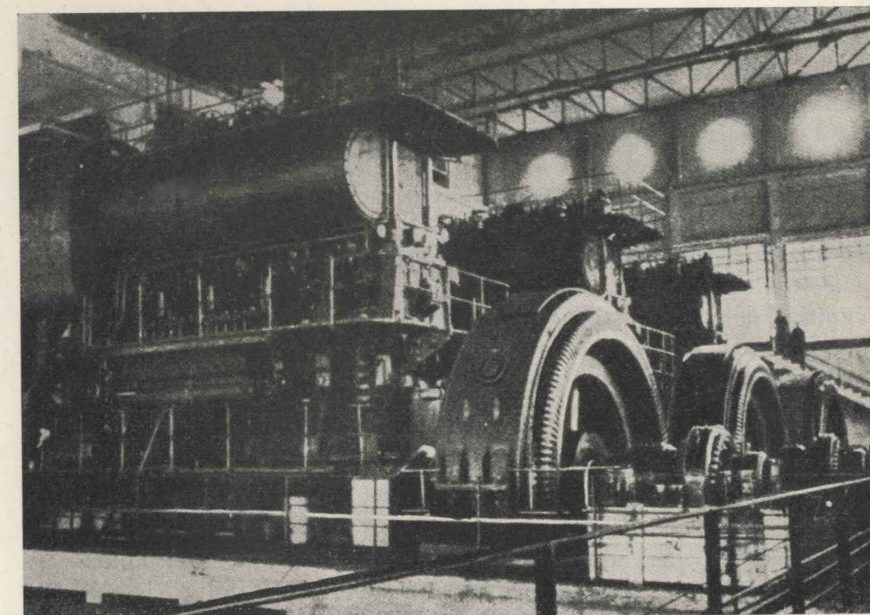


Fig. 22 - Centrale Diesel-Elettrica di Messina.

« gomito » di Pacinotti, s'impose, il collettore ebbe pure la sua evoluzione e le spazzole metalliche furono gradualmente sostituite da quelle di carbone. La possibilità di decalaggio di tutto il sistema portaspazzole permise di aumentare notevolmente la potenza delle macchine. Ulteriore importante progresso si ebbe con la introduzione dei poli ausiliari.

Circa la potenza era difficile trovare dinamo a corrente continua da 100 kW nel 1890, ma detto limite fu poi superato. Nel 1900 si costruirono commercialmente macchine da 500 ÷ 1000 kW e di potenza molto superiori nel seguito. La potenza però non aumentò simultaneamente all'eclettismo della loro destinazione nelle centrali produttrici.

La costruzione dei motori a corrente continua si diresse, industrialmente, sia verso le potenze molto elevate, sia verso quelle piccole anche molto inferiori al kW, ad esempio per ventilatori. Il tipo che prevalse fu quello delle dinamo. Attualmente le macchine a corrente continua sono pervenute a potenze ragguardevole negli impianti di laminatoi e di estrazione raggiungendo, ad esempio, potenze motrici dell'ordine di 5.000 kW e velocità dell'ordine

di 150÷300 giri/min nei laminatoi e, dell'ordine di 40÷45 giri/min negli impianti per miniera. Potenze dell'ordine di 12.000 kW e velocità di 400÷500 giri/min si hanno nei generatori dei gruppi Ilgner. Per soddisfare esigenze speciali di rapidità di variazione di velocità e inversione di marcia si sono usati accorgimenti costruttivi speciali quale la

forma diversa. Importanti applicazioni di metadinamo si sono avute in locomotive di manovra, in locomotori della metropolitana di Londra e in equipaggiamenti ausiliari di navi. Alla categoria delle metadinamo appartiene l'amplidynamo la cui utilizzazione, nei sistemi di regolazione studiati particolarmente dalla General Electric Company, ha avuto

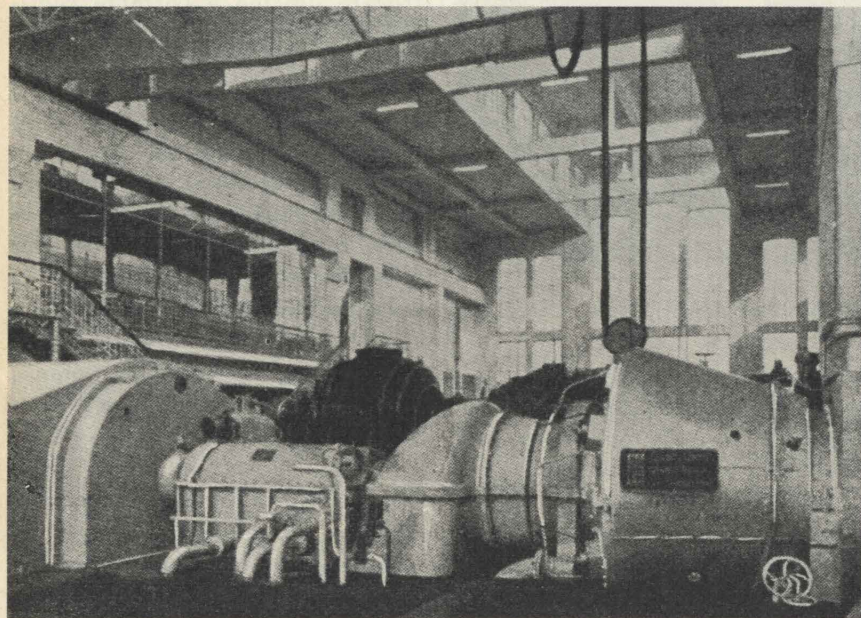


Fig. 23 - Turbina a gas per gruppo da 7000 kVA.

laminazione delle carcasse che consente una rapida variazione dei flussi magnetici.

Fra le macchine a corrente continua meritano particolare attenzione le metadinamo del prof. G. M. Pestarini, la cui teoria, che ha avuto uno sviluppo graduale, venne esposta dall'autore, in modo generale, nel 1929. Esse rappresentano un esteso ampliamento concettuale della macchina di Pacinotti. I loro possibili molteplici circuiti possono utilizzare f.e.m. prodotte da flussi dovuti, sia a f.m.m. statoriche, sia a f.m.m. rotoriche. Fra i risultati ottenuti con le metadinamo vi è stato quello notevole della possibilità di trasformazione, attuabile in una sola macchina, di energia elettrica a corrente continua di determinate caratteristiche in altra energia elettrica a corrente continua di

e continua ad avere notevole successo.

Il macchinario a corrente alternata fece progressi più decisivi. Nel 1900 si ebbero già alternatori monofasi di potenza ragguardevole; molti con poli induttori rotanti e indotto esterno fisso a poli radiali. Gli alternatori del Niagara raggiunsero, nel 1895, i 1000 kW. Erano a poli induttori esterni fissi e indotto rotante ad anello continuo. Più tardi prevalse il tipo con induttore rotante interno e indotto continuo esterno fisso vantaggioso perchè privo di contatti striscianti di potenza. Verso il 1900 ebbero prevalenza gli alternatori trifasi il cui uso, dal 1908 al 1914, divenne praticamente generale. Si raggiunsero potenze di 12 MVA fino al 1914, 30÷40 MVA fino al 1922, 60 MVA fino al 1936 con macchine bipolari e

tetrapolari poi con l'aumentare della potenza, solo bipolari. Nel 1947 potenze di 100÷150 MVA divennero normali, fig. 28. Nel 1956 in Francia era normale la potenza dei 250 MVA.

I progressi costruttivi sono dipesi da miglioramenti nelle qualità dei materiali dei sistemi di raffreddamento con uso dell'idrogeno e i liquidi adatti che nelle costruzioni più recenti circolano anche nei conduttori. Si prevede la possibilità di costruzioni di alternatori della potenza di 350 MVA o maggiori mediante raffreddamento a liquido, sia nel rotore, sia nello statore.

Le limitazioni nelle costruzioni si hanno nel diametro del rotore per ragioni di forza centrifuga, nella lunghezza del rotore per ragioni di velocità critica e nel diametro e peso totale dello statore e delle varie parti, in generale, per limitazione di sagoma e di portata nei trasporti. Le tensioni di esercizio sono comprese normalmente nell'ambito di 6÷10 kV. In Inghilterra si è arrivati a 33 kV.

Parallelamente alla costruzione degli alternatori si sviluppò quella dei trasformatori prima monofasi, poi di preferenza trifasi, immersi in olio minerale. Il tipo in aria continuò ad essere adottato per piccole potenze. Il perfezionamento degli isolamenti consentì l'adozione di tensione di linea sempre più elevate. Attualmente i limiti costruttivi sono legati a limiti di sagoma e di portata di trasporto. La potenza ha raggiunto nei trasformatori trifasi valori dell'ordine di 200 MVA con tensione concatenata nell'ordine di 220 kV e con regolazione di tensione sotto-carico. Un trasformatore speciale monofase per prove di corto circuito per impiego su reti di 230 kV costruito dall'Industria Elettrotecnica Veneta ha una potenza nominale riferita ad un funzionamento di 5 sec, di 500 MVA. È recentissima l'attuazione, da parte delle Industrie Elettriche di Legnano, nel primo trasformatore italiano a 400 kV monofase, figura 29, (tre unità formeranno un banco trifase per complessivi 100

MVA) che verrà utilizzato dalla Società Edison Volta per lo studio della prima linea italiana a 380 kV.

Nel campo delle macchine a induzione si sono raggiunte potenze di una certa importanza, ad esempio 2.000 kW, 1500 giri/min e 6



Fig. 24 - Impianto aereoeltrico di piccola potenzialità.

kV di tensione di alimentazione per un motore, 6.500 kW, 6.000 giri/min e 12 kV di tensione per un generatore asincrono. Le grandi potenze, nei motori ad induzione, comportano forti sollecitazioni nella rete di alimentazione perchè, ad esempio, un motore da 5.000 kW può richiedere allo spunto 25.000 kVA di potenza apparente.

Altro macchinario che dovette essere sviluppato fu quello convertitore per la trasformazione dell'energia elettrica a corrente alternata in continua. Si produssero, dapprima, gruppi motore-dinamo e commutatrici o convertitrici, più di recente si imposero i raddrizzatori sia per l'aumento della potenza delle unità, sia per l'attuazione di nuovi tipi. Molto usati per potenze relativamente piccole

sono quelle a ossido di rame e al selenio e per potenze medie e grandi quelli a vapori di mercurio.

Questi ultimi i cui primi studi furono intrapresi da Cooper Hewitt nel 1905 possono fornire energia a corrente continua fra 200 e 4.000 V. Le costruzioni iniziali in ampole di vetro furono sostituite da quelle in cilindro di ferro polianodici, sia con pompe, sia, più di recente, sigillati senza pompe per il vuoto. Sono usati negli impianti di elettrolisi, trazione e laminazione. Si hanno pure usi importanti dei raddrizzatori monoanodici del tipo ignitrone e del tipo eccitrone. In Germania si sono costruiti raddrizzatori meccanici a contatti per medie tensioni e grandi potenze che sono stati usati in impianti elettrochimici presentando gli stessi la possibilità di regolazione, sottocarico, della tensione di alimentazione delle celle ed avendo un ottimo rendimento. Recentemente sono stati introdotti nell'uso i rad-

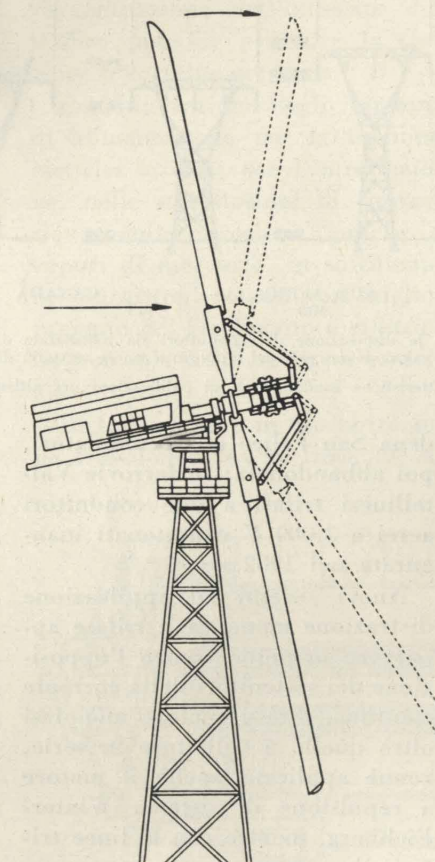


Fig. 25 - Impianto aereoeltrico di Grand Pa's Knob. (« Elettrotecnica », 1959).

drizzatori al germanio e al silicio. La C.G.E. costruisce unità raddrizzatrici al germanio da 25 kW.

4) Illuminazione.

La lampadina a filamento di carbone nel vuoto fu perfezionata dai tempi di Edison e Swan nei metodi di fabbricazione diminuendone i consumi da 3,5 a 2,5 watt per candela e aumentandone la vita. Fino al 1906 divise il campo indisturbata con l'arco voltaico. Dal 1905 al 1908 si ebbero passi decisivi per le lampade Nernst, le lampade al tantalio e quelle a osmio fino a quando, superando grandissime difficoltà tecniche, si ebbero le lampade al tungsteno col consumo specifico da 1 W per candela e poco dopo verso il 1911 le lampade a tungsteno a incandescenza in gas inerti dette da 1/2 W per candela. Queste ultime sostituirono pressochè completamente le lampade a carbone e in moltissimi casi quelle ad arco. La diffusione delle lampade a basso consumo fece pensare ad una riduzione dei consumi di energia elettrica, mentre accadde il contrario. Recentemente comparvero ed ebbero progressivo perfezionamento le lampade a scarica nel gas e fluorescenti il cui impiego si andò diffondendo in tutti i settori commerciale, industriale, stradale e, seppur in misura più ridotta, in quello domestico.

5) Trazione.

Si è detto che entrando nella fase industriale nel 1888 le case americane normalizzarono le prese di corrente a filo aereo e trolley, mentre la Siemens-Halske diffondeva la presa ad archetto più vantaggiosa. La corrente generalmente adottata fu quella continua alla tensione di 500÷600 V con gli equipaggiamenti inseriti in parallelo. Le reti a conduttura sotterranee adottate dalla Siemens-Halske furono dello stesso tipo, con tensione però diversa e conduttore di ritorno non formato dalle rotaie. Nella metropolitana aerea inaugurata a Chigago nel 1893 fu applicato per la prima volta, il controller serie-parallelo

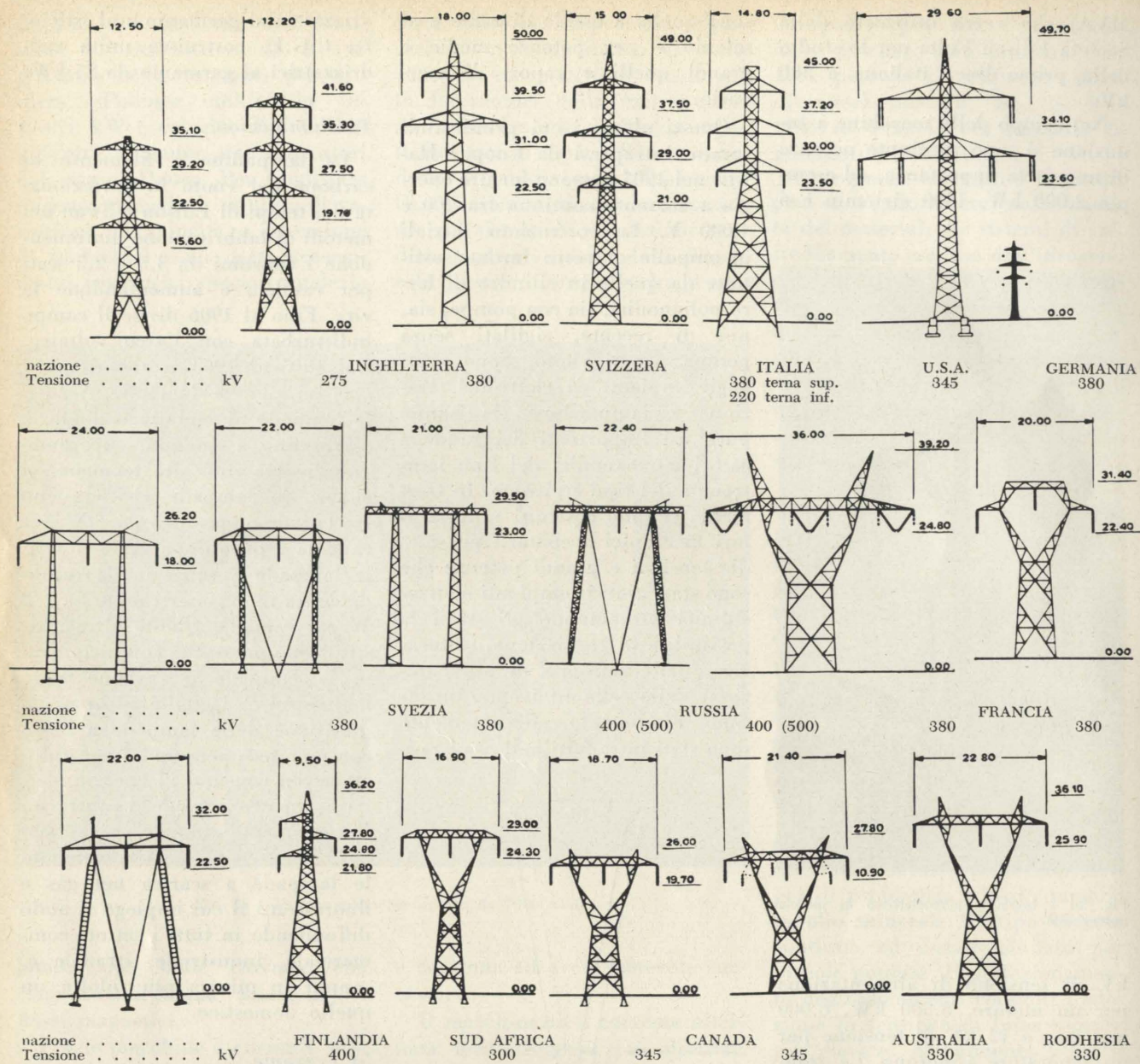


Fig. 26 - Caratteristiche fondamentali di palificazioni per altissime tensioni.

ideato da Sprague. Un altro notevole progresso si ebbe col sistema dell'unità multiple, ancora di Sprague, applicato per la prima volta nel luglio del 1897.

Frattanto faceva la sua apparizione la trazione a corrente alternata, prima trifase in sede propria in Svizzera e poi nel 1903 monofase anche in linee non in sede propria.

In Italia le prime ferrovie elettriche interurbane furono: la Milano Varese e diramazioni a corrente continua e terza rotaia, inaugurata nel 1901; la Bologna-Mo-

dena San Felice ad accumulatori, poi abbandonata; le ferrovie Valtellinesi trifasi a due conduttori aerei a 3.000 V concatenati inaugurata nel 1902.

Nuovi sistemi ed applicazione di trazione monofase e trifase apparvero ovunque contro l'opposizione dei sostenitori della corrente continua. Fra i motori monofasi oltre quello a collettore in serie, venne applicato anche il motore a repulsione di sistema Winter-Eichberg, mentre con le linee trifasi il motore usato fu ancora quello a induzione.

Furono fatti, con l'avanzare del progresso, tentativi di trazione elettrica a velocità altissima in Germania sulla linea Zossen Marienfelde negli anni 1901, 1902, 1903. Le prove, nelle quali fu raggiunta la velocità di 207 km/h, portarono a dati sperimentali molto interessanti tali però da dissuadere tecnicamente dalle velocità superiori a 180 km/h ed economicamente da quelle superiori a 150 km/h.

Fra gli anni 1910 e 1914 tutte le città medie e grandi ebbero la rete tranviaria elettrica con distribu-

zione a 500 ÷ 600 V costanti con filo aereo, trolley o archetto e ritorno per le rotaie e nelle grandi metropoli condutture sotterranee a doppio conduttore; motori quadripolari, semisospesi e ingranaggio riduttore, controller serie-parallelo. Furono usati anche motori con freno elettrico.

Le linee interurbane con treni multipli avevano la terza rotaia, a volte filo aereo e corrente continua a 1500 V, o corrente monofase, altre la corrente trifase a doppio filo aereo.

Imponente fu lo sviluppo delle reti metropolitane per le quali si dovettero risolvere condizioni di trasporto particolari, di servizio rapido con treni pesanti e frequenti fermate. Fu adottata la terza rotaia o terza e quarta rotaia. Le centrali di alimentazione di detti servizi raggiunsero potenze di 80.000 ÷ 120.000 kW.

La trazione elettrica usata in sostituzione di quella a vapore nelle ferrovie ebbe esigenze diverse da quelle delle metropolitane. I treni pesanti dovevano percorrere tratte molto lunghe e le forti accelerazioni non furono necessarie. I diversi sistemi di corrente si contesero il primato ed una esperienza di confronto fu fatta fra il 1903 ed il 1912.

In Italia si estese la trazione trifase specialmente nel settentrione, ma furono pure fatti impianti comparativi con altri sistemi di trazione elettrica su qualche linea centrale e meridionale. Ebbe poi il sopravvento il sistema corrente continua a 3.000 V.

Un impianto i cui buoni risultati tecnici e finanziari contribuirono ad orientare le ferrovie italiane verso l'adozione del nuovo sistema fu la ferrovia a corrente continua a 4.000 V Torino-Ceres che entrò in servizio nell'ottobre del 1920. La adozione del sistema fu dovuta dall'ing. A. Scotti ed il materiale, ad alta tensione la cui costruzione ebbe a quell'epoca un carattere di novità, fu approntato dal Tecnomasio Brown Boveri di Milano.

Risultati di esercizio misero in evidenza la convenienza di sostit-

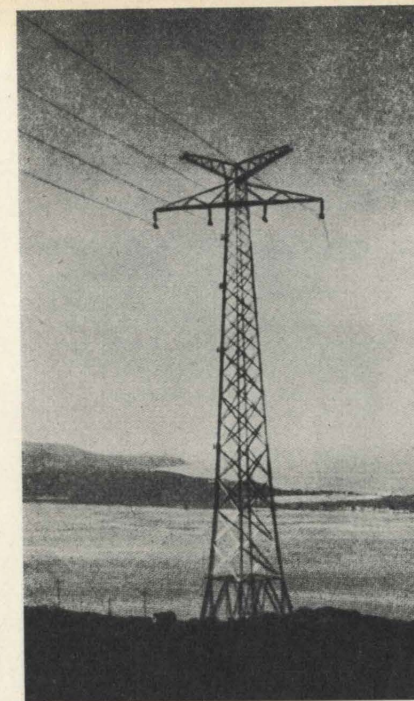


Fig. 27 - Attraversamento dello Stretto di Messina visto dalla costa calabra.

tuire la trazione elettrica a quella a vapore se il traffico non è scarso e che fra i vari sistemi elettrici l'accentuazione dell'intensità del traffico può far preferire la trazione a corrente continua.

Una innovazione degli impianti di alimentazione per la trazione elettrica si ebbe con l'introduzione, nelle sottostazioni di conversione, delle macchine ioniche a vapori di mercurio, in sostituzione dei gruppi rotanti con miglioramento del rendimento e riduzione notevole delle spese di esercizio.

In Italia è pure in uso la trazione Diesel-elettrica su linee di ca-

trattare secondario per le quali la trazione elettrica richiede impianti costosi in relazione all'entità del traffico.

6) Misure.

L'importanza delle misure elettrotecniche che, ad eccezione di quelle della geodesia e della topografia si possono eseguire meglio che in ogni altro ramo dell'ingegneria, fu messo in evidenza nel Congresso Internazionale che si era tenuto nel 1892 a Chicago. Notevole fu la scoperta della manganina la cui adozione trasformò la tecnica costruttiva degli apparecchi di misura. Questi furono, per le correnti continue, di sistema d'Arsonval a magnete permanente e bobina mobile, mentre per le correnti alternate furono adottati apparecchi elettrodinamici per le misure di precisione, ed elettrotermici per quelle più grossolane. Gli apparecchi elettromagnetici a ferro dolce mobile furono adottati per apparecchi non di precisione, da quadro, sia per corrente continua sia per corrente alternata.

Recentemente si sono avuti perfezionamenti con riferimento, sia ai campioni fondamentali, sia a quelli secondari. Per questi ultimi può essere ricordata la scoperta di nuove leghe per resistori, fatta in Giappone, migliori della normale manganina e ottenute per aggiunta a questa di piccole quantità di silicio o di germanio. Si è ottenuto un coefficiente di temperatura di qualche unità su 10⁶.

Perfezionamenti, in generale, hanno avuto i metodi e gli appa-

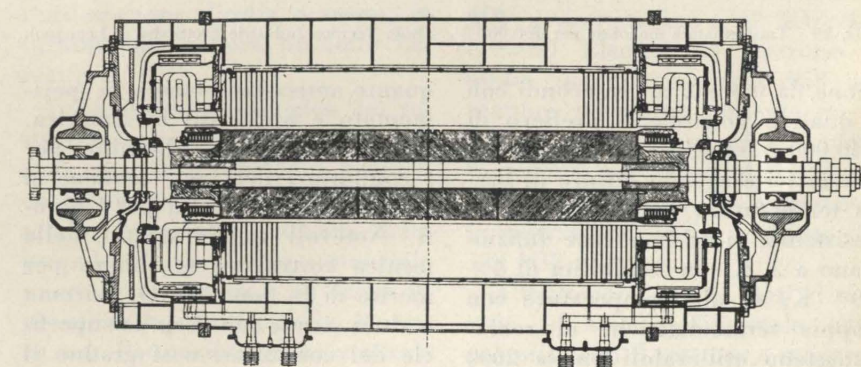


Fig. 28 - Sezione longitudinale di alternatore da 125.000 kVA. (« Elettificazione », 1956).

recchi di misura da laboratorio ed industriali. Fra i procedimenti più notevoli si può ricordare che per il rilievo di fenomeni rapidi si dispone ora di apparecchi ad arco elettrico con durata di illumina-

7) Conduttori e cavi.

All'incirca dopo il 1890 la carta di isolamento dei cavi fu applicata dal Ferranti a strisce avvolte elicoidalmente in modo analogo a

dielettrica diversa. Nel 1920 L. Emanuelli della Pirelli studiò il cavo ad olio fluido col quale volle eliminare la instabilità dovuta alla variazione di temperatura col variare del carico. Per far fluire l'olio minerale fu provveduto un condotto interno al conduttore, fig. 30. Furono costruiti cavi per tensioni molto elevate fino a 132 kV ed il loro uso si diffuse nel mondo. Nel 1932 a, Cislago, ne fu sperimentato uno per 220 kV e nel 1936, un cavo di 56 km di lunghezza a 220 kV fu impiantato nelle vicinanze di Le Bourget.

In seguito avendo constatato che la pressione migliorava il gradiente sopportabile dal dielettrico, C. E. Bennett della Okonite-Callender Company di New-Yersey costruì, nel 1931, il cosiddetto « Oilostatic Cable » operante a pressione. Fisher e Atkinson avendo osservato che però difficilmente i vani che si formavano per le variazioni di temperatura erano eliminabili, tenendo conto della relazione che vi è fra pressione e gradiente disruptivo nei gas pensarono di usare, in luogo dell'olio, un gas portandolo a pressione sufficiente per evitare l'ionizzazione. Si eliminarono, in tal modo, le accuratezze che si dovevano adottare per cercare di eliminare, durante la costruzione, la formazione di vani gassosi. L'idea ebbe successo ed importanti installazioni furono attuate a partire dal 1931. Non si deve però pensare che la pressione elimini ogni pericolo per l'esercizio dei cavi. Un importante installazione si ebbe nel 1943 con un cavo trifase a pressione di gas per 132 kV costruito dalla Callender per l'aerodromo di Burford nello Oxfordshire, fig. 31.

Studi recenti, teorico sperimentali, di tecnici della fabbrica Les Câbles de Lyon hanno messo in evidenza l'importanza della sottigliezza delle strisce di carta da isolamento con riferimento ai fenomeni di ionizzazione che si sviluppano nei giunti fra le stesse strisce.

Esperimenti recenti iniziati nel 1943, hanno condotto l'uso dell'alluminio in sostituzione del

piombo e in Inghilterra e in Germania si opera l'intubamento dei cavi nell'alluminio mediante estrusione diretta sul cavo ovvero, mediante trafilatura sul cavo di tubi preparati in precedenza. L'alluminio è pure ricomparso nella costituzione dei conduttori. Attuazioni recenti e importanti si sono avute per trasmissioni di potenza con cavi sottomarini come il cavo trifase piatto ad olio fluido a 132 kV, fig. 32, installato nel 1951 fra Helsingør in Danimarca e Hälsingborg in Svezia, quello a corrente continua da 100 kV che unisce l'isola Gotland al continente Svedese e quelli monofasi a olio fluido a 380 kV installati, nel 1952, in Svezia ad Harspränget, fig. 33.

8) Altre attività.

Nel campo degli accumulatori le due varianti di Planté e Faure si fusero dopo il 1890 in una sola.

Solo Edison ottenne un accumulatore di tipo diverso da quelli a piombo che presentò vantaggi, ma anche svantaggi. L'accumulatore a piombo ha dominato nelle applicazioni più grandi. Fra queste quella delle batterie fisse livellatrici nelle sottostazioni e batterie mobili per illuminazione dei treni.

L'industria della pila si indiriz-

zò definitivamente verso le pile Laclanché a secco che furono perfezionate in molti particolari. Progressi si ebbero pure nell'elettrochimica e nell'elettrometallurgia. L'energia elettrica venne usata per la fissazione dell'azoto atmosferico sottoforma di ammoniaca e per produrre idrogeno per elettrolisi. Notevole sviluppo ebbe infine l'industria dei concimi chimici.

9) Centrali nucleari.

Le centrali elettronucleari utilizzano come sorgente di calore l'energia derivante dal processo di fissione controllata di nuclei pesanti dimostrata da Enrico Fermi e collaboratori il 2 dicembre del 1942 a Chigago. Da quell'epoca, negli Stati Uniti, è stata avviata la costruzione di una notevole varietà di reattori aventi come elemento comune l'impiego di combustibile arricchito. Fra questi, due si sono venuti affermando dando luogo alle attuazioni più importanti e di maggior successo; i reattori ad acqua in pressione e ad acqua in ebollizione entrambi ad uranio arricchito e moderati e raffreddati ad acqua naturale.

Per il trasferimento dell'energia dal reattore alla turbina, si mantiene, nel primo, l'acqua refrigerante sotto alta pressione in tutto il circuito primario, mentre nel circuito secondario fluisce vapore prodotto in uno scambiatore di calore che separa i due circuiti; nel secondo si fa bollire l'acqua refrigerante dentro il reattore ed il trasferimento della energia alla turbina può avvenire a ciclo diretto, a ciclo indiretto e a ciclo doppio, o misto, a seconda dell'utilizzazione diretta o meno, in turbina, del vapore prodotto nel reattore.

Lo sviluppo tecnologico dei reattori ad acqua pressurizzata, iniziata nel 1951, portò ai successi del sommergibile Nautilus. Utilizzando l'esperienza acquisita nella propulsione navale un sostanziale progresso dei reattori ad acqua in pressione fu conseguito in America con l'attuazione della centrale di Shippingport, fig. 34. Il funzio-



Fig. 31 - Cavo trifase a pressione di gas da 132 kV per l'aerodromo di Burford. (da Hunter a. Hazell).

namento si è dimostrato molto stabile.

Discendenti dall'impianto di Shippingport sono gli impianti di carattere prettamente industriale della Società Yankee, situata a Rowe, della potenza elettrica di 134 MW, e quello della Consolidated Edison per 163 MW di origine nucleare che dovrebbero entrare in servizio nel 1960. Gli studi dei reattori ad acqua bollente ebbero inizio nel 1953 all'Argonne National Laboratory. Nel 1955 si iniziò la costruzione di un reattore sperimentale di potenza « Experimental Boiling Water Reactor » (EBWR) per 5 MW elettrici, che entrò in funzione nel 1956, e la cui potenza termica, in sede di prove fu portata dai 20 MW progettati fino a 62 MW. La General Electric ha costruito e messo in funzione nel 1958 un reattore ad acqua bollente da 5 MW elettrici a Vallecitos ed attualmente per conto della Commonwealth Edison, ha intrapreso la costruzione di un impianto da 180 MW elettrici.

Attualmente negli Stati Uniti sono in fase sperimentale altri prototipi con il reattore a moderatore organico, il reattore a sodio-

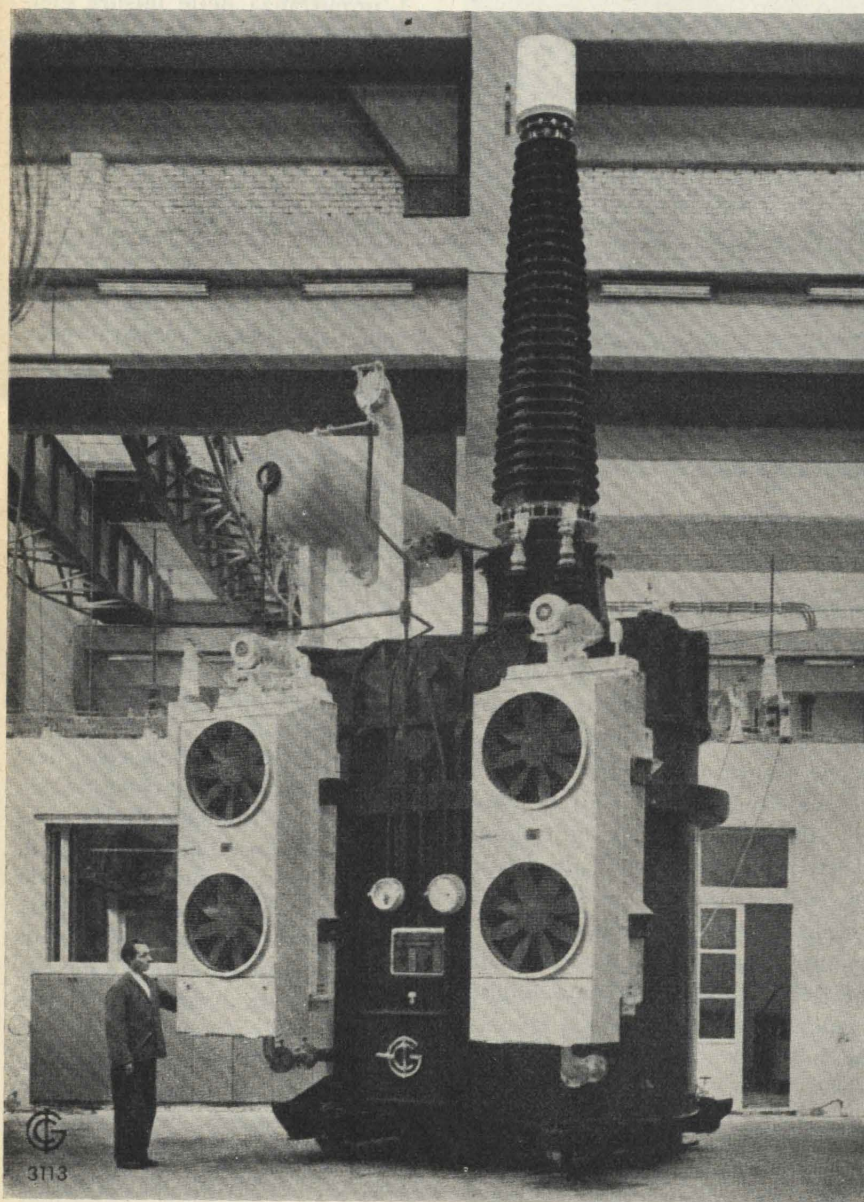


Fig. 29 - Trasformatore monofase per 400.000 V. (Boll. Tecnico Industrie Elettriche di Legnano).

zione da 0,3 a 2 microsecondi con i quali è possibile il prelievo di 140.000 immagini al minuto secondo; si eseguono misure di bassa temperatura con termometri a resistenza di carbone che funzionano a 2 °K con sensibilità di 4×10^{-6} °K; di alte temperature con coppie termoelettriche al renio-tungsteno utilizzabili fino a 2600 °C e così via.

quanto precedentemente fu sperimentato e applicato in America. Dal 1906 si adottò l'alluminio per i conduttori dei cavi, sebbene si incontrassero difficoltà per i giunti. Notevoli miglioramenti della tecnica costruttiva si ebbero per merito di E. Jona, M. O. Gorman e altri; si rese più liscia la superficie dei conduttori e si graduò il dielettrico con strati di costante

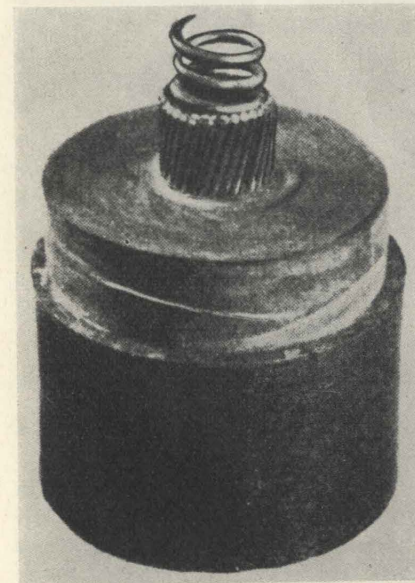


Fig. 30 - Primo cavo monofase ad olio fluido per 132 kV.

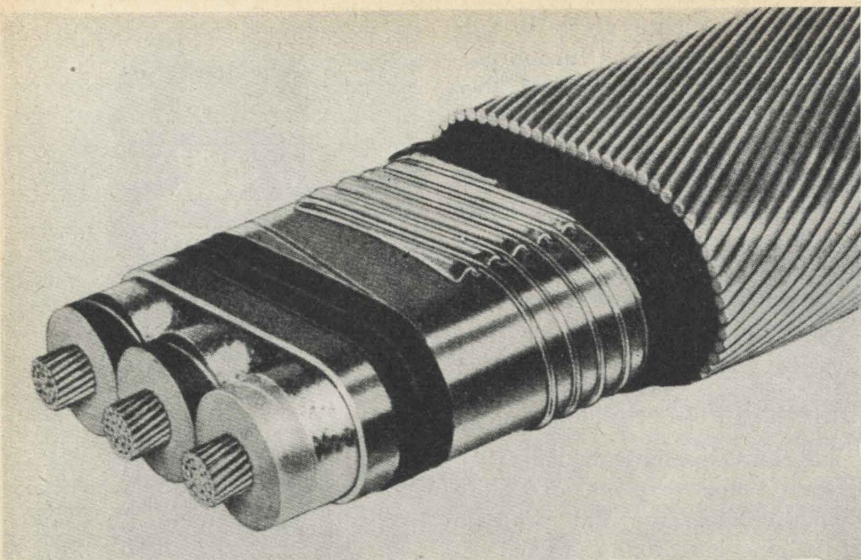


Fig. 32 - Cavo trifase piatto ad olio fluido per 132 kV. (da Hunter a. Hazell).

grafite, il reattore autofissilizzante veloce, e in studio, reattori utilizzando acqua pesante.

In Russia vi è un esteso programma di studi e sviluppi di impianti elettronucleari analogo a quello della Commissione Atomica Americana del 1954. Dopo il primo impianto della potenza elettrica di 5 MW, nel quale il reattore era moderato a grafite e raffreddato ad acqua, i programmi Russi si sono indirizzati verso lo sviluppo dei tipi ad acqua in pressione, ad acqua bollente moderato e refrigerato ad acqua, a sodio e grafite, autofissilizzante veloce ed omogeneo con preferenza per i reattori ad acqua. Per il 1960 il programma prevede l'installazione di impianti nucleari per una potenza complessiva di 2.000 ÷ 2.500 MW.

La tendenza inglese nel campo della produzione di energia elettrica da quella nucleare si è indirizzata, fin dall'inizio verso i reattori utilizzando uranio naturale. Come prototipo di reattori di potenza ad uranio naturale moderati a grafite e raffreddati a CO₂ può essere considerato l'impianto di Calder Hall. Il programma decennale Inglese, impostato nel 1955 e successivamente ampliato, prevede la costruzione di centrali elettronucleari per una potenza elettrica totale di 5.000 ÷ 6.000 MW.

In Francia si costituì, nel 1945, il Commissariato, per la energia atomica e come in Inghilterra gli studi vennero indirizzati allo svi-

luppo di un solo tipo di reattori: quello ad uranio naturale e moderato a grafite e refrigerato a gas. I programmi di costruzioni di reattori di potenza prevedono di ultimare entro il 1965 centrali elettronucleari per una potenza complessiva di 800 MW. La prima, da 60 MW, dovrà entrare in servizio nel 1959.

Per quanto riguarda l'Italia le prospettive di un futuro impiego dell'energia nucleare si presentano sotto un aspetto più favorevole che non in altri paesi poiché causa il prossimo esaurimento delle risorse idriche e la mancanza di combustibile tradizionale vi sarà particolare interesse a poter contare sulla nuova fonte di energia non appena la stessa diverrà concorrenziale e capace di fornire una alternativa alle notevoli importazioni di combustibile che si renderanno necessari e per far fronte all'incremento del fabbisogno di energia elettrica.

L'interesse per gli impianti nucleari ha dato origine ad iniziative per la costruzione di alcuni di essi, nonostante l'attuale più elevato costo di produzione dell'energia elettronucleare rispetto a quello dell'energia tradizionale, con lo scopo di acquisire esperienza in materia in tempo utile.

Società elettrocommerciali ed industrie centrosettentrionali tra cui il gruppo Edison, la Società Adriatica di Elettricità, la Società Selt-Valdarno, la Società Trentina di Elettricità, hanno concen-

trato il loro interesse nelle attività della Società Elettronucleare Italiana (SELNI) che ha in programma l'attuazione di un primo impianto nucleotermoelettrico da 160 MW con reattore ad acqua in pressione alimentato da uranio leggermente arricchito.

Altre Società elettrocommerciali, fondamentalmente dell'Italia centromeridionale, la Società Meridionale di Elettricità, la Società Idroelettrica Piemonte, l'Unione Esercizi Elettrici, la Società Romana di Elettricità ed altre, nonché alcuni costruttori elettromeccanici hanno concentrato il loro interesse nella Società Elettronucleare Nazionale (SENN) che si propone, la costruzione, nell'Italia Meridionale, alle foci del Garigliano, di un impianto nucleotermoelettrico, da 150 MW. Il reattore sarà del tipo ad acqua bollente ed utilizzerà uranio leggermente arricchito.

Un'altra iniziativa nel campo dei reattori di potenza è quella dell'AGIP Nucleare che ha in costruzione, presso Latina, un impianto da 200 MW dotato di un reattore ad uranio naturale moderato a grafite e refrigerato a gas.

Tutti e tre gli impianti saranno quindi dotati di quei tipi di reattore che, attualmente, sono consi-



Fig. 33 - Cavo monofase ad olio fluido per 380 kV. (da Hunter a. Hazell).

derati i più maturi per l'applicazione all'industria cosicché si potrà acquistare una notevole ed ampia esperienza, preziosa per i futuri sviluppi dell'utilizzazione industriale dell'energia nucleare.

Se però si può restare ammirati per il lavoro che in meno di 10 anni (la prima utilizzazione di energia nucleare per la produzione di energia elettrica avvenne nel 1951) si è compiuto in un campo così nuovo e ciò costituisce una valida garanzia per il futuro di questa nuova fonte energetica, non bisogna, con riferimento ad un immediato futuro, avere eccessivo ottimismo in quanto il costo dell'energia elettrica prodotta in impianti nucleari è tutt'ora alquanto elevato e ancora lontano da quello che si ha con gli impianti di tipo tradizionale. Vi è però da sperare che per quei reattori che si considerano maturi per le installazioni di carattere industriale, cioè per quelli ad acqua in pressione, ad acqua bollente e per quelli a gas grafite, si possano conseguire progressi tecnologici e di esercizio rapidi e capaci di ridurre i costi di produzione dell'energia.

Attualmente, con riferimento al costo specifico di installazione, che diviene elevatissimo e fortemente crescente col diminuire della potenza installata, è indispensabile orientarsi verso centrali elettronucleari di potenza dell'ordine di 150 MW e oltre.

Circa la possibilità di inserzione di una centrale nucleare di grande potenza in una rete occorre tener presente, per ovvie ragioni di continuità e di sicurezza di servizio, che la sua potenza deve essere una frazione relativamente modesta di quella corrispondente al carico base della rete.

Ciò evidentemente può accadere solo in paesi ove il livello industriale sia molto elevato.

IV) Qualche dato di produzione e di potenza attuali.

Può essere utile dare qualche informazione relativa alla produzione di energia elettrica e alla disponibilità di potenza efficiente degli impianti elettrici. Nel 1958 si sono prodotti in Italia 45.492 milioni di kWh di cui, 35.593 da

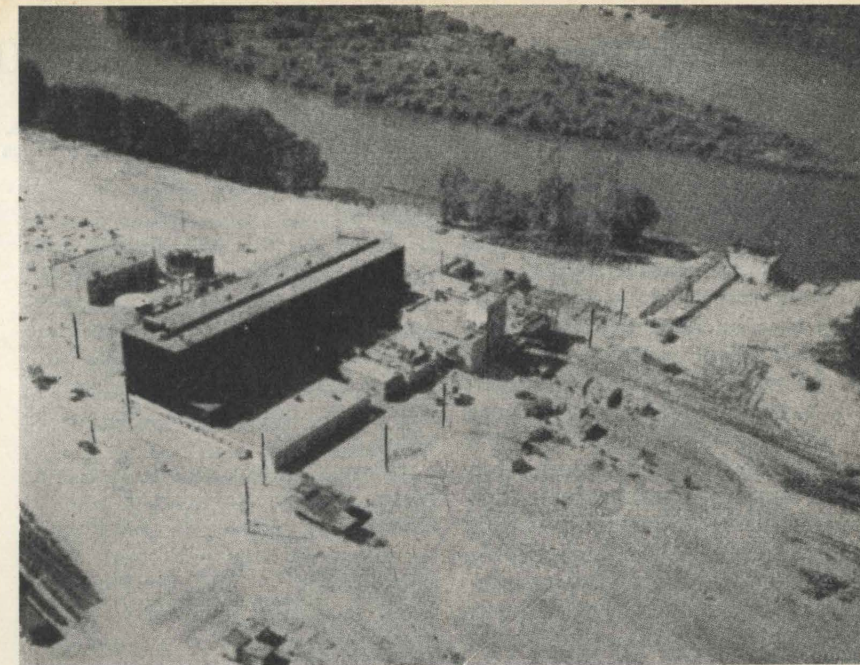


Fig. 34 - La diga elettronucleare di Shippingport sulle rive del fiume Ohio.

centrali idroelettriche, 7.609 da centrali termoelettriche, 1.930 da centrali geotermoelettriche. L'incremento rispetto all'anno precedente, è stato complessivamente del 6,5 %.

Il consumo effettivo è stato di 38.350 milioni di kWh di cui, 7.800 per usi civili, 18.300 per usi industriali, 8.870 per usi elettrochimici ed elettrometallurgici, 2.900 per la trazione e 480 per usi agricoli.

Al 31 dicembre 1958 la potenza efficiente degli impianti elettrici italiani era di 13.684.563 kW di cui 10.528.772 idroelettrici, 2.863.241 termoelettrici, 292.550 geotermoelettrici.

Nel settore elettronucleare sono in fase di attuazione impianti per oltre 500.000 kW.

La produzione mondiale di energia elettrica è stata, nel 1958, di 1.880,8 miliardi di kWh con un aumento del 4,8 % rispetto all'anno precedente. Tra le nazioni grandi produttrici di energia elettrica possono essere ricordate, sempre con riferimento al 1958, gli Stati Uniti d'America con 724.013, la Russia con 232.800, l'Inghilterra con 98.508, il Canada con 96.744, la Germania Occidentale con 94.211, il Giappone con 80.850, e la Francia con 61.800 milioni di kWh.

Blondel nella prefazione al lavoro sulle metadinamo del professore Pestarini, premio Montefiore 1929, ebbe occasione di scrivere: « On est porté à croire, dans le monde des électriciens, qu'il n'y a plus beaucoup de dispositifs nouveaux à imaginer dans la construction des machines à courant continu, car la dynamo paraît normalisée dans ses formes principales ».

Ancora di più oggi di fronte al grado di perfezione costruttiva e di funzionamento delle macchine e delle apparecchiature elettriche si sarebbe tentati di pensare che, per esse, non vi sia più molto da fare. Sarebbe incauto il sostenerlo.

Potranno aversi nel futuro, e ciò è augurabile, nuovi perfezionamenti, forse ancora nuove scoperte fondamentali. Ad esse si confida che, come già accaduto in passato in modo tanto notevole, possano essere associati nomi italiani.

Antonio Carrer

BIBLIOGRAFIA

- « Enciclopedia Treccani », vol. XIII.
- « Enciclopedia Treccani », Appendice, 1938-48.
- « L'Elettrotecnica », nn. 2, 3, 6, 7, 8, 1959.
- « Development of Power Cables », P. V. Hunter, J. Temple Hazell.
- « Elettrificazione », 1956.

Dalla legge Casati alla scuola di domani

GUSTAVO COLONNETTI, Presidente Emerito del Consiglio delle Ricerche, illustra il suo pensiero in tema di riforma dell'insegnamento tecnico superiore, facendo la storia e la critica degli schemi antichi e vigenti.

La legge Casati — la Magna Charta della scuola italiana — porta la data del 12 novembre 1859; essa ha dunque felicemente compiuti i cento anni.

Numerose disposizioni legislative o regolamentari sono, durante questi cento anni, intervenute a modificarne le singole norme; ma essa è rimasta immutata nelle sue linee fondamentali e nel suo spirito animatore. Direi anzi che la stessa capacità che essa ha dimostrato di accogliere e contenere modificazioni parziali — ed anche riforme organiche come quelle suggerite a Giovanni Gentile dal suo profondo e meditato desiderio di un rinnovamento integrale della cultura — è da considerarsi come la miglior prova della intrinseca vitalità della legge.

Il suo centenario si compie però mentre la scuola è in crisi, e mentre nella opinione pubblica si va sempre più diffondendo la convinzione della ineluttabilità di una radicale trasformazione di struttura.

Da una parte si sono ormai resi sempre più evidenti gli inconvenienti dovuti alla inesorabile contraddizione tra il principio della libertà di insegnamento e la volontà di controllarlo; volontà che si è tradotta in quella che il Volpicelli chiamò, con pittoresca espressione, la cupidigia ministeriale di tutto dirigere e sorvegliare.

D'altra parte si rivela sempre più gravido di conseguenze, sempre più in contrasto con i tempi nuovi, quello che è il punto debole della legge Casati: il minor prestigio che essa attribuisce all'istruzione tecnica e la negazione del suo carattere formativo.

Bisogna riconoscere che così doveva essere nei tempi e nell'ambiente in cui la legge era stata concepita e promulgata.

Espressione fedele di una ben definita situazione politica, sociale e culturale — quella in cui si costituì sotto l'egida del Piemonte il nuovo Stato unitario —

la legge Casati non poteva non risentire dei limiti storici in cui si muoveva una classe dirigente, animata bensì da spirito nazionale e liberale, ma dominata da uno spirito conservatore ed aristocratico della cultura e della istruzione.

Erano i tempi in cui il Parlamento era l'espressione di una limitatissima classe di privilegiati — meno del due per cento della popolazione — nel pensiero dei quali la scuola non aveva, e non poteva non avere, che un solo compito: quello di preparare una eletta ma ristretta classe di dirigenti.

Era pertanto naturale, e potremmo pur dire inevitabile, che la scuola classica a contenuto ed ispirazione altamente umanistici avesse nella legge una posizione preminente e privilegiata.

Ma da allora il mondo è profondamente mutato.

Scienza e tecnica lo hanno trasformato; e non soltanto perchè l'avvento della macchina e del macchinismo hanno sostanzialmente ed intimamente modificato le condizioni in cui si svolge la nostra vita quotidiana, ma perchè nel nuovo assetto sociale, diciamo pure nella nuova civiltà che si è venuta sotto i nostri occhi evolvendo ed avviando verso mete che ancor non sappiamo chiaramente distinguere, le masse hanno acquistato, e vanno ogni giorno più decisamente acquistando, il loro diritto di cittadinanza.

Per questo i problemi della democrazia — problemi vivi ed ardenti, in mezzo a cui faticosamente ci muoviamo in questo tuttora difficile periodo di transizione, problemi alla cui soluzione noi siamo inesorabilmente impegnati — sono essenzialmente e prima di tutto problemi di cultura, problemi che si debbono affrontare nella scuola.

La scuola ha oggi una sempre più vasta ed impegnativa funzione: quella di elevare il livello culturale e la preparazione professionale non più di piccole

élites, ma della totalità dei cittadini.

Bloccata com'è nei quadri di una legge e di ordinamenti di altri tempi, essa fa quel che può: si adatta colla miglior buona volontà ad accogliere nel suo seno un numero sempre crescente di giovani, e sembra convinta della possibilità di trasformarsi in « scuola di massa » sol che le si consenta di far fronte alle insufficienze più palesi: insufficienza di locali, di attrezzature, di docenti.

Nella relazione con cui l'On. Zoli ha recentemente presentato al Senato il « piano per lo sviluppo della scuola nel decennio 1959-1969 » viene esplicitamente riconosciuto che « la politica di sviluppo, non ostante l'aumento dei mezzi ad essa destinati, non ha potuto fino ad ora mettere la scuola nelle condizioni di più adeguata efficienza per lo svolgimento del proprio compito ».

È un onesto riconoscimento ufficiale dello stato di crisi in cui si dibatte la scuola italiana.

Crisi che l'On. Zoli attribuisce ad alcune carenze fondamentali: la carenza di classi e di aule atte ad accogliere tutta la popolazione dai sei ai quattordici anni, e la carenza di potenziamento dell'istruzione professionale.

Due carenze a cui si cerca di porre rimedio attraverso quel piano per lo sviluppo della scuola che è stato giustamente definito « la più impegnativa assunzione di responsabilità prospettata in ordine ai problemi della scuola da un Governo italiano del dopo guerra ».

E sta bene, ma non c'è dubbio che non basta.

Ho detto che il problema che si tratta di risolvere è quello di elevare il livello culturale di tutti i cittadini, e a ciò non si potrà sicuramente giungere fino a che la scuola non sia messa in grado, non solo di accogliere tutti i cittadini, ma di offrir loro possibilità di studio e di lavoro

adeguate alle loro particolari condizioni; e sono condizioni profondamente diverse, perchè estremamente diverse sono le attitudini dei singoli, diverse le loro doti naturali e i loro caratteri, diversi gli ambienti sociali da cui provengono e le condizioni economiche delle loro famiglie, e per conseguenza le loro suscettibilità di accedere al mondo degli studi e della cultura.

Diverse sono dunque le vie da seguire per destare in essi il desiderio, il bisogno dello studio, l'aspirazione ad elevarsi intellettualmente e spiritualmente.

Diversi, profondamente diversi, sono infine i compiti che essi possono essere condotti a svolgere al servizio della collettività.

Si tratta dunque di offrire a ciascuno, non soltanto un corredo, più o meno ricco, di nozioni più o meno utili, ma la possibilità di veder sorgere e sviluppare ed affermare la sua personalità, la possibilità di trarsi fuori dalla « massa », di diventare « qualcuno ».

Niente « scuola di masse » dunque, ma scuola selettiva intesa ad aprire a ciascuno una sua via, a dargli la consapevolezza della sua possibilità di assolvere in seno alla società a quel più alto compito che gli potrà essere consentito dalle sue particolari attitudini e dalla sua capacità e dalla sua volontà di impiegare per rendersi utile a sé e agli altri.

Scuola selettiva, che accoglie tutti, ma non per irreggimentarli tutti entro un'unica matrice preconstituita secondo piani uniformi ed immutabili; dove, malgrado ogni buona intenzione, i migliori si troverebbero necessariamente al livello dei più, e quindi sacrificati, e dove i meno dotati sopraffatti da compiti a cui non possono far fronte, verrebbero inesorabilmente condannati.

Scuola selettiva, cioè ad ordinamenti liberi e liberamente flessibili, sicchè possano adattarsi di volta in volta alle situazioni singole, e consentano di trarre da ciascuna singola situazione il maggior profitto che essa può comportare.

Se si guarda la cosa da questo punto di vista ci si rende subito conto delle enormi difficoltà a cui stiamo per andare incontro. Ma

per arduo che sia il problema e per gravi che siano gli impegni che dovremo assumere per risolverlo, un gran passo innanzi verso la possibile soluzione avremo fatto perchè ci saremo finalmente resi conto di quelle che sono le ragioni vere dell'attuale stato di crisi della scuola.

Un gran passo innanzi avremo fatto soprattutto se dall'analisi della situazione saremo condotti a riconoscere tutta la sapienza e la lungimirante preveggenza di quell'articolo 33 della nostra Costituzione in cui si proclama tassativamente il diritto degli Istituti di Istruzione Superiore di darsi ordinamenti autonomi.

È soltanto infatti in regime di piena autonomia universitaria che si rendono possibili esperimenti orientativi sui nuovi ordinamenti. È soltanto in regime di piena autonomia che si può pensare di trasformare la scuola attuale fino a farla diventare lo strumento di cui le nuove generazioni avranno bisogno perchè da esse possa esprimersi, attraverso una bene funzionante democrazia, la nuova classe dirigente del Paese.

A questo punto io vi prego di non chiedermi quali potranno essere questi nuovi ordinamenti.

Una cosa sola io vi potrei infatti rispondere: che cioè essi saranno decisamente, profondamente diversi dagli attuali.

Immaginatevi un'università autonoma — ma veramente autonoma, il cui nome, il cui valore, il cui prestigio, anzichè essere garantiti dallo Stato, dipendano soltanto dal valore dei suoi insegnanti e dall'impegno con cui essi assolvono ai loro compiti scientifici e didattici — e ditemi voi se credete che essa potrebbe accettare di scegliere questi insegnanti coll'attuale metodo dei concorsi statali (di cui ho già detto in altra occasione tutto il male che ne penso); ditemi voi se essa potrebbe anche solo concepire di retribuirla tutti egualmente, sia che si dedichino intieramente e consapevolmente all'insegnamento, sia che siano invece in ben altre faccende affaccendati; e se potrebbe accettare di tenerseli, vita natural durante, anche quando della scienza e della scuola essi

mostrassero di non fare alcun conto.

Notate bene che non proprospetto ipotesi avventate. Esempi di criteri diversi e ben collaudati dall'esperienza non mancano davvero. Basta guardarsi attorno e vedere quel che si fa nelle Nazioni più progredite e più aggiornate alle esigenze dei tempi, sia in ordine alla scelta dei docenti, sia in ordine alle retribuzioni ed ai connessi impegni di dedizione completa all'insegnamento. Basta vedere come in altri Paesi si realizzano una ben diversa atmosfera di rapporti, una quotidiana e cordiale collaborazione, una conoscenza diretta tra docenti e discenti; e quali nuove possibilità ne sorgano sia per quel che concerne l'attività di studio e di lavoro dei giovani, sia per quel che concerne il controllo del loro profitto.

Ma l'autonomia universitaria — che ogni più ardita riforma dovrebbe permetterci di tentare e di sperimentare — è uno dei precetti costituzionali che nessun Governo si è ancor curato di attuare; nè alcuna spinta ad attuarla è mai venuta ai Governi dagli ambienti accademici (1).

Allo stato delle cose una sola possibilità di sperimentare ordinamenti nuovi esiste, ed è quella

(1) I quali ambienti accademici si trincerano generalmente in una posizione di mal celata diffidenza.

Valga per tutti il caso di un ex-ministro della pubblica istruzione — il Prof. Ermini — il quale, in un suo recente discorso alla Camera dei Deputati, nell'accennare alle proposte di dare una maggiore autonomia all'Università, così si esprimeva:

« Tanto sono convinto dei benefici connessi con l'autonomia universitaria, che cadrei anch'io nella illusione, se non ricordassi la dura esperienza della piena autonomia accordata dalla riforma Gentile, quando si giunse al conferimento della laurea in medicina senza l'esame di clinica medica o chirurgica, o della laurea in legge senza la prova di diritto civile! ».

Si potrebbe rispondere che ogni regime di libertà comporta anche la possibilità che della libertà si abusi; ma che è proprio nell'esercizio della libertà che si debbono e si possono trovare i limiti agli abusi.

Nel caso concreto ricordato dall'Ermini non v'è dubbio che agli aberranti atteggiamenti di qualche facoltà si sarebbe ben presto posto rimedio se il sopravvenire di un infausto regime negatore di ogni libertà non avesse prematuramente troncato l'esperimento di Giovanni Gentile.

che la stessa Costituzione ci offre là dove afferma il diritto di Enti e privati di istituire scuole « senza oneri per lo Stato ».

Di un esperimento del genere, che la generosità di Enti e di Industrie piemontesi hanno reso possibile, si potrà utilmente discorrere solo fra qualche tempo, quando i primi risultati concreti potranno essere documentati e discussi.

Oggi io debbo limitarmi a parlarvi di uno dei problemi affrontati: quello di offrire ai periti industriali ed in genere ai diplomati di scuole medie superiori che le disposizioni vigenti non ammettono a frequentare i Politecnici, un corso di specializzazione a livello universitario.

Sull'argomento hanno in questi ultimi tempi presa posizione le organizzazioni di categoria, sostenendo le une, ed opponendosi le altre alla eventualità di una ammissione più o meno condizionata dei periti industriali ai Politecnici. E si sono per l'occasione riesumate per ribadire o per combatterle, le solite tesi sul valore preminente della scuola classica su la scuola tecnica.

Si parte per lo più da una constatazione incontestabile: il carattere umanistico della cultura che la scuola classica tende, e spesso riesce a conferire a quelli che la frequentano, e che non si riscontra che eccezionalmente negli allievi della scuola tecnica.

È fuor di dubbio che ciò dipende dall'essere gli studii classici eminentemente disinteressati, cioè privi di ogni qualsiasi applicazione utilitaria immediata, mentre gli studii tecnici sono per loro natura orientati verso le applicazioni pratiche.

Ma è altrettanto fuor di dubbio che non si tratta già di una questione di sostanza quanto di metodo, e soprattutto di mentalità con cui lo studio delle diverse discipline viene affrontato.

Scienza e tecnica, specie nei loro più recenti sviluppi, hanno raggiunte vette che toccano la concezione stessa dell'universo e la posizione dell'uomo per rapporto ad esso; non solo dell'uomo che della scienza e della tecnica si vale ormai in ogni anche minimo atto della sua vita materiale, ma

anche e soprattutto dell'uomo che nella scienza e nella tecnica, e nella contemplazione delle loro conquiste, trova sempre nuovi e sempre più validi argomenti di meditazione e di elevazione dello spirito.

Scienza e tecnica hanno oggi un contenuto ricco di spiritualità; ed il loro studio, se condotto con animo disinteressato, non può non avere un valore formativo del tutto simile a quello che viene universalmente riconosciuto come proprio delle discipline umanistiche.

Scienza e tecnica costituiscono anzi il possibile fondamento di un nuovo umanesimo nel quale agli studii tecnici verrà riconosciuto un alto valore culturale ed un indiscutibile prestigio. Di un umanesimo che, proprio perchè consapevole dei valori della tecnica, potrà affrontare i pericoli che essa comporta, e dominarla, e piegarla al servizio dell'uomo. Di un umanesimo verso cui noi dobbiamo decisamente orientare le generazioni nuove se vogliamo poter affidare ad esse quello che fu lo scopo supremo degli uomini di cultura di altri tempi: il predominio dello spirito su la materia.

È stato detto — e mi pare con ragione — che la più gran parte dei mali che affliggono il mondo moderno deriva dal fatto che, su le vie dello spirito, l'uomo non ha progredito colla stessa velocità con cui ha avanzato sul piano della scienza e della tecnica.

Orbene il nuovo umanesimo troverà nella scienza e nella tecnica il ritmo dei suoi futuri sviluppi.

E non è lontano il giorno in cui diverrà palese la superiorità di questo nuovo umanesimo su l'umanesimo classico che, per ciò stesso che ignora la scienza e la tecnica, è incapace a formare gli uomini che, proprio con gli strumenti della scienza e della tecnica, dovranno foggare la civiltà di domani.

Alla scuola il compito di offrire alle nuove generazioni la possibilità di trarre da un minimo di conoscenze particolari una visione, quanto più possibile ampia e comprensiva, dei problemi generali che esse saranno chiamate ad affrontare.

Alla scuola il compito di conciare

liare l'accesso alla cultura coll'avviamento all'azione, il carattere disinteressato dell'una col tecnicismo e la specializzazione che l'altra tende a spingere fino alle ultime conseguenze.

Tra le due posizioni estreme — socialmente in egual misura deprecabili — del pensatore negato all'azione e dell'uomo di azione che rinuncia a pensare — v'è tutta una gamma infinita di posizioni intermedie, tra le quali ciascun uomo deve poter riconoscere ed adottare quella che lo condurrà al livello di formazione culturale ed al grado di preparazione professionale che si confanno colle sue peculiari attitudini e verso cui si volgono le sue più legittime aspirazioni.

E non è azzardato prevedere che è proprio nei Paesi in cui la scuola riuscirà a risolvere questo arduo problema che si vedrà in un non lontano domani delinearsi il volto di una nuova civiltà.

Gustavo Colonnetti

Queste pagine erano in corso di stampa quando la voce augusta del Sommo Pontefice interveniva a precisare i termini del problema e ad incitare i Cattolici a dare opera per risolverlo.

Nel « Messaggio » che il 30 dicembre 1959 Sua Santità Giovanni XXIII indirizzava all'Office International de l'Enseignement Catholique in occasione del convegno indetto ad Utrecht per celebrare il trentesimo anniversario della Enciclica « Divini illius Magistri », si legge infatti, fra l'altro:

« Laissez-Nous surtout vous dire Nos préoccupations devant le développement actuel du monde technique et ses conséquences pour l'enseignement. La Foi chrétienne n'a certes rien à redouter de la science ni de la technique qui en est issue; elle nous enseigne au contraire que leurs possibilités nouvelles sont une glorification de la bonté créatrice du Dieu qui a dit: « Emplissez la terre et soumettez-la » (Gen. 1,28). Mais elle nous enseigne également que ce sont là des simples moyens mis à la disposition de l'homme, qui peut en user pour le meilleur comme aussi, hélas! pour le pire ».

« C'est pourquoi il Nous paraît indispensable aujourd'hui que des catholiques convaincus soient présents en grand nombre dans ce domaine en plein essor de l'activité humaine, afin de l'orienter dans le sens voulu par le Créateur; c'est pourquoi il convient aussi que nombreux soient les enfants qui puissent trouver dans des écoles techniques catholiques de valeur une formation spécialisée et une éducation vraiment chrétienne qui leur permettront de constituer demain les élites professionnelles et morales dont le monde et l'Eglise ont tant besoin ».

Sul comportamento in regime elastoplastico di un oscillatore sollecitato in risonanza e dotato di forza di richiamo flessionale

MARIO BROZZU esamina — con il metodo delle « cerniere elastoplastiche » e con una trattazione più rigorosa secondo la « plasticità ideale » — il comportamento in campo elastoplastico di un oscillatore flessionale sollecitato in risonanza e discute i risultati ottenuti così per via analitica con quelli di recenti esperienze.

Premesse. - Le indagini effettuate negli ultimi anni hanno messo in evidenza i benefici effetti della plasticità dei materiali sulla resistenza di strutture sollecitate in campo dinamico. Particolarmente si sono avuti risultati interessanti nei casi in cui il calcolo elastico ordinario porterebbe a sicura condanna delle strutture: come, ad esempio, la sollecitazione in condizioni di risonanza, o l'applicazione di azioni violente, sia pure di breve durata.

È però da notarsi che — anche se si trascurano gli effetti viscosi — i quali hanno, tuttavia, importanza spesso qualitativamente determinante, le notevoli difficoltà analitiche hanno spinto gli studiosi a limitare le loro indagini ai casi di elementi resistenti sollecitati semplicemente da forze assiali [1] [2] [3], o a ridursi ad una schematizzazione analoga accettando, per gli elementi inflessi, la cosiddetta trattazione delle « cerniere elastoplastiche » [4] [5].

Tenendo d'altra parte presente sia l'importanza degli elementi inflessi nella odierna tecnica (per esempio nel caso delle strutture metalliche a parete piena), sia la grossolanità di schematizzazione del metodo delle cerniere elastoplastiche, si è voluto vedere — pur restando nell'ipotesi della plasticità ideale (cioè trascurando gli effetti dell'incrudimento e della viscosità) — se i risultati a cui con detta schematizzazione si giunge nello studio dei fenomeni dinamici siano confermati o meno da una indagine più accurata.

Si è prescelto a tale scopo il classico esempio dell'oscillatore dotato di richiamo flessionale e sollecitato in regime di risonanza.

L'oscillatore in campo elastico. - Consideriamo un corpo di peso P e di massa $m = \frac{P}{g}$, fissato alla estremità di una lamina di acciaio (di massa trascurabile rispetto a

quella del corpo) rigidamente incastrata all'altro estremo (fig. 1). Se il corpo si sposta dalla sua posizione di equilibrio, per effetto di una forza $F(t)$ variabile nel tempo, esso è soggetto alla forza

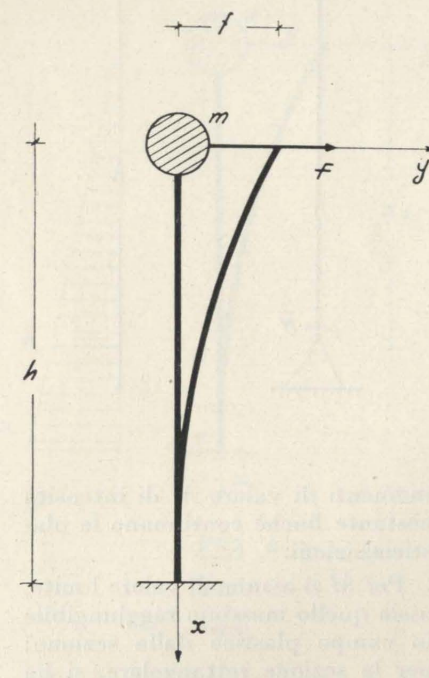


Fig. 1.

di richiamo R della lamina ed alla forza di inerzia, avendosi in ogni istante:

$$R = F(t) - m\ddot{f} \quad (1)$$

Se indichiamo con y le frecce che ogni sezione della lamina presenta sotto l'azione della R , si ricava per la sua curva elastica l'equazione differenziale, valida istante per istante:

$$EJy'' = Rx$$

da cui integrando risulta:

$$EJy' = R\frac{x^2}{2} + C_1$$

$$EJy = R\frac{x^3}{6} + C_1x + C_2 \quad (2)$$

Le costanti di integrazione si ricavano dalle condizioni ai limiti;

dovendo essere:

$$\text{per } x = h \quad y = y' = 0$$

ne deriva:

$$C_1 = -R\frac{h^2}{2} \quad \text{e} \quad C_2 = R\frac{h^3}{3}$$

cioè:

$$EJy = \frac{R}{6}(2x^3 - 3h^2x + 2h^3) \quad (3)$$

Allora, essendo:

$$f = \frac{h^3}{3EJ}R$$

dove f è la freccia in sommità, si ha:

$$f = (F - m\ddot{f})\frac{h^3}{3EJ}$$

da cui:

$$\ddot{f}\frac{mh^3}{3EJ} + f = \frac{h^3}{3EJ}F$$

e ponendo:

$$\frac{mh^3}{3EJ} = \frac{1}{\omega^2}$$

si ricava:

$$\ddot{f} + \omega^2 f = \frac{F}{m}$$

Supponendo ora che la forza esterna F vari sinusoidalmente nel tempo in condizioni di risonanza, per cui sia cioè:

$$F = F_0 \sin \omega t$$

e ponendo:

$$\frac{F_0}{m} = \gamma,$$

si ottiene l'equazione finale:

$$\ddot{f} + \omega^2 f = \gamma \sin \omega t \quad (4)$$

da cui si ha integrando:

$$f = B_1 \sin \omega t + B_2 \cos \omega t - \frac{\gamma t}{2\omega} \cos \omega t \quad (5)$$

Per $t = 0$ deve aversi $f = 0$ e $f' = 0$, da cui si deduce:

$$B_2 = 0 \quad \text{e} \quad B_1 = \frac{\gamma}{2\omega^2}$$

e quindi:

$$f = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\sin \omega t - \omega t \cos \omega t) \quad (6)$$

cui consegue il massimo momento flettente, al piede della lamina elastica:

$$M_{\max} = Rh = (F_0 \sin \omega t - m\ddot{f})h \quad (7)$$

Ma, essendo:

$$f = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\sin \omega t - \omega t \cos \omega t)$$

si ricava:

$$\dot{f} = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\omega \cos \omega t - \omega \cos \omega t + \omega^2 t \sin \omega t) = \frac{\gamma t}{2} \sin \omega t \quad (8)$$

$$\ddot{f} = \frac{\gamma}{2} (\sin \omega t + \omega t \cos \omega t) \quad (9)$$

Si può calcolare allora il valore, istante per istante, della reazione elastica:

$$R = F_0 \sin \omega t - \frac{m\gamma}{2} (\sin \omega t + \omega t \cos \omega t)$$

e scrivere quindi:

$$M = \left[\left(F_0 - \frac{m\gamma}{2} \right) \sin \omega t - \frac{m\gamma}{2} \omega t \cos \omega t \right] x$$

da cui:

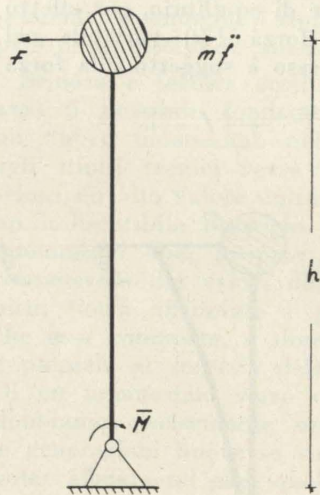
$$M_{\max} = \frac{hF_0}{2} (\sin \omega t - \omega t \cos \omega t) \quad (10)$$

Le relazioni ora trovate valgono naturalmente finché la lamina rimane in campo elastico, ossia finché gli sforzi massimi $\frac{M_{\max}}{W}$ si mantengono inferiori allo sforzo di snervamento $\bar{\sigma}$. Siccome però il valore massimo degli sforzi cresce ad ogni ciclo, si giungerà ad un istante t_0 per cui sarà raggiunto lo snervamento: tale istante è determinato dalla relazione:

$$h \left(F_0 - \frac{m\gamma}{2} \right) \sin \omega t_0 - \frac{mh\gamma}{2} \omega t_0 \cos \omega t_0 = \bar{\sigma} W \quad (11)$$

Trattazione con il metodo delle « cerniere elastoplastiche ». - In base a questa nota schematizzazione dei fenomeni elastoplastici presentati dalle travi inflesse sufficientemente

snelle (1), si ritiene che ogni sezione della trave si comporti come un vincolo perfettamente elastico fino a che l'azione interna M si mantiene inferiore ad un certo valore \bar{M} . Raggiunto, invece, tale valore in una sezione, vengono allora ivi permesse rotazioni anelastiche di entità indeterminata, cioè la sezione considerata si comporta come una « cerniera ideale », cui sono applicati due



momenti di valore \bar{M} di intensità costante finché continuano le plasticizzazioni.

Per \bar{M} si assume il valore limite, ossia quello massimo raggiungibile in campo plastico dalla sezione; per la sezione rettangolare, si ha ad esempio:

$$M = 1,5 M_e$$

dove M_e è il valore del momento flettente $\bar{\sigma} W$ per cui inizia la plasticizzazione ai lembi della sezione.

Quindi, applicando tale metodo alla struttura oggetto della nostra indagine, dobbiamo ammettere che al termine della fase elastica, si formi una cerniera elastoplastica in corrispondenza della sezione di incastro, e la forza di richiamo diventi costante, di valore $\frac{\bar{M}}{h}$.

Allora (fig. 2), se la forza esterna continua a crescere, il fenomeno viene retto dalla equazione:

$$F - m\ddot{f} \pm \frac{\bar{M}}{h} = 0 \quad (12)$$

(1) Tali, cioè da potere ammettere che il taglio non influisca apprezzabilmente sul fenomeno elastoplastico.

ossia:

$$m\ddot{f} = F_0 \sin \omega t \pm \frac{\bar{M}}{h}$$

$$\dot{f} = \gamma \sin \omega t \pm \frac{\bar{M}}{hm}$$

$$\dot{f} = -\frac{\gamma}{\omega} \cos \omega t \pm \frac{\bar{M}}{hm} t + C_1$$

$$f = -\frac{\gamma}{\omega^2} \sin \omega t \pm \frac{\bar{M}}{2hm} t^2 + C_1 t + C_2 \quad (13)$$

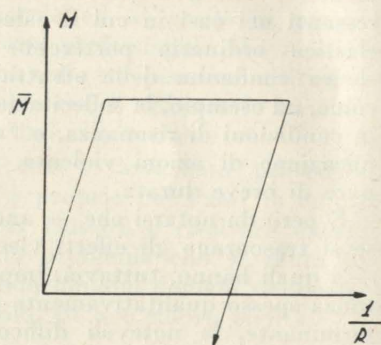


Fig. 2.

sotto le condizioni al contorno per $t = t_0$, cioè all'inizio della fase plastica:

$$f = f_0 \quad \dot{f} = \dot{f}_0$$

da cui ricaviamo i valori delle costanti C_1 e C_2 .

La fase plastica termina quando $\dot{f} = 0$, poichè il momento di incastro diventa allora minore di \bar{M} ; indi si ha una seconda fase elastica, fino a che è di nuovo:

$$(F - m\ddot{f})h = \bar{M}$$

cui segue una seconda fase plastica, e così via.

Trattazione più rigorosa secondo le ipotesi della plasticità ideale.

a) 1ª fase elastoplastica. - Le condizioni iniziali per questa fase dipendono dal fatto che per $t = t_0$ deve aversi $M = M_e$.

Negli istanti successivi (fig. 3) si riduce l'ampiezza $x_e < h$ della zona elastica, dove vale ancora, per la deformata, l'equazione:

$$y_1 = \frac{R}{6EJ} x^3 + C_1 x + C_2 \quad (14)$$

mentre si estende verso l'alto, a partire dall'incastro, una zona elastoplastica dove la curvatura vale notoriamente [6]:

$$y_2'' = \frac{\epsilon_e}{a \sqrt{3 - 2 \frac{M}{M_e}}}$$

in cui è posto $\epsilon_e = \frac{\bar{\sigma}}{E}$. Ma è inoltre:

$$M = (F - m\ddot{f}) x$$

da cui si ricava:

$$y_2'' = \frac{\epsilon_e}{a} \frac{1}{\sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x}} \quad (15)$$

$$e \quad \frac{a}{\epsilon_e} y_2' = \int \frac{dx}{\sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x}} + B_1$$

Se poniamo ora:

$$w = \sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x}$$

si ottiene sostituendo:

$$-dx = \frac{w dw}{F - m\ddot{f}} M_e$$

Allora si ha:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x}} = - \int \frac{w dw M_e}{w (F - m\ddot{f})} = - \frac{M_e}{F - m\ddot{f}} \sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x} + B_1$$

da cui si ricava:

$$y_2' = - \frac{M_e \epsilon_e}{a (F - m\ddot{f})} \sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x} + B_1$$

$$y_2 = \frac{M_e^2 \epsilon_e}{(F - m\ddot{f})^2 a} \left[3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) x \right]^{3/2} + B_1 x + B_2 \quad (16)$$

Le condizioni al contorno sono:

$$\text{per } x = 0 \quad y = f$$

$$x = x_e \quad y_1 = y_2 \quad y_1' = y_2'$$

$$x = h \quad y_2 = 0 \quad y_2' = 0$$

e da esse deriva un sistema nelle incognite B_1, B_2, C_1, C_2, f .

Eliminando le prime quattro, si ottiene, a conti fatti, un'unica equazione differenziale in f :

$$f = \frac{M_e^3}{EJ(F - m\ddot{f})^2} \left\{ \frac{5}{3} - \left[1 + \frac{h(F - m\ddot{f})}{3M_e} \right] \sqrt{3 - \frac{2}{M_e} (F - m\ddot{f}) h} \right\} \quad (17)$$

che corrisponde nella trattazione più rigorosa alla (12).

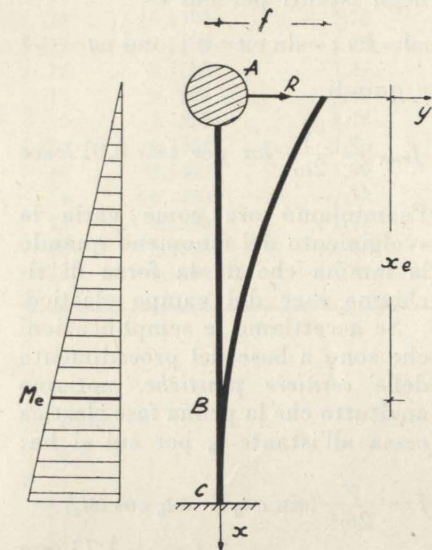


Fig. 3.

La fase plastica termina anche qui quando è $\dot{f} = 0$; ed in corrispondenza a tale istante t_1 si ricavano le condizioni di passaggio alla fase di scarico, cioè alla successiva fase elastica.

b) 2ª fase elastica. - Per la 2ª fase elastica si ha, indicando con \bar{f} la deformazione plastica, presente nell'asta all'inizio della fase, e che è in essa costante:

$$f - \bar{f} = (F - m\ddot{f}) \frac{h^3}{3EJ}$$

da cui, a conti fatti, e ricordando che è $\frac{mh^3}{3EJ} = \frac{1}{\omega^2}$ si ricava:

$$\dot{f} + \omega^2 f = \gamma \sin \omega t + \omega^2 \bar{f} \quad (18)$$

da cui si ottiene integrando:

$$f = B_1 \sin \omega t + B_2 \cos \omega t - \frac{\gamma t}{2\omega} \cos \omega t + \bar{f} \quad (19)$$

ed inoltre:

$$\dot{f} = \left(-\omega B_2 + \frac{\gamma t}{2} \right) \sin \omega t$$

$$\ddot{f} = \frac{\gamma}{2} \sin \omega t + \cos \omega t \left(\frac{\omega \gamma t}{2} - \omega^2 B_2 \right)$$

nelle quali per $t = t_1$ deve aversi $f = f_1 \quad \dot{f} = 0$.

Come già detto, \bar{f} è costante in tutta la fase, e si può ricavare dalla:

$$R = F - m\ddot{f} = F_0 \sin \omega t - m\ddot{f}$$

Poniamo ora:

$$f_e = \frac{Rh^3}{3EJ} = \frac{1}{\omega^2} (\gamma \sin \omega t - \ddot{f})$$

Si ha allora:

$$\bar{f} = f - f_e = f - \frac{1}{\omega^2} (\gamma \sin \omega t - \ddot{f})$$

e quindi, per $t = t_1$, cioè all'inizio della fase:

$$\bar{f}_1 = f_1 - \frac{1}{\omega^2} (\gamma \sin \omega t_1 - \ddot{f}_1) \quad (20)$$

Possiamo ora scrivere per disteso le condizioni al contorno, da cui si ottiene:

$$\left\{ \begin{aligned} B_1 \sin \omega t_1 + B_2 \cos \omega t_1 - \frac{\gamma t_1}{2\omega} \cos \omega t_1 - \frac{1}{\omega^2} (\gamma \sin \omega t_1 - \ddot{f}_1) &= 0 \\ \omega B_1 \cos \omega t_1 - \omega B_2 \sin \omega t_1 - \frac{\gamma}{2\omega} \cos \omega t_1 + \frac{\gamma t_1}{2} \sin \omega t_1 &= 0 \end{aligned} \right.$$

da cui si ricavano B_1 e B_2 .

La seconda fase elastica terminerà ad un istante $t = t_2$ per cui sarà al solito:

$$R = R_e$$

cioè:

$$F_2 - m\ddot{f}_2 = R_e$$

ossia:

$$\gamma \sin \omega t_2 - \ddot{f}_2 = \frac{R_e}{m} \quad (21)$$

c) *Fasi successive.* - Inizierà allora una fase plastica, cui seguirà una successiva fase elastica; lo studio di queste può condursi in modo analogo a quello relativo alle fasi già esaminate.

Applicazione numerica. - Allo scopo di avere la possibilità di una

visione diretta dell'andamento del fenomeno studiato, e di effettuare un confronto dei risultati teorici con quelli ricavati da indagini sperimentali in corso nel nostro Istituto, abbiamo svolto una applicazione numerica delle equazioni stabilite nei diversi casi. Si è a tale scopo considerato l'oscillatore di fig. 4, in cui la forza di richiamo è da una lamina di acciaio di dimensioni mm 10x4x68,7 e sforzo di snervamento $\bar{\sigma} = 30 \text{ kg/mm}^2$.

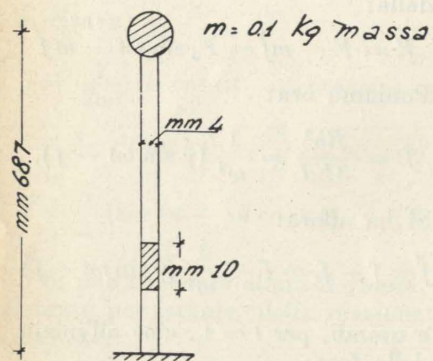


Fig. 4.

Allora, trascurando la massa della lamina, la frequenza propria dell'oscillatore risulta pari a

$$\varphi = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{3EJ}{mh^3}} = \sim 50 \text{ Hz}$$

assumendo $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kg/mm}^2$ e $J = \frac{10 \times 4^3}{12} = 53,33 \text{ mm}^4$. Possiamo quindi calcolare il momento al limite elastico

$$M_e = 30 \times \frac{10 \times 4^2}{6} = 800 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

e la relazione elastica corrispondente

$$R_e = hM_e = 11,65 \text{ kg}$$

Nella condizione limite superiore avremo invece:

$$\bar{M} = 1,50 M_e = 1200 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$$\bar{R} = 1,50 R_e = 17,50 \text{ kg}$$

mentre possiamo definire per le frecce in sommità gli analoghi valori

$$f_e = \frac{R_e h^3}{3EJ} = 1,18 \text{ mm}$$

$$f = \frac{\bar{R} h^3}{3EJ} = 1,77 \text{ mm}$$

Studiamo anzitutto il funzionamento dell'oscillatore in campo elastico, ammettendo che venga sollecitato in risonanza da una forza esterna

$$F = F_0 \sin \omega t = 0,981 \sin \omega t \text{ kg}$$

Inizialmente il fenomeno è retto dalla (6):

$$f = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\sin \omega t - \omega t \cos \omega t)$$

e le massime escursioni si hanno negli istanti per cui è

$$\omega t = k\pi; \sin \omega t = 0; \cos \omega t = \pm 1$$

e quindi

$$|f_{\max}| = \frac{\gamma}{2\omega^2} k\pi \text{ per } t = 0,01 k \text{ sec}$$

Esaminiamo ora come varia lo svolgimento del fenomeno quando la lamina che dà la forza di richiamo esce dal campo elastico.

Se accettiamo le semplificazioni che sono a base del procedimento delle *cerniere plastiche*, notiamo anzitutto che la prima fase elastica cessa all'istante t_0 per cui si ha:

$$f = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\sin \omega t_0 - \omega t_0 \cos \omega t_0) = \pm \bar{f} = \pm 1,77 \text{ mm}$$

il che avviene nel nostro caso per $t_0 = 0,1189 \text{ sec}$. dopo 11 semioscillazioni in campo elastico, e per $f = -1,77 \text{ mm}$; in corrispondenza si ha:

$$\dot{f}_0 = -199 \text{ mm sec}^{-1}$$

A questo punto comincia una prima fase elasto-plastica, la quale è retta dalla equazione (13) fino all'istante $t_1 = 0,1202 \text{ sec}$ per cui si ha:

$$\dot{f}_1 = 0 \quad \bar{f}_1 = f_1 - \bar{f} = -0,10 \text{ mm}$$

Indi la lamina ritorna in campo elastico, e il fenomeno è nuovamente retto dall'equazione:

$$f = B_1 \sin \omega t + B_2 \cos \omega t - \frac{\gamma t}{2\omega} \cos \omega t$$

in cui le costanti B_1 e B_2 sono determinate dalle condizioni iniziali di questa fase, per cui deve essere:

per $t = t_1$

$$f = -\bar{f} + \bar{f}_1 = -1,87 \text{ mm}$$

$$\dot{f} = \dot{f}_1 = 0$$

La seconda fase elastica termina, ovviamente, quando la lamina si plasticizza di nuovo in senso contrario, ossia all'istante $t_2 = 0,1285 \text{ sec}$, per cui è:

$$F_0 \sin \omega t_2 - m\ddot{f}_2 = \bar{R}$$

e così via.

I risultati del calcolo sono raccolti nella tab. I e nella fig. 5; da esse si nota che le massime elongazioni f , dopo una fase iniziale, tendono a stabilizzarsi con escursioni totali di poco superiori a $2\bar{f}$.

Volendo invece affrontare il problema secondo la trattazione più rigorosa della *plasticità ideale*, notiamo anzitutto che la *prima fase elastica* cessa all'istante per cui è:

$$f = \frac{\gamma}{2\omega^2} (\sin \omega t_0 - \omega t_0 \cos \omega t_0) = \pm f_e = \pm 1,18 \text{ mm}$$

ossia nel nostro caso dopo 7 semioscillazioni in campo elastico per

$$t_0 = 0,0789 \text{ sec.}$$

In tale istante si ha:

$$f_0 = -f_e = -1,18 \text{ mm}$$

$$\dot{f}_0 = -0,132 \text{ m sec}^{-1}$$

$$\ddot{f}_0 = 112,51 \text{ m sec}^{-2}$$

che sono le condizioni iniziali della *prima fase elastoplastica*.

Questa nuova fase è ora retta dalla equazione (17), la quale, ponendo:

$$q = \frac{R}{R_e} = \frac{(F - m\ddot{f})h}{M_e} \quad \frac{f}{f_e} = \varphi$$

assume la forma;

$$f = \frac{M_e h^2}{3EJ} \left\{ 5 - (3 + q) \sqrt{3 - 2q} \right\} \frac{1}{q^2}$$

ossia:

$$\varphi = \frac{5 - (3 + q) \sqrt{3 - 2q}}{q^2} \quad (22)$$

oppure:

$$\varphi^2 q^4 + 2q^3 - (10\varphi - 9)q^2 = 2$$

la quale, ultima, ricordando che è

$$q = (F - m\ddot{f}) R_e$$

fa dipendere il fenomeno da una equazione differenziale del secondo ordine, non lineare.

Siccome le fasi elastoplastiche hanno in genere durata assai breve, piuttosto che tentare la integrazione rigorosa, o per serie, della

(17), si è preferito procedere per differenze finite. Si sono allora calcolate, mediante la (22), le successive derivate di q rispetto a φ nelle condizioni iniziali per cui è:

$$R = R_e \quad f = f_e$$

e quindi

$$\varphi_e = q_e = 1$$

Si è ottenuto a conti fatti:

$$q'_e = 1$$

$$q''_e = 0$$

$$q'''_e = -1,05$$

$$q^{IV}_e = 60$$

e quindi, mediante sviluppo in serie di Taylor:

$$q = \varphi_e + q'_e (\varphi - \varphi_e) + \frac{1}{2} q''_e (\varphi - \varphi_e)^2 + \frac{1}{3!} q'''_e (\varphi - \varphi_e)^3 + \frac{1}{4!} q^{IV}_e (\varphi - \varphi_e)^4 + \dots$$

arrestato al termine di 4° grado si è ottenuto l'espressione approssimata di q in funzione di φ :

$$q = \varphi - 1,75(\varphi - 1)^3 + 2,5(\varphi - 1)^4 \quad (23)$$

Da questa infine si è ricavato:

$$\dot{f} = \gamma \sin \omega t - \frac{R_e}{m} q = \gamma \sin \omega t - \frac{R_e}{m} \{ \varphi - 1,75(\varphi - 1)^3 + 2,5(\varphi - 1)^4 \} \quad (24)$$

Allora, partendo da una situazione iniziale nota per $t = t_0$, si possono calcolare i parametri relativi ad un istante $t_1 = t_0 + \Delta t$, sufficientemente prossimo al precedente, mediante le note relazioni:

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= f_0 + \dot{f}_0 \Delta t + \frac{1}{2} \ddot{f}_0 \Delta t^2 \\ \dot{f}_1 &= \dot{f}_0 + \ddot{f}_0 \Delta t \\ \ddot{f}_1 &= \gamma \sin \omega t_1 - \frac{R_e}{m f_e} \{ f_1 - 1,75(f_1 - f_e)^3 + 2,5(f_1 - f_e)^4 \} \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

In modo analogo si passa ai parametri relativi ad un istante $t_2 = t_1 + \Delta t$, fino all'esaurirsi della fase plastica all'istante t_n per cui si ha:

$$\dot{f}_n = 0$$

Nel nostro caso si è operato su intervalli $\Delta t = 0,0002 \text{ sec}$, in modo da garantire una sufficiente approssimazione delle (24). La prima fase plastica si è esaurita nell'istante per cui $t = 0,0800$; in

TABELLA I - Risultati del calcolo condotto nella ipotesi delle « cerniere elastoplastiche »

Semiperiodo	t sec	f mm	f̄ mm	ḟ m/sec	fase
0	0	0	0	0	1ª elastica
1	0,0100	+ 0,16	0	0	»
2	0,0200	- 0,31	0	0	»
3	0,0300	+ 0,47	0	0	»
4	0,0400	- 0,62	0	0	»
5	0,0500	+ 0,78	0	0	»
6	0,0600	- 0,94	0	0	»
7	0,0700	+ 1,09	0	0	»
8	0,0800	- 1,25	0	0	»
9	0,0900	+ 1,41	0	0	»
10	0,1000	- 1,56	0	0	»
11	0,1100	+ 1,72	0	0	»
11	0,1189	- 1,77	0	- 0,199	1ª plastica
12	0,1202	- 1,87	- 0,10	0	2ª elastica
12	0,1285	+ 1,67	- 0,10	+ 0,263	2ª plastica
13	0,1300	+ 1,78	+ 0,01	0	3ª elastica
13	0,1387	- 1,76	+ 0,01	- 0,239	3ª plastica
14	0,1402	- 1,96	- 0,19	0	4ª elastica
14	0,1483	+ 1,58	- 0,19	+ 0,336	4ª plastica
15	0,1502	+ 1,92	+ 0,15	0	5ª elastica
15	0,1581	- 1,62	+ 0,15	- 0,310	5ª plastica
16	0,1599	- 1,91	- 0,14	0	6ª elastica

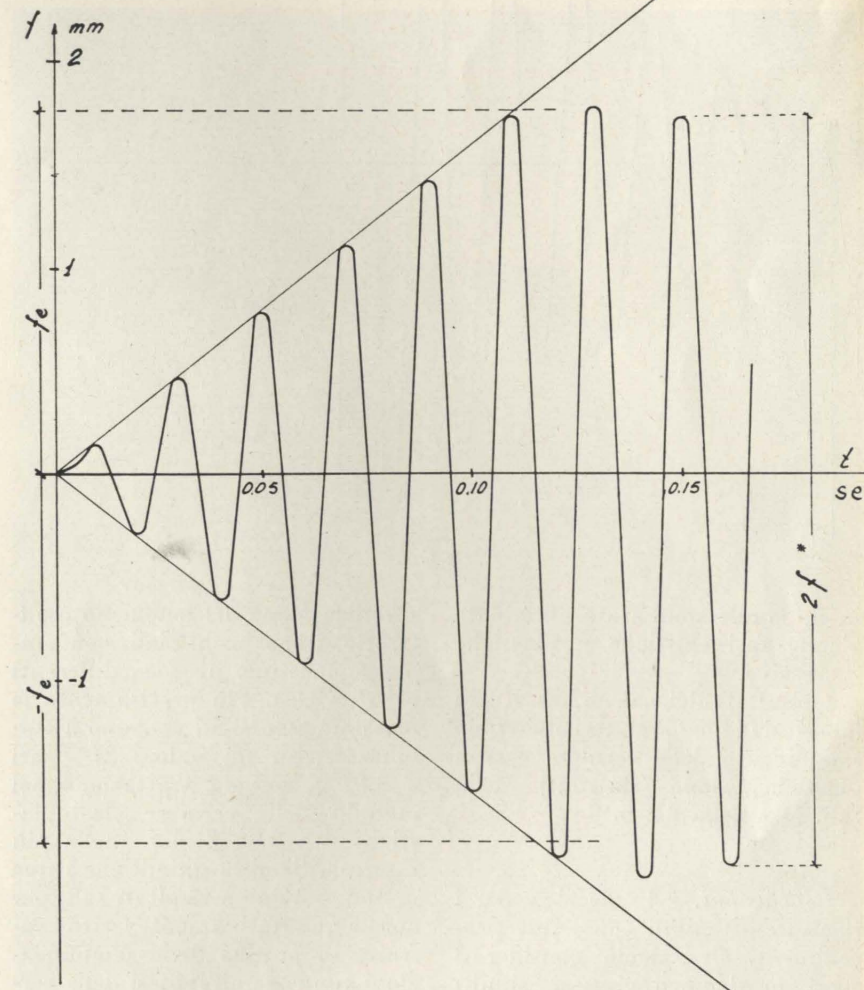


Fig. 5.

TABELLA II - Risultati del calcolo condotto nell'ipotesi della plasticità ideale.

Semiperiodo	t sec	f mm	f̄ mm	ḟ m/sec	f̈ m/sec ²	R kg	ρ	f-f̄ / f _e	fase
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 ^a elastica
1	0,0100	+ 0,16	0	0	- 15,8	+ 1,58	+ 0,13	0,13	»
2	0,0200	- 0,31	0	0	+ 30,6	- 3,06	- 0,26	0,26	»
3	0,0300	+ 0,47	0	0	- 46,3	+ 4,63	+ 0,40	0,40	»
4	0,0400	- 0,62	0	0	+ 61,1	- 6,11	- 0,52	0,52	»
5	0,0500	+ 0,78	0	0	- 76,9	+ 7,69	+ 0,66	0,66	»
6	0,0600	- 0,94	0	0	+ 92,6	- 9,26	- 0,79	0,79	»
7	0,0700	+ 1,09	0	0	- 107,5	+ 10,75	+ 0,92	0,92	»
7	0,0789	- 1,18	0	- 0,132	+ 112,5	- 11,65	- 1,00	1,00	1 ^a plastica
8	0,0800	+ 1,25	0	0	- 123,7	+ 12,37	+ 1,06	1,06	2 ^a elastica
8	0,08815	- 1,18	~ 0	+ 0,237	+ 111,1	- 11,65	- 1,00	1,00	2 ^a plastica
9	0,0900	+ 1,39	+ 0,01	0	- 137,1	+ 13,71	+ 1,18	1,18	3 ^a elastica
9	0,09775	- 1,17	+ 0,01	- 0,308	+ 110,1	- 11,65	- 1,00	1,00	3 ^a plastica
10	0,1000	+ 1,54	- 0,04	0	- 148,3	+ 14,83	+ 1,27	1,27	4 ^a elastica
10	0,1075	- 1,14	- 0,04	+ 0,383	+ 109,3	- 11,65	- 1,00	1,00	4 ^a plastica
11	0,1100	+ 1,67	+ 0,06	0	- 169,4	+ 16,94	+ 1,37	1,37	5 ^a elastica
11	0,1173	- 1,12	+ 0,06	- 0,411	+ 109,1	- 11,65	- 1,00	1,00	5 ^a plastica
12	0,1200	+ 1,74	- 0,06	0	- 165,1	+ 16,51	+ 1,42	1,42	6 ^a elastica

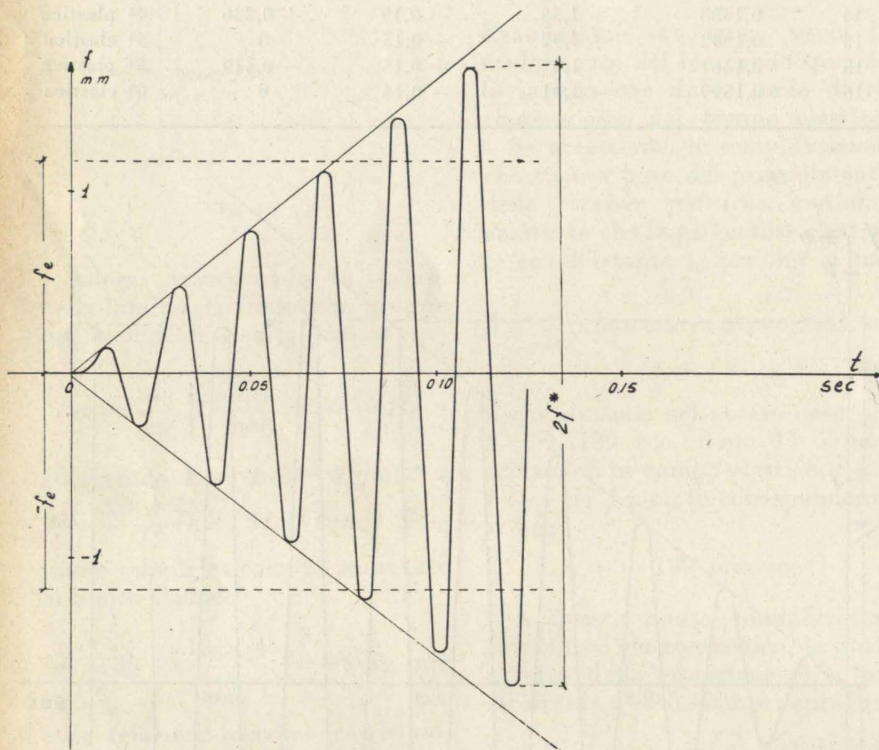


Fig. 6.

modo simile sono state esaminate alcune fasi elastiche e plastiche successive.

I risultati dei calcoli, assai più laboriosi di quelli relativi al metodo semplificato delle cerniere elasto-plastiche, sono riassunti nella tab. II e nella fig. 6.

Conclusioni. - Come si vede, i risultati ottenibili con i due procedimenti di calcolo considerati sono praticamente assai simili: entrambi portano a prevedere una

stabilizzazione del fenomeno oscillatorio, dopo pochi cicli, con ampiezze massime di poco differenti nei due casi. Più precisamente le massime escursioni vengono a stabilizzarsi su un valore $2f^*$ pari a $3,07 f_e$ per la trattazione col metodo delle cerniere elasto-plastiche e a $2,88 f_e$ per quella più rigorosa. Sembra quindi che i due metodi portino a risultati tali, per cui sia qualitativamente lecito usufruire in pratica delle semplificazioni connesse all'ipotesi delle cerniere elastoplastiche.

Il confronto coi dati sperimentali ricavati da Pozzo [7] mette d'altra parte in luce alcune differenze quantitative fra i risultati analitici e il fenomeno reale. In quest'ultimo infatti la stabilizzazione si ha per ampiezze $2f^* \approx 2f_e$, qualunque sia, entro vasti limiti, l'intensità dell'azione esterna. Tale particolare comportamento sembra doversi far risalire alla reale presenza di effetti viscosi, che il nostro calcolo trascura; e non sarà forse privo di interesse tentare una più accurata analisi, in cui tali effetti vengano tenuti nel conto dovuto.

Mario Brozzu

BIBLIOGRAFIA

- [1] A. BERIO, *Effetti plastici e viscosi nelle strutture soggette a vibrazioni forzate in regime di risonanza*, Atti Coll. Ingg. Milano, n. 5-6, 1954.
- [2] L. FINZI, *Influenza della plasticità nelle strutture soggette a vibrazioni forzate in condizioni di risonanza*, Atti Coll. Ingg. Milano, n. 9-10, 1951.
- [3] L. FINZI, *Valutazione sperimentale dell'influenza degli smorzamenti sulle vibrazioni di sostegni per linee ad alta tensione*, Energia Elettrica, n. 11, 1952.
- [4] LEE, SYMONDS, *Large plastic deformations of beams under transverse impact*, J. Applied Mech., 19, 308, 1952.
- [5] I. J. MENTEL, *Plastic deformations due to dynamic loading of a beam with an attached mass*, Cand. J. of Techn., 33, 237, 1955.
- [6] G. GRANDORI, *Sul calcolo delle reazioni sovrabbondanti di travi inflesse elastoplastiche*, Rend. Ist. Lomb. Scienze e Lettere, 1953.
- [7] E. Pozzo, *Indagine sperimentale sul comportamento in campo elastico-plasto-viscoso di un oscillatore con forza di richiamo flessionale, sollecitato in condizioni di risonanza* (nota in corso di pubblicazione).

Il Palazzo Morozzo della Rocca

DARIA DE BERNARDI FERRERO ha raccolto la poca documentazione rimasta sull'ormai distrutto palazzo Morozzo della Rocca, ex sede della Camera di Commercio di Torino; nel darne una rapida descrizione, delinea le fasi successive della sua costruzione.

Nella notte tra l'8 ed il 9 dicembre 1942, un violento bombardamento colpì, in forma grave, il palazzo Morozzo della Rocca, sede della Camera di Commercio; i danni tuttavia, avrebbero ancora potuto essere riparati, ma purtroppo una seconda incursione notturna, fra il 12 ed il 13 agosto 1943, rese le condizioni dell'edificio molto gravi e tali da indurre l'Ente proprietario ad abbandonarlo ed a demolirlo deliberatamente più tardi.

Di questo palazzo, certo fra i più pregevoli dell'architettura barocca piemontese, non furono pubblicate purtroppo che scarse documentazioni: una breve descrizione di G. Marocco nel quotidiano « Il Conte di Cavour » del 18 settembre 1871 [1]; una altrettanto breve monografia nel fascicolo illustrato del fotografo torinese Dall'Armi [2]; ed una corta descrizione del 1932 di Carlo Merlini nella rivista « Torino » [3].

Valga questo studio a far conoscere quanto si può ora raccogliere del monumento, cioè i rilievi che furono eseguiti dalla Soprintendenza dei Monumenti dopo il primo bombardamento e le fotografie che tuttora si conservano, opera del benemerito fotografo Dall'Armi o della Soprintendenza stessa: si potrà così, in questa « mesta commemorazione », mi si permetta l'espressione, ricordare le vicissitudini della costruzione e far rivivere l'aspetto dello splendido palazzo che fu ideato da architetti di chiara fama come Garove, Alfieri ed Ottavio Bertotti Scamozzi ed a cui collaborarono artisti celebri della fine del XVIII secolo come Bernero, Cignaroli, Rapous, Ladatte e Levera.

Verso la fine del XVII secolo, il marchese Francesco Morozzo di Roccaalbaldi, diede incarico all'ingegnere Michelangelo Garove, capitano del Genio, di redigere un progetto per un palazzo di sua abitazione e di curarne nel contempo l'erezione.

I lavori, subito iniziati, vennero

però sospesi a causa della morte del committente, avvenuta nell'aprile del 1699; tuttavia si era pervenuti ad una fase già avanzata della costruzione, tanto che il figlio di lui, Gaspare Maria, poté stabilirvisi in un appartamento al piano terreno. Questi non poté proseguire attivamente le opere, essendo oberato da impegni diplomatici e fu solo suo figlio, Giuseppe Francesco Ludovico che, negli anni seguenti al 1748, riprese i lavori interrotti e portò a termine la costruzione.

Egli si valse a tale scopo dell'opera di Benedetto Alfieri, come precisò il marchese stesso, in una

apposita memoria del 1759 [4] e che mi fu data cortesemente in copia dall'architetto Robaldo Morozzo della Rocca, che qui pubblicamente ringrazio.

I lavori, proposti dall'Alfieri, vennero tutti accettati dal marchese e furono dilazionati nel tempo, secondo un piano economico prestabilito, considerando anche la sistemazione del giardino, delle scuderie e delle serre.

La facciata, alla morte del marchese Giuseppe Francesco Ludovico (avvenuta nel 1767) doveva essere ancora quella del Garove, che aveva costruito la manica sulla via dell'Ospedale; essa doveva es-

Fig. 1 - Palazzo Morozzo. La facciata.



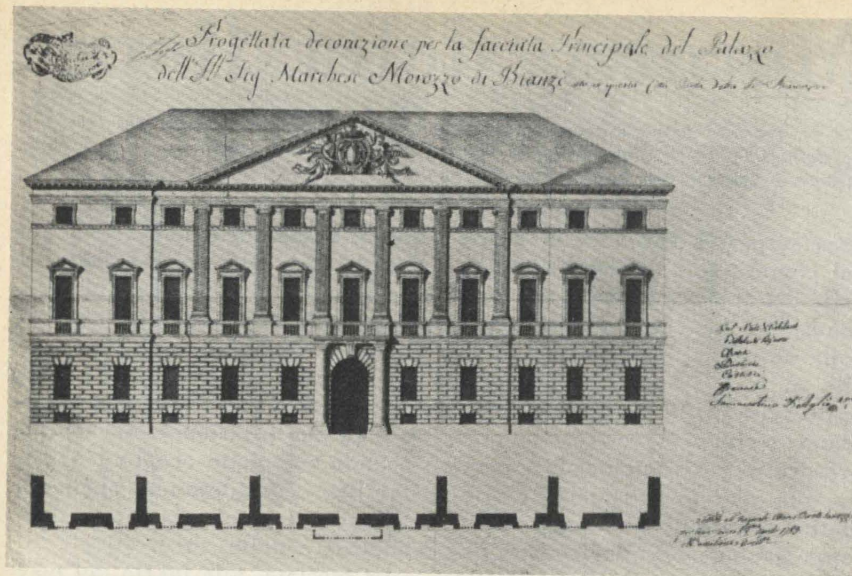


Fig. 2 - Palazzo Morozzo. Disegno della facciata secondo il progetto del Bertotti-Scamozzi.

sere in rustico (« rozza » la chiama il marchese stesso nella sua memoria) con portale in pietra, ma poichè era venuto a mancare anche l'Alfieri nello stesso anno 1767, pochi anni dopo, nel 1789, il marchese Carlo Filippo presentò un nuovo progetto secondo il gusto nuovamente classicheggiante sopravvenuto, che, stando al disegno

conservato nell'archivio storico del Municipio, era stato preparato dal noto illustratore di Palladio, l'architetto vicentino Ottavio Bertotti Scamozzi [5]. Dopo d'allora, fino alla distruzione recente, l'edificio non cambiò nella sostanza il suo aspetto.

Non è difficile quindi farci una idea delle fasi costruttive del pa-

lazzo; l'impostazione planimetrica a C della pianta è da assegnarsi al Garove e così pure la sistemazione del primo, secondo e terzo piano della manica di facciata, cioè quella centrale, prospiciente via dell'Ospedale (figg. 5-7).

Attraverso ad un androne di pianta quasi quadrata, si perveniva nell'atrio, vasto ambiente rettangolare, completamente aperto verso il cortile d'onore ed a questo si passava attraverso ad un portico, che teneva tutta la fronte interna dell'edificio. Due porte praticate nella parete est dell'atrio davano accesso rispettivamente all'alloggetto del custode ed all'alloggio privato del marchese Giuseppe Francesco Ludovico Morozzo; altre due porte simmetriche alle precedenti, nella parete ovest portavano ad altri due vasti ambienti ed a piccoli vani di servizio.

Nel muro ad ovest del portico, un maestoso portale dava accesso poi al grande scalone, preceduto da un locale, che comunicando con il sottoscala della quarta rampa, disimpegnava le due sale di facciata sopramenzionate, mentre una porta nella parete a sud, por-

tava ai locali situati nella manica a ponente.

Dall'altro lato del portico, un portale identico al precedente si apriva su quello che possiamo de-

finire l'ingresso dell'abitazione del marchese Gaspare Maria, abitazione che occupava interamente la manica a levante, oltre le sale in facciata.

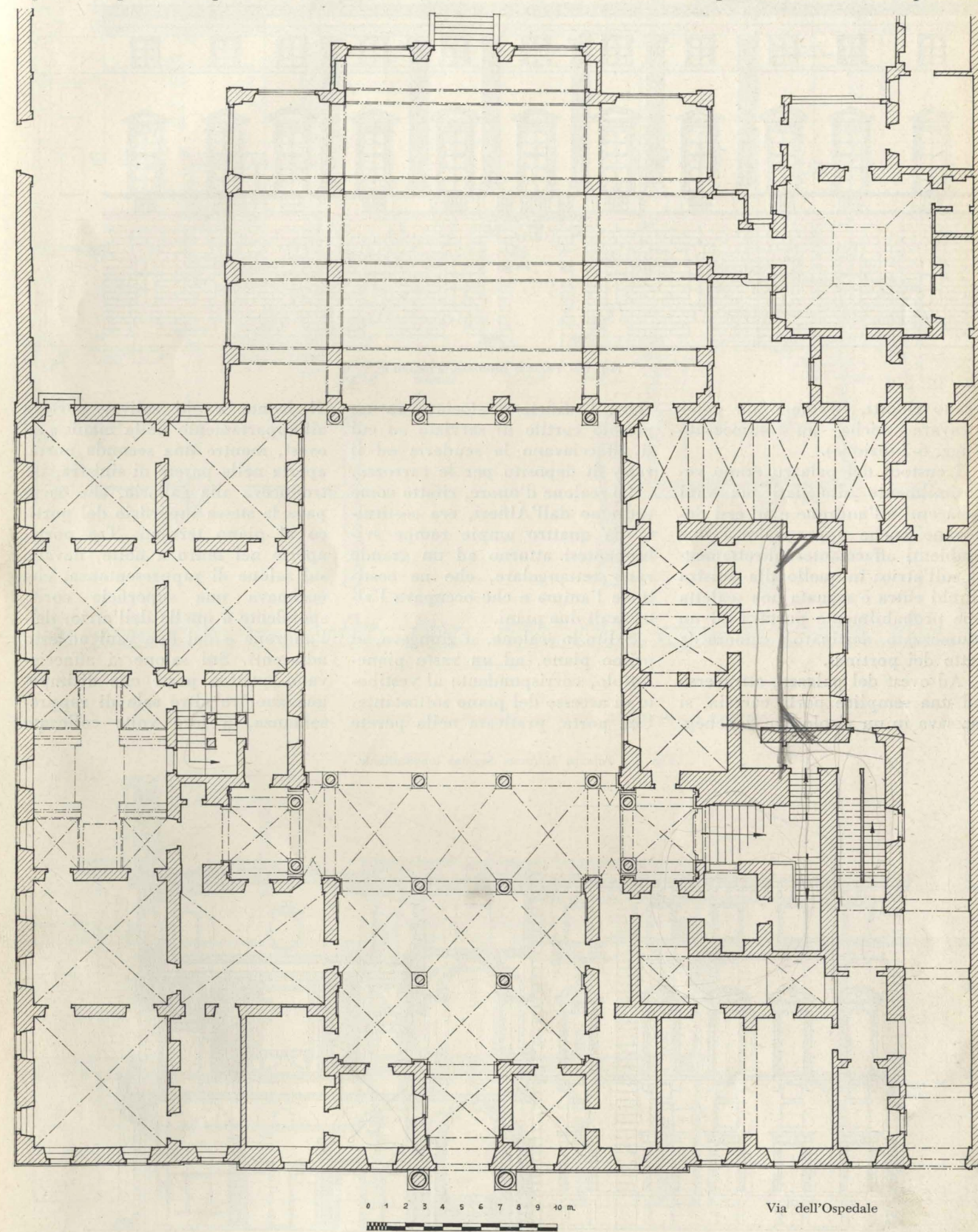
Bisogna inoltre segnalare che gli ambienti in facciata e quelli della manica a levante occupavano tutta l'altezza del piano terreno, mentre quelli della manica a ponente



Fig. 3 - Palazzo Morozzo. L'atrio.



Fig. 4 - Palazzo Morozzo. La galleria al primo piano.



Via S. Francesco da Paola

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m.

Via dell'Ospedale

Fig. 5 - Palazzo Morozzo. Pianta del piano terreno.

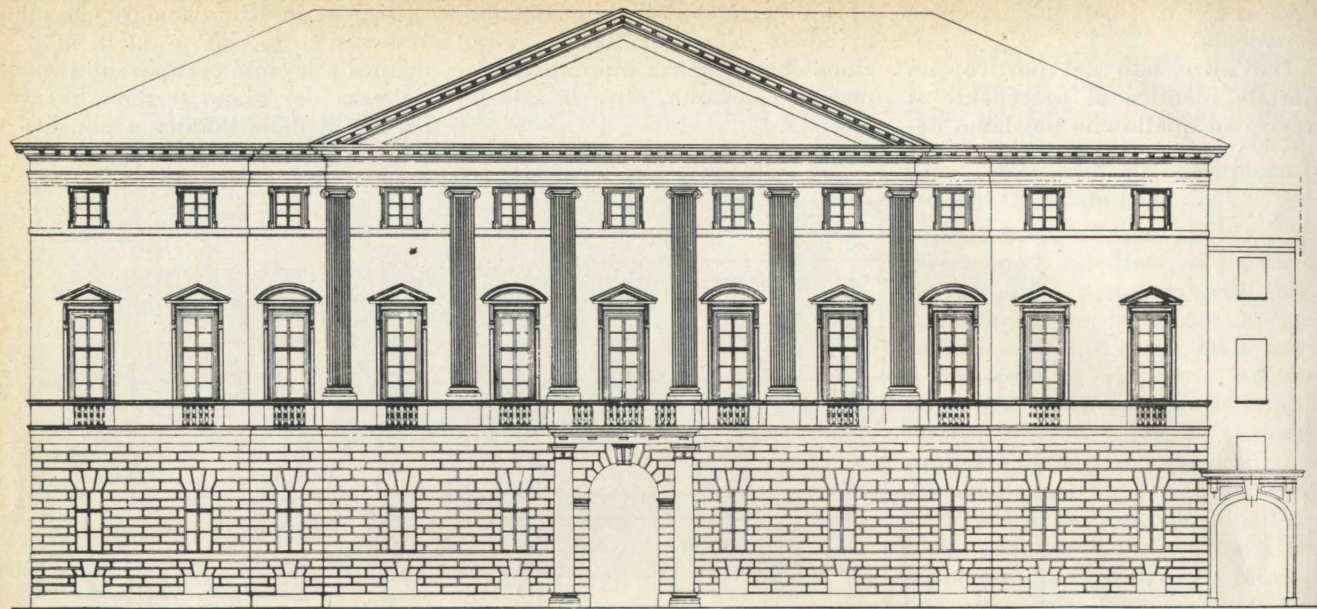


Fig. 6 - Palazzo Morozzo. Prospetto.

erano ridotti, in modo da poter ricavare anche un ammezzato (figg. 6-7 sezione).

I custodi del palazzo erano verosimilmente alloggiati nei vani adiacenti all'androne e ad essi dovevano anche appartenere i due ambienti affacciatisi direttamente sull'atrio; in quello alla sinistra di chi entra è segnata una scaletta che probabilmente portava ad un ammezzato, destinato a camera da letto dei portinai.

Ad ovest del palazzo, attraverso ad una semplice porta carraia, si passava in un vicolo che fiancheg-

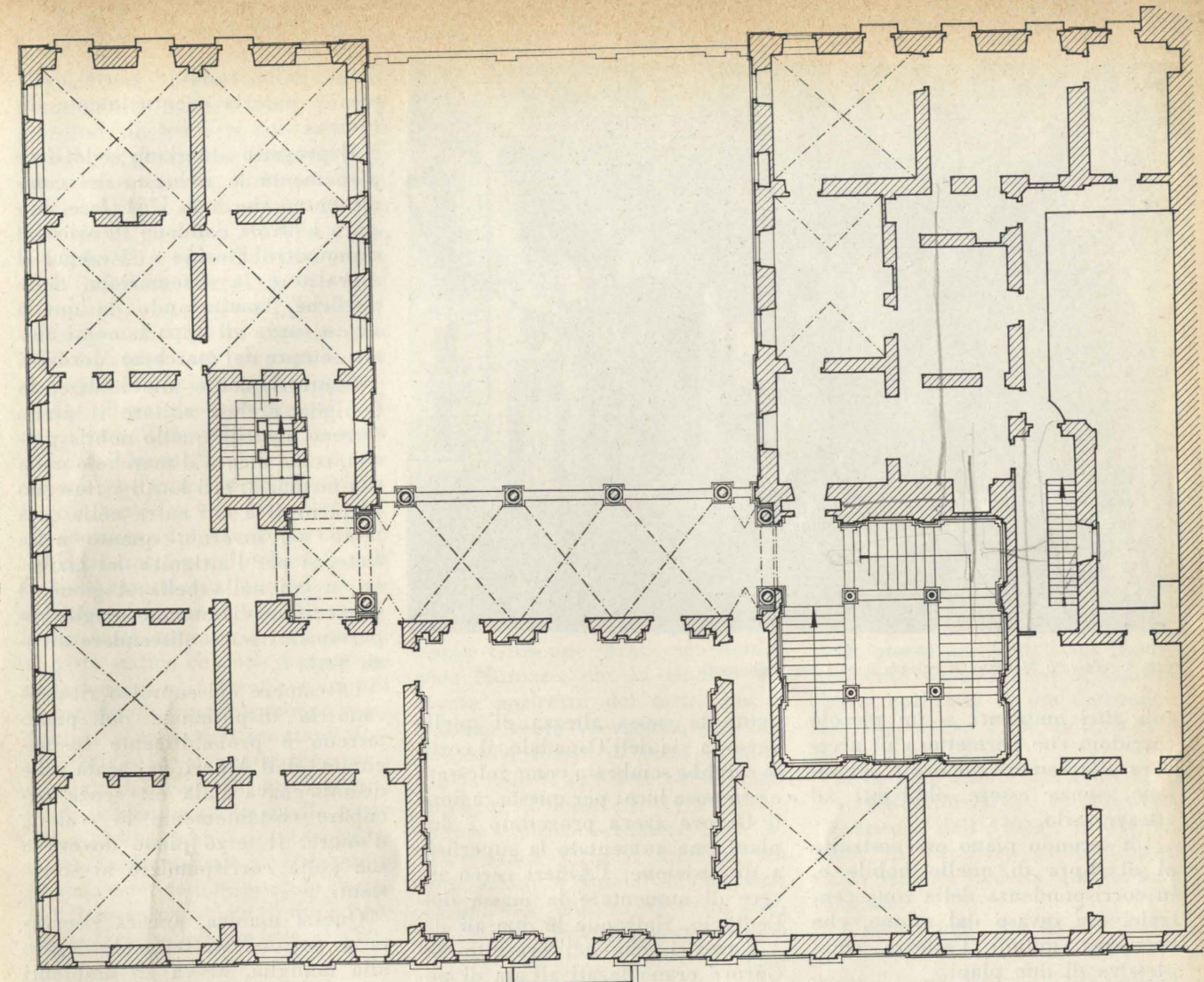
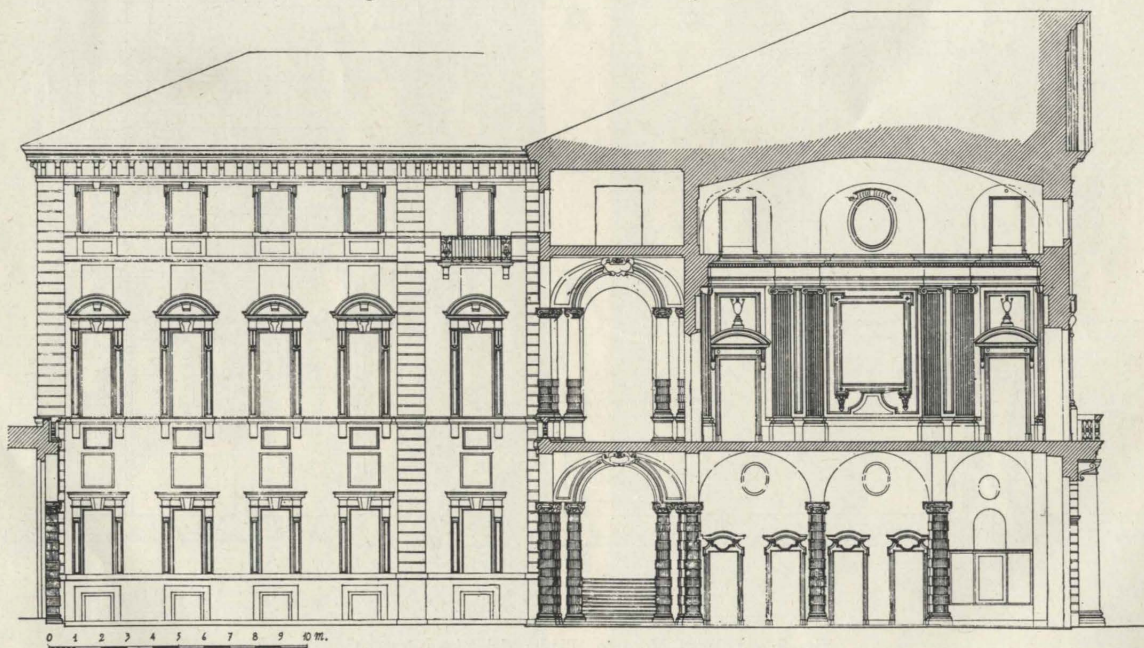
giava l'edificio e sfociava in un piccolo cortile di servizio su cui si affacciavano la scuderia ed il vano di deposito per le carrozze.

Lo scalone d'onore, rifatto come vedremo dall'Alfieri, era costituito da quattro ampie rampe sviluppantesi attorno ad un grande vano rettangolare, che ne costituiva l'anima e che occupava l'altezza di due piani.

Salito lo scalone, si giungeva, al primo piano, ad un vasto pianerottolo, corrispondente al vestibolo di accesso del piano sottostante. Una porta, praticata nella parete

di fronte a chi saliva, portava all'appartamento della manica ad ovest, mentre una seconda porta, aperta nella parete di sinistra, introduceva alla galleria, che occupava la stessa superficie del portico al piano terreno. Tre porte, aperte nel muro a notte, davano sul salone di rappresentanza, che occupava una superficie corrispondente a quella dell'atrio, dell'androne e dei due vani ad esso adiacenti. Sul salone si affacciavano quattro porte che disimpegnavano tre altre sale di rappresentanza, a loro volta collegate

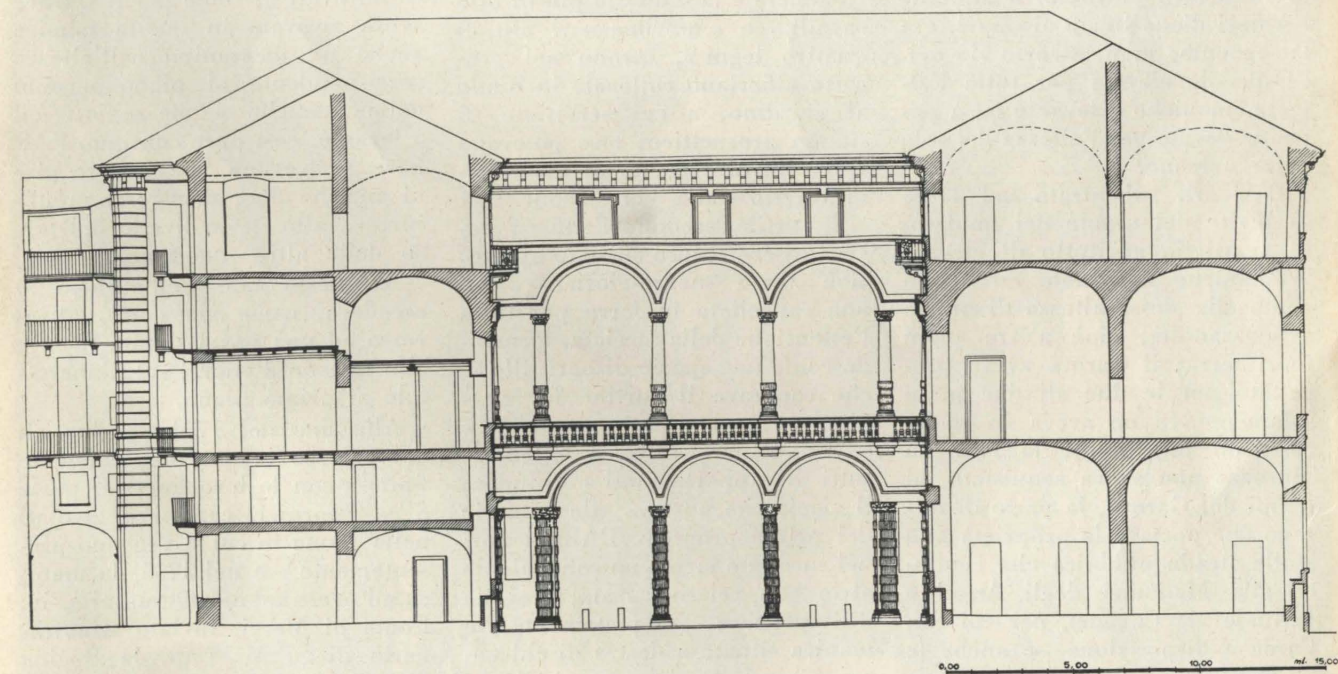
Fig. 6 - Palazzo Morozzo. Sezione longitudinale.



Via S. Francesco da Paola

Via dell'Ospedale

Fig. 7 - Palazzo Morozzo. Pianta del primo piano e sezione trasversale.



0,00 5,00 10,00 m. 15,00



Fig. 8 - Palazzo Morozzo. Il palazzo dopo i bombardamenti.

con altri ambienti, e un piccolo corridoio che permetteva di accedere alle camere ad ovest del salone, senza essere obbligati ad attraversarlo.

Un secondo piano era costruito al di sopra di quello nobile e, in corrispondenza della zona centrale, era invaso dal salone, che occupava quindi l'altezza complessiva di due piani.

In conclusione, la situazione dell'edificio, quando vennero sospesi i lavori per la morte di Carlo Francesco Morozzo, e allorché l'Alfieri diede inizio ai nuovi, era la seguente: manica verso via dell'Ospedale elevata per tutta l'altezza, maniche a levante ed a ponente elevate per l'altezza del solo piano terreno.

L'Alfieri, subentrato nel 1748, su invito del nipote del fondatore, consigliò anzitutto di elevare le maniche a levante ed a ponente alla stessa altezza di quella a mezzanotte, cioè a tre piani fuori terra; il Garove aveva progettato per le due ali due piani solamente (e ne aveva in realtà costruito uno solo); la famiglia Morozzo non aveva acquistato, ai tempi del Garove, la parte di terreno che portava la proprietà fino « alla strada pubblica che conduce alla Madonna degli Angeli » (attuale via Cavour), per cui con l'area a disposizione, se anche le ali di levante e di ponente avessero

avuto la stessa altezza di quella verso la via dell'Ospedale, il cortile sarebbe sembrato come infossato e con poca luce; per questa ragione il Garove aveva progettato i due piani, ma aumentata la superficie a disposizione, l'Alfieri cercò invece di aumentare la massa dell'edificio, rialzando le due ali.

I rustici, che nel progetto del Garove erano legati all'ala di ponente e che a detta dello stesso marchese erano insufficienti alle esigenze della casa, non potendo contenere « la scuderia più di otto cavalli » e « le rimesse... più di quattro legni », furono nel progetto alfieriano collocate in fondo al giardino, a cui servivano di sfondo prospettico; esse potevano così usufruire anche di un accesso diretto dalla via Cavour.

Il cortile, secondo l'Alfieri, doveva essere chiuso sul lato aperto, cioè verso mezzo-giorno, « con una cancellata in ferro per tutta l'estensione della facciata, formando come una specie di peristillo », che separava il cortile dal giardino.

Per ultimo, oltre a sistemare tutti gli appartamenti e chiudere il vicolo che portava alle scuderie del primo progetto, l'Alfieri aprì nel succitato vicolo un conveniente atrio con relativa scala, così da disimpegnare completamente la manica situata a destra di chi entra e renderla del tutto indipen-

dente dalla restante parte della casa e poterla eventualmente affittare.

Il progetto alfieriano soddisfece pienamente le richieste del committente, che nel 1751 fece iniziare i lavori dandone incarico al capomastro Fiorina e si eseguì il sopralzo e la sistemazione delle maniche, cominciando da quella ad est sopra gli appartamenti abitati sempre dal marchese Morozzo.

Contrariamente alle usanze, la famiglia preferì abitare il piano terreno anziché quello nobile poiché, come diceva il marchese nella sua memoria, tali locali « riescono i più ovvii a chi entra nella casa tanto nell'inverno, quanto nella state, sì per l'attiguità del giardino, a cui nella bella stagione si passa immediatamente dagli appartamenti senza discendere alcuna scala ».

Le camere del sopralzo ricalcavano la disposizione del piano terreno e probabilmente fu aggiunta dall'Alfieri la scala che disimpegnava l'ala est senza occupare costantemente lo scalone d'onore. Il terzo piano doveva a sua volta corrispondere ai sottostanti.

Questa manica, ancora riservata a persone strettamente legate alla famiglia, aveva gli ambienti della stessa altezza di quelli della facciata.

Nel 1752, si sopraelevò la manica ad ovest e, come già il Garove aveva ricavato in questa manica anche un mezzanino nell'altezza corrispondente al piano terreno delle maniche a mezzanotte ed a levante, così pure continuò l'Alfieri: si avevano cioè quattro piani anziché due, mentre il quinto correva allo stesso livello del terzo delle altre due maniche.

A questo lato dell'edificio si accedeva, come già detto, attraverso ad una porta situata in asse allo scalone d'onore, sul pianerottolo al primo piano.

Alla fine del 1754, le due ali del palazzo erano completamente finite « con le loro finestre, porte e così cornici, camini e tavolati nella forma in cui si veggono presentemente » e nel 1755, la manica ad ovest venne affittata al « sig. Conte di Merci, inviato straordinario di S. M. Imp. la Regina d'Ungheria ».

Negli anni seguenti si curò la sistemazione delle scuderie e del giardino: le scuderie furono ricavate in un padiglione in fondo alla proprietà e furono sviluppate lungo il lato che si affacciava in via Cavour; il giardino, su due differenti livelli, venne diviso, nella zona inferiore verso via Cavour, in « due sole pezze di broderia all'inglese », mentre quella più elevata, adiacente al cortile, fu decorata da piedestalli regolarmente disposti e sorreggenti statue e vasi. Tale soluzione fu assai criticata da molti, i quali sostenevano che tanti elementi verticali colleganti fra loro la cancellata, chiudevano e limitavano la visuale del giardino; ma l'Alfieri a tali critiche rispondeva, secondo la relazione del marchese Morozzo, come fosse necessario, dal punto di vista statico che una lunga cancellata venisse interrotta e quindi sostenuta da « qualche corpo massiccio » e come tali montanti fossero altresì utili per sistemarvi i cardini dei cancelli attraverso i quali si scendeva « in quella parte del giardino, che i francesi chiamano la Esplanade ». Dal punto di vista estetico poi, essendo l'atrio del Palazzo provvisto di dodici colonne, era bello giungere al vasto

giardino, attraverso una specie di diaframma che ne riprendesse il ritmo e tale diaframma egli l'ottenne coi suddetti piedestalli, « sovra dei quali calcolandosi statue e vasi di proporzionata grandezza fornivasi un certo accordo fra le parti, da cui risultava una maggior vaghezza del tutto ».

Dalla rapida descrizione della distribuzione degli ambienti, da ascriversi nelle sue linee generali al Garove, risulta, limitandoci purtroppo ai soli disegni, l'estrema importanza assunta in quel periodo da determinati ambienti, quali l'atrio, lo scalone d'onore e la grande sala al primo piano. Tale importanza dovette essere in questo palazzo eccessiva rispetto a quella di altri edifici torinesi, poiché fu notata dallo stesso marchese Giuseppe Francesco Ludovico Morozzo, che la giudicò derivata anzitutto dal fatto che il palazzo venne elevato in due fasi successive e non di getto ed inoltre perché il suo avo, preso dagli impegni di corte (fu sotto Governatore e poi Governatore di S. A. R. il Duca Vittorio Amedeo, allora sotto la tutela di Madama Reale), non poté seguire con molta assiduità la costruzione ed anzi

morì senza averla condotta a termine.

Nella sua relazione il marchese sembra rammaricarsi che i locali di rappresentanza fossero troppo estesi rispetto a quelli d'uso, ma non si deve dimenticare che alla fine del secolo in cui si impiantò il palazzo, questa proporzione era normale, mentre nel corso del settecento si accrebbero le pretese nei riguardi delle comodità e della praticità degli appartamenti.

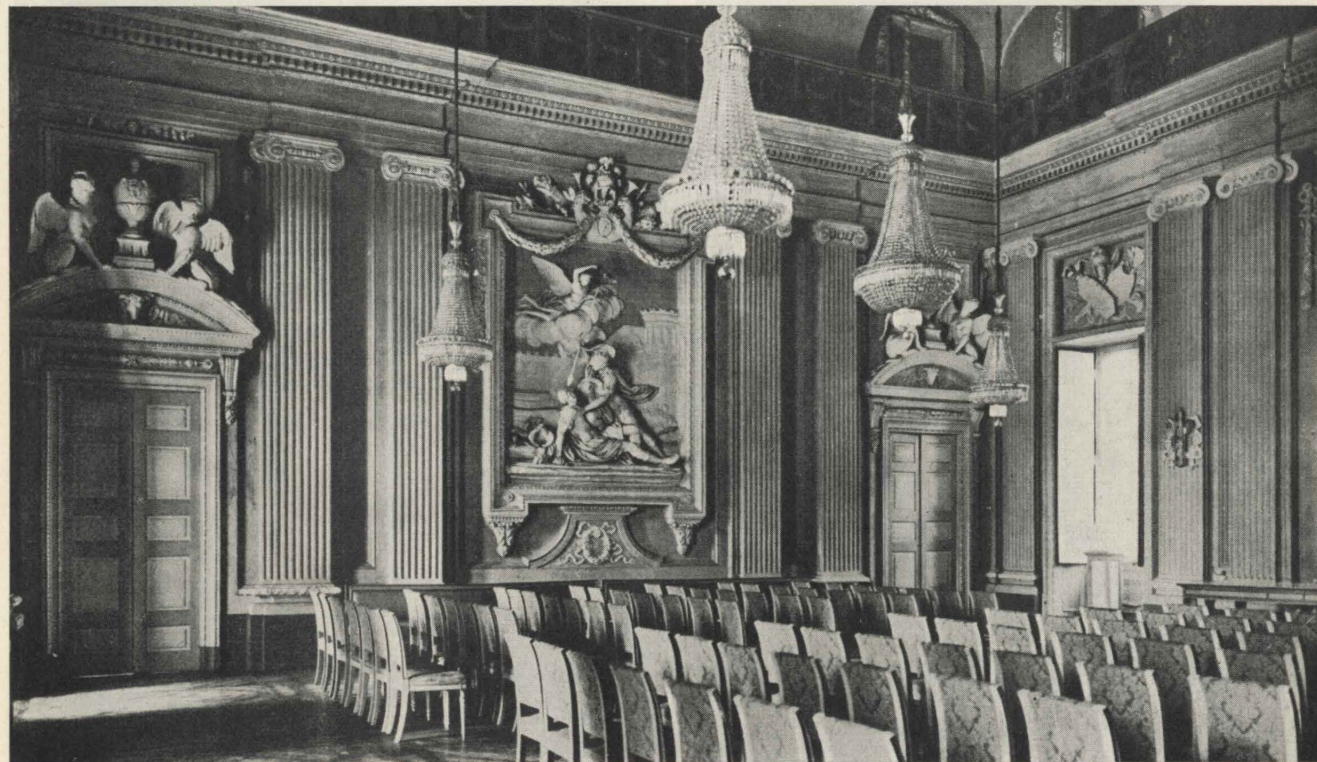
Malgrado questi piccoli squilibri, il palazzo risultò uno dei più belli della capitale piemontese e la decorazione degli ambienti era assai ricercata e ricca. Splendidi fra tutti erano l'atrio, lo scalone ed il salone, sebbene anche le altre sale del primo piano sfoggiassero specchi, affreschi e stucchi pregevoli.

Di questi ambienti sono indubbiamente da ascriversi al Garove l'atrio con tutta la sua decorazione, il portico e la galleria del primo piano.

Risentono invece del nuovo gusto settecentesco e quindi dell'influenza dell'Alfieri, le decorazioni di carattere architettonico dello scalone e della grande sala centrale.

L'atrio (figg. 3 e 8) era diviso

Fig. 9 - Palazzo Morozzo. Il salone centrale.



in tre parti da quattro colonne; su di esse e su corrispondenti lesene, applicate ai muri nord, est ed ovest, si impostavano sei piccole volte a crociera. Le colonne, di ordine ionico e provviste di basi e plinti, erano costituite da rocchi a bugne: quelli di diametro inferiore, avevano scanalature concave, quelli più grandi scanalature convesse; il capitello era arricchito da festoni di fiori e frutta, che nascevano dal centro delle volute. Le lesene, analoghe alle colonne, scompartivano le pareti in arcate cieche: tre sul lato nord, in cui quella centrale era sostituita dal vano dell'androne, anch'esso coperto da volta a crociera e due sui lati est ed ovest.

Nelle due arcate laterali del muro a notte, erano aperte le porte, racchiuse in una cornice di stucco a vari profili e sormontate da un timpano curvo, spezzato in tre parti, con al centro un volto umano; superiormente una finestretta ovale, che dava luce al mezzanino dei custodi, era contornata da una grossa cornice arricchita di foglie, da volute e da cornucopie. Negli altri due lati,

in ogni arcata, erano praticate una porta ed una nicchia rettangolare; le cornici, uguali pur per i differenti elementi, terminavano con un timpano curvo spezzato e limitato alle sole volute laterali. Gli ovali soprastanti, uno per arcata e posti al centro fra porta e nicchia, non erano forati da finestra, ma tuttavia la loro decorazione era identica a quelli del lato nord.

Come lo stretto androne dava nel più ampio atrio, così questo a sua volta si apriva attraverso il portico nel grande e luminoso giardino.

Il portico era costituito da quattro arcate poggianti su colonne uguali alle precedenti; esso era coperto da tre volte a crociera corrispondenti a quelle dell'atrio e da due piccole volte a botte lunettate alle estremità.

Il Garove costruì pure un altro ambiente che rimase intatto fino alla distruzione.

Esso era la galleria a cui si perveniva dal pianerottolo al primo piano della grande scala (fig. 4).

Essa ricalcava il portico sottostante, non solo nella pianta, ma

anche nel sistema di copertura; tre volte a crociera e due piccole volte a botte lunettate alle estremità. La decorazione era tuttavia più semplice, essendo le colonne lisce ed il bugnato appariva solo nella zona inferiore per un terzo della loro altezza; il capitello era rimasto lo stesso. L'imposta delle volte a crociera verso mezzanotte, era su mensole riprodotte i capitelli identici alle colonne, ma nascenti da un ciuffo di foglie d'acanto. Su questo lato, le tre porte che si aprivano sul salone, erano circondate da una cornice a stucco; quella della porta centrale era sormontata da un timpano semicircolare, quelle laterali da timpani spezzati triangolari e curvi. Tutte queste opere erano manifestamente disegnate secondo il gusto della fine del XVII o dei primi anni del XVIII secolo.

Passando ora agli ambienti di carattere settecentesco, troviamo degno di ammirazione anzitutto lo scalone, (fig. 10) situato sull'asse longitudinale del portico; — esso era, a quanto ci dimostrano le fotografie, molto imponente. In una nicchia, al termine della prima

rampa, proprio dirimpetto a chi entra, era posta una statua di Apollo, unico elemento decorativo della zona inferiore, che aveva le pareti solamente scompartite da semplici lesene in lisci riquadri. Al di sopra di una delicata cornice, decorata da riccioli ricorrenti e che segnava il livello del pavimento del primo piano, si dipartivano con lo stesso ritmo delle divisioni sottostanti, altre lesene scanalate, poggianti su piedestalli e terminate da capitelli pseudodorici (fig. 11). Coronava l'intero vano, una cornice da cui si staccava la volta a lunette angolari, che copriva l'ambiente. In contrapposizione alla semplicità della zona inferiore, si trovava qui una ricca decorazione. Delle tre specchiature, in cui era spartita ogni parete, quella centrale aveva, in rilievo a stucco, dei trofei di lance, scudi, armature, farette, mentre le laterali avevano delle arcate cieche, in cui la zona in semicerchio, presentava un bucranio tra nastri e trecce di fiori; là, dov'era necessario, le arcate cieche si trasformavano in porte.

Una ricca ringhiera a balaustrini, correva per tutto il perimetro della scala, ed in corrispondenza dei pianerottoli, dei grandi vasi con coperchio culminante in una pigna, ne aumentavano l'importanza e la monumentalità. Gli stucchi e gli affreschi di tale ambiente, furono ritenuti opera del Levera [6], i vasi del Bernero [7].

Lo schema di questa scala ariosa, in cui le rampe salgono al primo piano senza continuare oltre, terminate in un grande spazio luminoso, è tipico della seconda metà del 700 e contrasta con i tipi creati nella prima metà del secolo. Fra le principali derivazioni di questa scala alferiana, vi è, ad esempio, quella del palazzo Buronzo d'Asigliano in Vercelli, opera del collaboratore aiuto dell'Alfieri, l'architetto Luigi Barberis.

Il grande salone d'onore (fig. 9), illuminato direttamente da tre finestre aperte nel muro della facciata e indirettamente, dalle porte di accesso della galleria, era coperto da una volta lunettata, in corrispondenza dei quattro angoli e comprendeva il terzo piano dell'edificio.

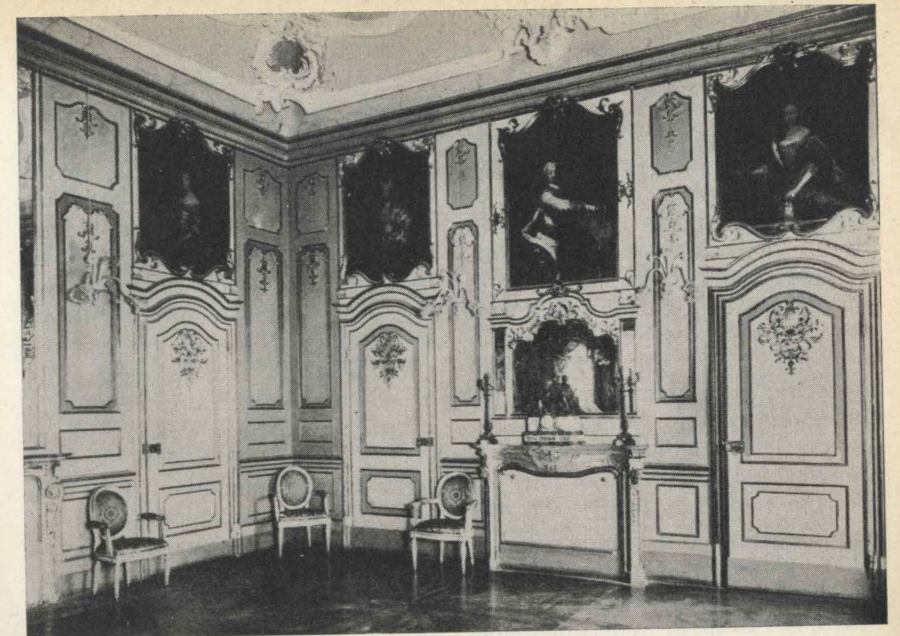


Fig. 12 - Palazzo Morozzo. Sala al primo piano.

Le pareti della sala erano divise in tre campi da coppie di lesene di ordine ionico, interamente scanalate e poggianti su uno zoccolo. Su di esse correva un'alta trabeazione, da cui aveva inizio la volta e che sosteneva una ringhiera in legno. Nei campi centrali dei lati est ed ovest, erano applicati in ricche cornici sormontate da trofei di spade, frecce, elmi e ghirlande di fiori, due altorilievi, opera del Bernero: ad est era raffigurato Achille in

atto di uccidere con la lunga lancia Ettore, già in terra, l'elmo rovesciato; una figura alata osservava dall'alto la scena; sullo sfondo, in leggero rilievo, le mura della città di Troia; il secondo sulla parete ovest, raffigurava Marte, deposte le armi, in colloquio con Venere mollemente adagiata in una conchiglia; in alto, un puttino con faretra, probabilmente Amore, sosteneva un pezzo di stoffa panneggiata che si avvolgeva attorno alla Dea, mentre due

Fig. 13 - Palazzo Morozzo. Il cortile.

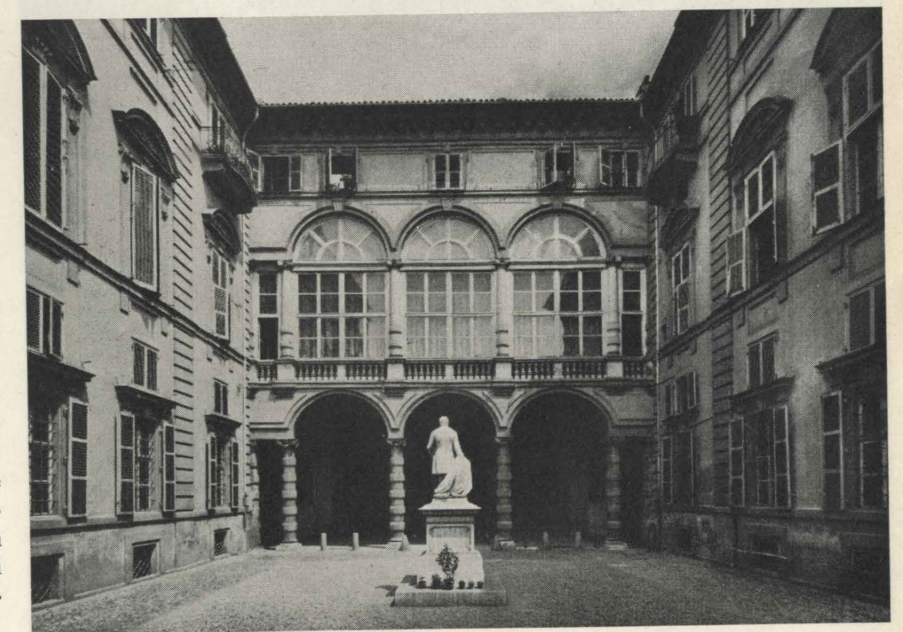


Fig. 10 - Palazzo Morozzo. Lo scalone.

Fig. 11 - Palazzo Morozzo. Lo scalone.



deità marine sorgenti dall'acqua a mezzo busto, sostenevano la conchiglia.

Le porte, che si aprivano su questi stessi lati e che portavano alle sale attigue, erano sormontate da timpani ricurvi, con al centro un bucranio tra nastri; su di essi poggiavano due sfingi affrontate, alate, dallo sguardo non più enigmatico, ma soffuso di dolcezza; tra di esse era posto un bellissimo vaso ad anfora, con coperchio sormontato da una pigna. Nelle lunette della volta erano praticate delle aperture rettangolari ed ovali, contornati da nastri e trecce di fiori.

Il carattere settecentesco delle nuove tendenze si poteva notare nella maggior rigidità della spartitura, nei timpani delle porte non più a linee spezzate, nell'interpretazione degli stessi capitelli ionici, che sormontavano le lesene, assai più aderenti allo schema classico e non più adornati, come quelli

del piano inferiore da una ghirlanda di fiori.

Le stanze attigue verso levante, furono riccamente decorate dai proprietari ed arredate con ricchi mobili (figg. 12 e 14). Le sovrapposte con paesaggi erano attribuite al Cignaroli [8]; i soffitti a soggetto mitologico al Lovera, le decorazioni a carattere floreale, nonché le sovrapposte con i puttini, al Rapous [9].

Il peristilio, costruito secondo lo schema dell'Alfieri, venne decorato da statue e vasi in piombo. Le statue, in marmo di Carrara, furono modellate dal Bernero; esse rappresentavano le quattro stagioni e quattro divinità dell'Olimpo: Minerva, Perseo, Apollo e Mercurio; i vasi di piombo furono preparati dal franco piemontese Ladatte [10].

Considerando i prospetti interni verso il cortile, (fig. 13) quello della manica centrale era del Garove, quelli laterali dell'Alfieri.

La zona centrale era costituita da due ordini sovrapposti di arcate, corrispondenti al portico ed alla galleria, su cui si elevavano le piccole finestre quasi quadrate del terzo piano, circondate da una cornice a vari profili. Le maniche laterali, evidentemente uguali per ragioni di simmetria, erano divise in due parti da una lesena a bugne posta fra la prima e la seconda finestra a partire dal portico. Le finestre del piano terreno erano semplicemente sormontate da un architrave, quelle del primo da timpani curvi e triangolari; fra queste delle piccole finestre illuminavano, nella manica a ponente, gli ammezzati, in quella a levante le volte delle sale. Le aperture del terzo piano riprendevano lo schema della manica centrale.

Queste due facciate nella loro estrema semplicità manifestano chiaramente le nuove tendenze stilistiche che cercavano di limitare la decorazione eccessiva degli ultimi anni del secolo XVII.

Riguardo alle vicende della facciata su via dell'Ospedale già si è dato un cenno.

Precisiamo di aver rinvenuto il progetto nell'archivio storico del Municipio; (fig. 2) esso è di una notevole importanza, non solo perchè ci fa conoscere il nome del progettista della facciata e la sua data di progettazione (gli studiosi che si occuparono del palazzo la dichiararono costantemente opera del XIX secolo), ma anche perchè dimostrerebbe una attività, nella nostra città, del famoso architetto vicentino.

Evidentemente il marchese Morozzo aveva ricercato un disegno del Bertotti Scamozzi, che tutti ammiravano per i suoi libri e la sua celebrazione dell'opera di Palladio, pubblicata nel 1776, per avere un prospetto nel gusto ormai maturato.

La facciata (fig. 1) in tre corpi poco sporgenti, consisteva di un piano terreno a bugne, che costituiva il basamento, e di due piani a intonaco liscio; la zona centrale, anche più sporgente delle ali, era animata al piano terreno da due robuste colonne doriche, che sostenevano il balcone aggettante in corrispondenza dell'apertura centrale del salone ed inquadravano il portone; sei alte lesene si innal-

zavano sul piano terreno a bugne fino alla trabeazione sotto il cornicione e, come quelle interne, erano scanalate e sormontate da capitelli ionici. Questa zona era inoltre maggiormente valorizzata da un grande timpano, in cui, fra ghirlande e trofei di armi, era raffigurato uno scudo crociato. Le lesene, inoltre, erano collegate da piccole balastrate che si ripetevano, in corrispondenza delle finestre, anche nelle zone laterali, dove gli elementi verticali non esistevano.

È evidente, soprattutto nella zona centrale, l'ispirazione a forme palladiane. Tale progetto venne approvato dal Consiglio degli Edili il 7 maggio 1789 [11].

Terminato in tal modo il palazzo, esso purtroppo non rimase per lungo tempo in possesso della famiglia fondatrice e, il 4 febbraio 1818, con strumento Mina, fu venduto al conte Giuseppe Maria Galleani d'Agliano.

Il 28 marzo 1868 fu nuovamente venduto, con istrumento Paroletti, all'Istituto Internazionale Italiano; trasformato in collegio, esso subì in pochi anni danni enormi; il salone d'onore fu trasformato in cucina, le sale furono quasi tutte tramezzate, gli affreschi ricoperte da rozze tinteggia-

ture, le statue ed i vasi del giardino, svenduti e dispersi.

Infine, con atto Paroletti, il 21 luglio 1871, il Palazzo fu acquistato dalla Camera di Commercio di Torino, che provvide a restaurarlo ed a ripristinarlo [12].

Disgraziatamente settant'anni dopo, a causa delle dolorose vicissitudini belliche e dell'incuria degli uomini, che nulla fecero per salvare quanto era rimasto, il Palazzo scomparve definitivamente, lasciando nei torinesi un senso di tristezza e di rimpianto, che solo il passar del tempo potrà attenuare.

Daria De Bernardi Ferrero

BIBLIOGRAFIA

[1] MAROCCO G., *La nuova sede della Camera di Commercio ed Arti in Torino* in «Il Conte Cavour» del 18 settembre 1871.

[2] DALL'ARMI G. C., *Palazzo della Borsa e della Camera di Commercio*, Torino.

[3] MERLINI C., *La Camera di Commercio*, in *Rivista Torino*, agosto 1932, pp. 94-103.

[4] MOROZZO DELLA ROCCA G. F. L., *Notizie del proprio Palazzo in Torino e degli accrescimenti ad esso fatti dopo l'anno 1748*, ms. Archivio Morozzo della Rocca.

[5] Archivio Storico Municipale, Cartella 62, Fascicolo 5, dis. 1.

[6] LEVERA o LEVRA. Cfr. Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti, *Schede Vesme*, in deposito presso il Museo Civico di Torino, scheda n. 729; Guglielmo Levera, nato ad Andorno il 21 giugno 1730, morto il 16 ottobre 1796. Fu allievo del Galliari.

[7] BERNERO - *Giovan Battista Bernero*, scultore piemontese, nato nel 1736 e morto nel 1796. Cfr. THIEME-BECKER, III, p. 454, e schede Vesme n. 139.

[8] CIGNAROLI - Fra i numerosi membri della famiglia Cignaroli, il nostro si può forse identificare con *Vittorio Amedeo Cignaroli*, nato a Torino nel 1747 e morto nel 1793. Cfr. THIEME-BECKER, VI, p. 587. Schede Vesme n. 340.

[9] RAPOUS. *Vittorio Amedeo Rapous*, nato in Piemonte nel marzo 1733 e morto nell'aprile 1819. Cfr. THIEME-BECKER, XXVIII, p. 18. Schede Vesme n. 1063.

[10] LADATTE - *François Ladatte*, scultore e fonditore in bronzo pare di origine francese, nato a Torino il 9 dicembre 1706 e morto a Torino il 18 gennaio 1787. Cfr. THIEME-BECKER, XXII, p. 188. Schede Vesme n. 700.

[11] Archivio Storico Municipale, *Relazioni delle Adunanze del Consiglio degli Edili*, Coll. X, vol. 1°.

[12] MAROCCO G., art. cit.

Le fotografie 1, 4 e 13 sono tratte dalla comunicazione del fotografo Dall'Armi; le fotografie 3, 8, 9, 10, 11, 12 e 14 mi sono state gentilmente concesse dalla Soprintendenza ai Monumenti. I disegni sono stati ricavati da quelli della Soprintendenza stessa e da quello pubblicato dal Dall'Armi nella sua monografia.

Fig. 14 - Palazzo Morozzo. Sala al primo piano.



La laurea ad honorem in Ingegneria Industriale a Vittorio Valletta

Il Politecnico di Torino ha conferito la laurea ad honorem in Ingegneria Industriale a Vittorio Valletta « per avere con altissimo personale apporto di capacità tecnica ed organizzativa, elevato la più importante industria automobilistica italiana al livello delle migliori del mondo ».

In primo piano nella fotografia il magnifico Rettore Capetti. Gli consegna il diploma di laurea. Nello sfondo il Direttore Amministrativo Gaetano Martini in pensione per limiti di età, al quale è stata conferita la medaglia d'oro in segno di gratitudine e di benemerita per la attività svolta a vantaggio della Scuola e di tutta la categoria dei laureati del Politecnico.



“ Ingegneri e architetti... ”

per mancanza di occasione alla guerra ”

Le Leggi del Collegio militare di Verona furono dettagliatamente esposte dal cav. ANTON MARIO LORONA, colonnello degli Ingegneri veneti, governatore e direttore di quell'Istituto per decreto dell'eccell. Senato, Venezia, Pinelli, 1785.

Il Collegio militare di Verona venne istituito per decreto dell'eccell. Senato nel giorno 3 marzo 1759 ed approvato col decreto del 23 dicembre 1759. Gli ultimi regolamenti portavano che gli alunni secondo i vari gradi di talento e di profitto dovevano servire negli Ingegneri, nell'Artiglieria e nella truppa: erano ammessi nell'età dai 12 ai 14 anni e dovevano rimanerne 6 nel collegio. La loro istruzione, per ciò che si riferisce in particolare alle matematiche pure ed applicate, era ripartita come segue:

Anno I - Aritmetica e quattro primi libri della Geometria piana - Disegno.

Anno II - Due ultimi libri della Geometria piana ed i due della Geometria solida - Trigonometria e logaritmi - Algebra coll'applicazione alla Geometria - Disegno architettonico.

Anno III - Prospettiva teorica - Geometria pratica - Algebra - Sezioni coniche.

Anno IV - Trigonometria sferica - Meccanica - Disegno di meccanica e topografia - Uso degli strumenti.

Anno V - Continuazione delle materie studiate nell'anno precedente.

Anno VI - Fisica - Idraulica.

L'Istituto, nonostante gli illustri uomini che vi furono preposti, non ebbe vita nè lunga nè gloriosa. I giovani, che vi erano istruiti per la mancanza di occasione ad esercitarsi nella guerra, venivano invece adoperati in lavori di ingegneria per le strade e per le fabbriche (Storia documentata di Venezia, 1853, vol. III).

G. Romanin
(a.c.m. trascrittore)

COLLEGHI SCOMPARI NEL 1959

Luigi Anselmino nato a Centola (Salerno) il 30-4-1893, deceduto a Lauriano (Torino) il 15-6-1959, laureato a Torino il 14-2-1921 in Ingegneria Civile.

Progettista in campo civile e direzione lavori ferroviari e idroelettrici.

Progettò stabili in Corso San Maurizio 5-7 e Corso Regina Margherita 101-103 in Torino; diresse dei lavori di costruzione: Galleria elicoidale del Santuario e di valico di Altare sulla ferrovia Savona-San Giuseppe; viadotto di Fosano sulla Ferrovia Mondovì-Ceva; sottostazione elettrica delle FF. SS. di Foligno; galleria e canali di gronda di Fano a Corno dell'impianto idroelettrico sul Vomano (Terni).

Tenente Colonnello di complemento; Invalido di guerra (Castagnevizza 26-5-1917); decorato di medaglia di bronzo. Cavaliere della Corona d'Italia.

Alberto Beraldi nato a Torino il 27-3-1930, deceduto a Settimo il 15-4-1959, laureato a Torino nel 1954 in Trasporti.

Diresse lavori di edifici: Palazzi Corso Orbassano, Corso G. Ferraris, Via Nizza eseguiti dall'Impresa Maciotto Giovanni.

Giuseppe Dolza nato a Novara il 27-10-1883, deceduto a Torino il 30-12-1959, abilitato in Ingegneria Civile nel 1939.

Svolse dapprima la sua attività con la Société Française des Travaux Publics in Serbia e nell'America meridionale, dedicandosi a studi e realizzazioni di grandi costruzioni ferroviarie e idrauliche.

Partecipò alla guerra 1915-18 come Ufficiale del Genio Minatori.

Dopo la guerra si dedicò ad attività imprenditoriale nel campo delle costruzioni civili e industriali.

Cavaliere della Corona d'Italia.

Giacinto Falcetti nato a Roma il 26-1-1886, deceduto a Torino il 24-4-1959, laureato a Torino nel 1909 in Ingegneria Meccanica.

Per oltre 40 anni presso le Officine di Savigliano.

Alberto Ferrero nato a Torino il 6-10-1908, deceduto a Torino il 25-8-1959, laureato a Torino nel 1931 in Ingegneria Elettrotecnica.

Direttore Generale e Amministratore Delegato delle «Fornaci Riunite» in

RUBRICA DEI BREVETTI

a cura di FILIPPO JACOBACCI

12) Motori a combustione interna, motori ad aria e a fluido speciale; motori a molle ed a pesi.

No. 569582 - 25.3.1957, Daimler Benz Aktiengesellschaft, «Pompa di alimentazione del combustibile azionata elettricamente».

No. 569116 - 31.1.1957, De Laval Steam Turbine Co., «Tubocaricatore per motori a combustione interna».

No. 568753 - 8.3.1957, Dell'Orzo Giovanni, «Motore con testata ad anello e distribuzione automatica».

No. 569635 - 30.3.1957, Fabbrica Italiana Magneti Marelli S.p.A., «Dispositivo d'accensione multipla, particolarmente per motori da competizione».

No. 568763 - 11.3.1957, Ferguson Harry Research, «Motore a combustione interna a cilindri contrapposti, particolarmente per autoveicoli».

No. 569325 - 25.3.1957, Guarnieri Bruno, «Smerigliatrice per polverizzatori di motori a ciclo Diesel».

No. 569170 - 18.3.1957, Infrate Mario, «Motore a 4 tempi a combustione interna con duplice aspirazione ed alimentazione forzata, con conseguente alto rendimento, minimo ingombro e basso peso specifico».

No. 569499 - 27.3.1957, Lancia & C. Fabbrica Automobili Torino, «Motore pluricilindrico a combustione interna a cilindri contrapposti».

Torino; Consigliere dell'«Ospedale Amedeo di Savoia» in Torino. Cavaliere della Repubblica Italiana.

Giulio Gramegna nato a Borgolavezzaro il 10-5-1888, deceduto a Torino il 22-7-1959, laureato a Torino nel 1910 in Ingegneria Industriale.

Ingegnere capo Com. Chieri; Ingegnere r.s.t. Genio Civile.

Progettò l'edificio scolastico di Chieri e tutte le opere pubbliche del Comune di Chieri dal 1914 al 1947.

Ufficiale del Genio nella guerra '15-18, prigioniero.

Cavaliere della Corona d'Italia.

Alessandro Lusso nato a Torino il 4-12-1898, deceduto a Torino, laureato in Ingegneria a Torino nel 1923.

Flavio Piatti nato a Quittengo il 16-8-1893, deceduto a Torino il 6-7-1959, laureato a Torino nel 1923 in Ingegneria Civile.

Studio professionale di rappresentanze industriali; Sindaco della Conceria Romana, delle Fonderie Montebianco e della Microtecnica.

Partecipò alla guerra 1915-18 col grado prima di Tenente e poi Capitano. Nella guerra del 1940 fu Tenente Colonnello addetto al Fabbrighiera. Croce di guerra 1915-18.

INDICE NOMINATIVO

degli Autori che hanno collaborato negli anni 1947 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59.

In romano i numeri delle annate della nuova serie I, 1947 - II, 1948 - III, 1949 - IV, 1950 - V, 1951 - VI, 1952 VII, 1953 - VIII, 1954 - IX, 1955 - X, 1956 - XI, 1957 - XII, 1958 - XIII, 1959 - In arabico i numeri delle pagine.

Abramson A., VII, 135.
Accardi F., I, 23, 35, 53, 81, 121, 148, 184, 249, 296, 311.
Ackermann J., VI, 122.
Alander K., XIII, 107.
Albenga G., II, 33 - III, 81, 173, - VI, 151 - VII, 301 - IX, 58 - X, 289 - XI, 87, 511.
Albini F., IX, 129.
Aloisio, IX, 163, 168, 171.
Amoretti G., XIII, 75.
Amour A. E., VIII, 480 - IX, 204, 269, 327.
Amprimo M., X, 176.
Anselmetti G., IV, 33 - VIII, 487.
Ariano R., VIII, 258 - IX, 75.
Arneodo C., VIII, 393, 424 - X, 7, 53.
Asta A., VI, 280.
Astengo G., I, 51, 103, 169, 236 - IX, 146, 166.
Azzolini A., XII, 258.
Bairati C., VI, 105 - VII, 277 - VIII, 307 - X, 419.
Baldacci R. F., II, 36, 68.
Baldini G., XIII, 288.
Balzanelli M., V, 253.
Banfi A., VII, 133, 137.
Barattini B., VI, 364.
Barbero M., VII, 438.
Barbetti U., II, 6, 125 - III, 257 - IV, 18 - VIII, 82 - IX, 198.
Basili F., VII, 430.
Becchi C., I, 8, 185 - II, 21, 101, 193 - III, 115 - IV, 105, 113 - VIII, 267 - XII, 343 - XIII, 36, 88.
Belgiojoso L., VI, 193.
Bellerio C., VII, 284.
Bellincioni G., II, 11.
Belluzzi O., VI, 301.
Benedettini O., IV, 133.
Benfratello G., XI, 387.
Benini G., XI, 174.
Benzi G., I, 21, 37, 73 - VI, 167.
Berenger M., XIII, 373.
Berlanda F., V, 194, 302 - VI, 161 - VII, 50 - VIII, 84, 471 - IX, 121, 264 - X, 168, 337 - XIII, 251.
Bernardi M., IX, 203.
Bertolotti C., I, 248 - VII, 46, 464 - VIII, 74, 271 - IX, 63 - XI, 527, 557 - XII, 64 - XIII, 225, 317.
Bertolotti S., VI, 251.
Bianco M., I, 146, 182, 236.
Biddau G., II, 219 - V, 196.
Bill M., VI, 135.
Biondolillo F., XIII, 284.
Biraghi P., IX, 198.
Boella M., VI, 249.
Boario G., IX, 16.
Bochi V., X, 106.
Böhm A., VII, 123 - XII, 142.
Boido G., II, 214 - IX, 3.
Boffa G., I, 266.
Bona C., F., VII, 383.
Bono S., IX, 217 - X, 432 - XII, 102.
Bonadè Bottino V., II, 178 - V, 289 - XIII, 117.
Bonardi L., I, 78.
Bonicelli F., IX, 439.

Bonicelli G., I, 47 - VII, 52 - IX, 267 - X, 342, 346 - XI, 377 - XII, 30.
Bonicelli G., VII, 260 - XI, 157.
Boninsegni A., VII, 140.
Bordogna C. A., IX, 130.
Bordoni P. G., II, 37.
Borini A., V, 294, 307.
Borelli R., II, 88 - III, 30, 261, 280.
Borini F., III, 114.
Bormida E., X, 205.
Botto Micca M., I, 139.
Brachet L., X, 219.
Braggio R., VII, 227 - XIII, 119.
Brezzi L., XI, 182, 225, 231.
Brozzu M., XIII, 172, 445.
Bruggeling A. G. S., IX, 357.
Brunetti M., I, 105 - IV, 14 - VI, 57, 287 - VIII, 169 - IX, 225.
Bruscaglioni R., X, 196.
Caciotto M., IX, 314.
Cadež M., XIII, 381.
Caimi E., IX, 285.
Cambi E., VI, 388, 435 - VII, 141.
Camerana G. C., VI, 1.
Caminiti C., VII, 65.
Camoletto C. F., VIII, 419 - XI, 55.
Camoletto E., VI, 49.
Canegallo A., I, 49.
Canina A. G., XIII, 370.
Cannata D., XI, 26.
Capetti A., III, 129 - V, 201 - VII, 341 - XIII, 260.
Carati L., XII, 22.
Carducci C., III, 41 - VIII, 154 - IX, 111.
Carello F., X, 216.
Carena A., VI, 2.
Carmagnola P., VII, 233.
Carmina M., VI, 387, 430.
Caronia S., VI, 125.
Carrara N., VI, 230.
Carravetta R., XI, 397.
Carrer A., XIII, 423.
Carte B., XI, 67.
Casci C., I, 119, 191 - V, 210.
Castellani C., VI, 185.
Castiglia C., I, 182, 195 - V, 21, 88 - IX, 398.
Catella M., V, 93.
Catella V., XII, 319.
Cavallari-Murat A., II, 19, 21, 22, 35, 45, 100, 103, 138, 195 - III, 89, 259, 275 - IV, 49, 56, - V, 270 - VI, 110, 136, 167, 193, 305, 368 - VII, 213, 465 - VIII, 209, 320 - IX, 19, 126 - X, 35, 109, 155, 470 - XI, 1, 47, 313, 539 - XII, 116, 221, 231, 263.
Cavinato A., V, 65.
Celidonio A., XIII, 298.
Celli A., VII, 90.
Cenere, IX, 169.
Cereghini M., VII, 82 - VIII, 145.
Ceresa P., V, 131 - IX, 120 - X, 179.
Cerza G., X, 398.
Cesarani G., XI, 356.
Chaillot M. R., VI, 381, 396.
Chambers E., XIII, 327.
Chiattono M., IX, 5.
Chiaudano S., XI, 42, 70 - XIII, 193.
Chiodi C., VI, 220.
Chretien H., VI, 387, 425.

Ciampolini G., X, 398.
Cicala P., IX, 409.
Cigliuti G., III, 118.
Cini M., I, 164.
Ciribini G., X, 297.
Clerici L., III, 118.
Coates W., VI, 380, 390.
Coccino E., VIII, 82, 161.
Codegone C., I, 81, 100, 206, 242, 253 - II, 3, 35, 51, 85, 100, 102, 162, 163, 174, 206, 207, 225, 240 - III, 148, 211, 229, 233 - IV, 60, 129 - V, 1, 229, 237, 297, 333 - VI, 77, 166, 167, 172, 313 - VII, 1, 41, 216, 460 - VIII, 119, 294, 417 - IX, 277, 297 - X, 123, 309, 447 - XI, 93 - XII, 93, 195, 294, 298 - XIII, 281.
Collins N., VII, 149.
Colombino P., V, 145.
Colombino R., VII, 422 - XIII, 77.
Colonnetti G., III, 282 - V, 191 - VI, 353 - IX, 415 - XI, 85 - XIII, 442.
Cordiano E., VII, 408.
Corona G., XI, 369.
Costa P., I, 118.
Cravero D. G., V, 55.
Cravero R., IV, 34 - V, 299, 301, 302, 378 - IX, 205 - X, 481 - XI, 28, 80, 373 - XII, 424 - XIII, 111.
Cremona I., III, 49.
Cuniberti G. B., IV, 106, 118.
Dall'Aglio B., VII, 268, 449 - VIII, 364, 398, 420.
Dalla Verde A., I, 23 - VIII, 185.
Dalmaso G., VI, 30.
Danese G., X, 94.
Dannecker S., XI, 186.
Dardanelli G., I, 177, 199, 207, 232, 243, 273, 306 - II, 25, 35, 54, 100 - IV, 8 - V, 322 - XIII, 141.
Dardanelli P., I, 11 - V, 9.
Deangeli G., X, 101.
De Bernardi IV, 115.
De Bernardi Ferrero D., XIII, 451.
Decker E., V, 25 - IX, 154, 170, 173.
Del Felice S., XII, 22.
Delzanno G., VIII, 54.
Denti R., IV, 110.
Dezzuti M., IV, 43.
D'Isola A., XII, 118.
Didiée L., VI, 385, 412.
Di Majo F., I, 39, 223 - II, 185 - IV, 81.
Di Mento F., V, 202.
Di Modica G., V, 206.
Donato L. F., II, 37, 74 - III, 95 - IV, 161.
Douglas Scotti F., IX, 221.
Dudley L., VI, 386, 416.
Egidi G., VI, 256 - VII, 156.
Fabbri Colabich G., XIII, 21.
Facchini L., II, 26.
Fasola N. G., VI, 123.
Fasola R., VII, 80.
Fassò C. A., XII, 47.
Ferrari E., V, 119.
Ferrari G. A., XIII, 387, 392.
Ferrari M., I, 136.
Ferraro Bologna G. E., III, 151 - V, 215.
Ferrero G., IV, 123.

Ferroglio L., I, 356 - II, 106, 130, 143, 164.
 Ferro V., XI, 110.
 Filippa G., V, 224.
 Filippi C., I, 80.
 Filippi F., VIII, 387 - IX, 80, 254, 279 - X, 316.
 Filippini A., XII, 197.
 Filippini S. F., III, 131.
 Fischer H.-F., XIII, 330.
 Förchtgott J., XIII, 396.
 Franchi E., VII, 159.
 Franco P. R., XIII, 339.
 Frola E., II, 83 - VI, 315.
 Friess H., VII, 161.
 Frigerio G., XII, 130.
 Fulcheri G., III, 271.
 Gabetti R., VI, 157 - VII, 92 - VIII, 133, 143, 324 - X, 127, 145.
 Gabrielli G., VIII, 89 - X, 369.
 Galassini M., XI, 217.
 Gallino T., IV, 119.
 Gamba M., II, 200.
 Gandi L., IX, 16.
 Gardella L., VI, 193.
 Gariglio A., IX, 242.
 Gazzola A., XIII, 404.
 Genero U., IX, 293.
 Gentile G., XI, 225, 231.
 Georgii W., XIII, 325.
 Gerbier N., XIII, 411.
 Gherardelli L., XI, 423, 426.
 Ghyka M., VI, 122.
 Giacosa D., III, 137 - VII, 342.
 Gaj E., I, 149 - IX, 166.
 Giammari A., IX, 39.
 Giannelli A., IV, 47.
 Giannelli E., VII, 168.
 Giardini V., II, 167.
 Giedion S., VI, 124.
 Giordana C., V, 185.
 Giovannozzi R., V, 230.
 Gigli A., III, 221 - VI, 227.
 Giupponi F., IV, 151.
 Gloria G., XI, 124.
 Gheti A., XI, 240, 250, 261.
 Goffi A., I, 25, 148, 185, 187, 250, 275, 376 - II, 27, 28, 101, 141, 161, 206, 222, 239 - III, 39, 269, 281 - V, 33, 282, 308 - VIII, 386 - XIII, 184.
 Goffi E., VII, 473.
 Goffi F., X, 91.
 Gorla C., I, 269 - II, 101 - IV, 8.
 Gorrini O., VII, 366.
 Gramigna R., VI, 46.
 Grandis V. G., X, 439.
 Grassi F., VIII, 300.
 Grignolio R., XII, 223.
 Grignolo F., I, 191.
 Grosso G., IX, 261.
 Guala F., III, 173.
 Guiotto M., VIII, 157.
 Guyon Y., V, 149 - IX, 369.
 Haantjes J., VII, 170.
 Hellet F., VI, 122.
 Hill A. W., IX, 394.
 Incarbone G., X, 402.
 Indri E., XI, 261, 267.
 Israel H., XIII, 343.
 Jacobacci F., X, 224, 327, 367, 409, 445, 481 - XI, 31, 33, 81, 163 - XII, 260, 281, 317, 341, 384, 425 - XIII, 114, 152, 185, 257, 294, 323, 372.
 Jarre G., III, 146.
 Jossa F., II, 37.
 Kayser H., VI, 123.
 Kelopuu B., IX, 352.
 Kraus C., I, 368.
 Lanino B., IX, 23.
 Larizza P., VIII, 97.
 Laudi V., II, 215 - IX, 8.
 Le Corbusier, VI, 127.
 Le Mème H. I., X, 148.
 Levi F., I, 131 - II, 35, 204 - III, 267 V, 88, 265, 322 - VIII, 402 - IX, 345, 377 - XII, 216 - XIII, 164.
 Levi Montalcini G., I, 169 - III, 54, 176 - VI, 115, 204 - VII, 481, 485 - VIII, 303.
 Levi R., XIII, 245.
 L'Hermite R., II, 35, 59.
 Little R. V., VII, 174.
 Liwshitz M., VI, 271.
 Locati L., VIII, 5 - X, 390.
 Lomazzi G., XI, 225.
 Lombardi P., VI, 297.
 Lo Monaco T., XIII, 234.
 Lonoce C., V, 219.
 Maceraudi P., VIII, 433.
 Machne G., XI, 196.
 Macnamara T. C., VII, 149.
 Maggi F., XII, 138 - XIII, 43, 98.
 Maggiora L., V, 96 - VI, 163.
 Maiorca S., I, 95, 259 - IV, 23, 146.
 Malatesta S., VI, 239.
 Mandel P., VII, 180.
 Manfredi, IX, 166, 172.
 Manini G., III, 156.
 Marangoni N., VIII, 446.
 Marcello C., XI, 273.
 Marcante A., V, 202.
 Marchi E., XI, 410.
 Marchisio M., I, 300.
 Marini L., XIII, 321.
 Marocchi D., XIII, 230.
 Martini C., X, 385.
 Marzolo F., XI, 428.
 Massa N. L., V, 91.
 Mauri R., IX, 130.
 Mautino R., X, 405.
 Mazza C., XII, 309, 379.
 Mazzarino L., X, 154.
 Medici M., VI, 185.
 Melis A., II, 176 - VIII, 312 - IX, 137 - X, 300.
 Merlino F. S., V, 88.
 Mesturino V., I, 76, 365.
 Mezzana M., X, 457.
 Micheletti G. F., I, 246, 372 - II, 22, 149 - V, 286 - VII, 23 - VIII, 341 - XII, 95, 203.
 Midana A., III, 45 - V, 51 - IX, 157, 172 - X, 278.
 Mirone L., XII, 283.
 Moccagatta V., XII, 153.
 Molinari M., X, 18.
 Molli Boffa S., VIII, 160 - IX, 159 - X, 271.
 Mollino C., III, 59 - VI, 116, 193 - VII, 89, 461 - VIII, 151, 453.
 Moncelli F., I, 368.
 Mondelli R., IX, 242.
 Montabone O., VII, 402.
 Montanari V., VII, 408.
 Monteforte S., X, 104.
 Morandi R., XII, 264.
 Morbelli A., I, 5 - II, 93 - V, 83.
 Morbiducci, IX, 164.
 Morelli D., XIII, 295.
 Moretto A., V, 285.
 Mortarino C., II, 21, 100, 191.
 Mosca S., X, 16.
 Moschetti S., VI, 35.
 Mossi M. T., IV, 114.
 Mosso L., VIII, 317 - XII, 399.
 Mosso N., VI, 439 - V, 255.
 Musso E., III, 246.
 Muzio G., II, 20.
 Negarville C., I, 285.
 Negro F., VI, 17.
 Nervi P. L., II, 35, 66, 118 - IV, 5 - VI, 125.
 New D. H., IX, 366.
 Nicola S., V., 194.
 Nicolich A., VII, 185.
 Noè L., XI, 290.
 Norzi E., V, 313.
 Norzi L., VI, 315.
 Norry M., I, 297.
 Nosedà G., XI, 439.
 Obert G., II, 36, 67 - IX, 89 - X, 82.
 L'Hermite R., II, 35, 59.
 Occella E., V, 243 - VIII, 61 - XI, 561 - XII, 130, 327, 386.
 Oddone E., IV, 121.
 Oltrasi L., VIII, 467.
 Orain F., VII, 189.
 Orefice A., VIII, 49.
 Oreglia M., VIII, 337.
 Orlandini G., VI, 168 - VII, 52 - VIII, 88 - XI, 162.
 Paderi F., XI, 203.
 Paduart A., IX, 385.
 Palazzi F., VIII, 278.
 Palazzi-Trivelli F., XII, 351.
 Pallavicini S., VII, 192.
 Palm E., XIII, 417.
 Panchaud, II, 35, 38.
 Panetti M., II, 175 - V, 47, 189 - VII, 302 - VIII, 486 - XI, 121.
 Panizza A., V, 284.
 Pariani A., V, 328.
 Parisot I., VI, 393, 400.
 Parolini G., VI, 382, 390.
 Passanti M., V, 97, 109 - VI, 89 - VIII, 459.
 Pedrini A., XIII, 213.
 Pedrini P., XII, 422.
 Pellegrini E., I, 44 - IV, 37 - VII, 33 - VIII, 120, 162, 333 - IX, 420 - X, 210.
 Penciolelli G., VI, 384, 397.
 Peri G., II, 232 - III, 235 - V, 184 - VI, 82 - VIII, 1, 345 - IX, 27.
 Persia M., VII, 354.
 Perucca E., I, 288 - V, 358 - IX, 273 - X, 1.
 Pezzoli G., XI, 207.
 Picchi M., VI, 273.
 Pilutti A., VI, 360 - VIII, 86 - X, 142.
 Pinolini F., IX, 188.
 Piperno G., IV, 142.
 Pizzetti G., I, 2, 63 - II, 36 - VII, 37, 72 - VIII, 193, 369.
 Pollice U., IX, 32.
 Pollone G., XII, 305.
 Porzio G., IX, 322.
 Pozzo U., I, 60 - IX, 183 - XIII, 149.
 Pugliese S., VII, 194.
 Pugno G. M., V, 352 - VI, 136, 140 - IX, 47 - X, 73, 463 - XIII, 1.
 Quaglia A., II, 96, 123 - V, 12, 34 - XI, 161 - XII, 254.
 Quaglia M., XIII, 57.
 Rabezzana L., XI, 59.
 Racugno G., VI, 54 - IX, 94.
 Raethjen P., XIII, 345.
 Ragazzi P., VIII, 349.
 Ragazzoni A., VIII, 82.
 Ratti F., III, 34.
 Rava S., VI, 364.
 Ravelli I., VII, 10.
 Rebaudi A., XII, 39.
 Reggio G. L., IX, 123 - X, 173.
 Reiter E. R., XIII, 355.
 Renacco N., I, 236 - VI, 89 - IX, 164 - X, 166.
 Ribet G., VIII, 235.
 Ricci G., V, 239, 345.
 Riccio G., X, 329.
 Rigamonti R., V, 72.
 Righi R., III, 239.
 Rigotti A., I, 127, 202 - II, 18 - XI, 74.
 Rigotti G., III, 255 - IV, 91, 173 - V, 102 - VIII, 284 - IX, 138, 167, 426 -

X, 149, 235, 411 - XI, 5, 74, 347, 559 - XIII, 187, 240.
 Rivoira F., V, 233.
 Rizzotti A., I, 169 - II, 236.
 Rocco A., II, 13.
 Roggero M. F., VII, 419 - VIII, 139, 330 - IX, 115, 119 - X, 127, 137 - XI, 16, 95.
 Roggiapane C., IX, 124.
 Rolfo F., III, 165.
 Romano U., VIII, 199.
 Rondelli A., VIII, 163 - X, 167.
 Rosani N., XII, 412.
 Rosati L., I, 277 - V, 157.
 Rossetti U. P., VI, 93, 356 - VII, 120.
 Rossetti U., XIII, 66, 166.
 Rossi G., I, 71.
 Rossi G. C., II, 236, 238.
 Rossi P., III, 140.
 Rossi V., XI, 100.
 Rubatta A., XI, 433.
 Russo-Frattasi A., VII, 240, 281 - VIII, 379 - IX, 245, 289 - X, 22, 472 - XI, 106 - XII, 105, 209, 370 - XIII, 29, 49, 199, 311.
 Sacco F., I, 326.
 Sacerdote G. C., III, 225, 227 - IX, 22.
 Sacerdote U., X, 405.
 Sala L., II, 158.
 Sanpaulesi L., XI, 67.
 Sappa O., IX, 25.
 Sartorio A., II, 234 - III, 242.
 Sartoris L., V, 142.
 Savelli B., VII, 196.
 Savio F., IX, 285.
 Savoia A., I, 46, 203.
 Savoje F., VI, 387, 421.
 Scalabrini M., XII, 22.
 Scanagatta G., I, 320.
 Semenza C., XI, 287, 294 - XII, 26.
 Schiavetto A., XIII, 181.
 Schröter F., VII, 197.
 Schumm D. C., IX, 36.
 Sclopis G., V, 327.
 Scob M. V., VI, 381, 394.
 Selmo L., IV, 30, 77 - VI, 169, 291.
 Serantoni P., I, 79 - II, 85.
 Sibilla F., VII, 272.
 Simonelli G., V, 121.
 Speiser A., VI, 123.
 Stabilini L., VI, 320 - VIII, 253.
 Stefanutti U., IX, 11.
 Stellingwerff G., XIII, 92.
 Stradelli A., II, 231 - IX, 1.
 Stragiotti L., I, 359 - II, 23 - IV, 62, 68, 87 - VIII, 61, 105.
 Stubenruss F., VI, 26.
 Supino G., VI, 322 - XI, 300.
 Supino P., VII, 220.
 Szemere G., IV, 94.
 Tascheri E., VI, 8.
 Tak W., VI, 384, 408.
 Tedeschi L., VIII, 164.
 Tedeschi R., I, 248, 271.
 Tiberio U., VI, 244.
 Todros A., V, 194.
 Tonini D., XI, 302, 447.
 Tonini M., XI, 213.
 Tonini P., IX, 291.
 Toniolo S. B., VI, 224.
 Torazza Zerbi G., X, 333.
 Torazzi F., VI, 22.
 Toscano A., III, 68.
 Tournon G., II, 153 - VI, 328 - VII, 307, 317, 492 - VIII, 15 - IX, 315 - X, 427 - XI, 545 - XII, 83.
 Trichet A., VII, 201.
 Trincherò G., V, 317 - VI, 43.
 Trompeo G., XII, 226, 258.
 Trompetto A., VIII, 475.
 Trovati G., XI, 513.
 Turel A., VI, 123.
 Vaccaneo A., I, 208 - II, 216 - IV, 143 - V, 317 - VI, 173 - VII, 245 - IX, 177 - XIII, 153.
 Vacchelli P., II, 36.
 Vairano N., IX, 131.
 Valente M., XI, 367.
 Vallauri G., XI, 165.
 Vallese L., VI, 217.
 Vallini A., VI, 273.
 Vantongerloo G., VI, 126.
 Vaudetti F., VII, 335, 455 - VIII, 42 - IX, 434 - XI, 16, 451 - XII, 228.
 Vecchiacchi F., VI, 267.
 Verzone P., XII, 111.
 Viale V., V, 173 - VII, 251 - XII, 278.
 Vian P., III, 121.
 Vigliano G., IX, 174, 431, 435 - X, 60, 435 - XI, 16, 451 - XII, 1.
 Villa M., VII, 204.
 Villanova A., IX, 283.
 Vinaj C., V, 359.
 Viotti D., V, 219.
 Viotto P., I, 17, 113 - VII, 108 - X, 229.
 Vitali G., VI, 40.
 Vivié J., VI, 379, 389 - VII, 206, 330.
 Wenter Marini G., VIII, 161.
 Wittkower R., VI, 121.
 Wolf M., VII, 100.
 Wood K., XIII, 368.
 Zabert S., XI, 43.
 Zanone E., I, 67.
 Zanollo A., XI, 304.
 Zecchini Q., XII, 348.
 Zeglio P., XII, 300, 420.
 Zignoli V., I, 21, 51, 81, 146, 161, 182, 229, 279, 351 - II, 81, 117, 189 - III, 23, 103, 110 - IV, 167 - V, 80 - VI, 79, 136, 343 - VII, 97 - VIII, 377 - X, 193 - XII, 288, 359 - XIII, 18.
 Zorzi L., II, 33.
 Zunini B., III, 266 - VII, 3, 53.

INDICE DELL'ANNATA 1959

ATTI DELLA SOCIETÀ

<i>Adunanza generale e Bilancio</i>	pag. 115
<i>Convegno sull'evoluzione dei regolamenti del cemento armato in Europa</i>	» 116
<i>Visita al Museo del Cinema</i>	» 116
<i>Manifestazioni sociali nel periodo aprile-dicembre 1959</i>	» 421
<i>Conferenze: Gio Ponti (29 aprile); Gustavo Colonnetti (10 dicembre).</i>	
<i>Visite: Stabilimenti G. Fornara e C. (11 aprile); Centro Nucleare di Saluggia (6 giugno); Vicenza e Ville Venete (26-29 giugno); Industria Marmi Vicentini (27 giugno); Cantiere del nuovo salone sotterraneo di Torino Esposizioni (28 luglio).</i>	
<i>Convegno sui Trasporti Funiviari (9 aprile); Mostra dei progetti per il Palazzo dell'Esposizione Internazionale del Lavoro.</i>	

RASSEGNA TECNICA

G. M. PUGNO - <i>Commemorazione di Rodolfo Diesel</i> pag.	1
V. ZIGNOLI - <i>I problemi del traffico e la ricerca operativa</i>	» 18
G. FABBRI COLABICH - <i>Figura e funzioni dell'ingegnere del traffico in Italia</i>	» 21
A. RUSSO-FRATTASI - <i>I limiti di peso e d'ingombro dei veicoli industriali</i>	» 29
C. BECCHI - <i>Considerazioni sull'interdipendenza tra velocità di progetto e raggio di curva</i>	» 36

F. MAGGI - <i>L'« Ars agrimensoria » nell'antica Roma</i> pag.	43
A. RUSSO-FRATTASI - <i>I mezzi ferroviari per il coordinamento strada-rotai</i>	» 49
M. QUAGLIA - <i>Rivestimenti bituminosi nelle costruzioni idrauliche</i>	» 57
U. ROSSETTI - <i>Sul comportamento a rottura di travi a sbalzi, con tiranti pretesi</i>	» 66
G. AMORETTI - <i>L'ubicazione della Cittadella nella pianta attuale di Torino</i>	» 75
R. COLOMBINO - <i>Gli utensili in metallo duro e il loro impiego economico</i>	» 77
C. BECCHI - <i>Lo studio del traffico nella viabilità extra urbana</i>	» 88
G. STELLINGWERFF - <i>La pavimentazione cementizia con particolare riguardo a quella dell'Appia Nuova in Roma</i>	» 92
F. MAGGI - <i>Studio del nuovo Teodolite Wild (Matr. N. 33.256)</i>	» 98
K. ALANDER - <i>L'Architettura Barocca</i>	» 107
V. BONADÈ BOTTINO - <i>Alcune considerazioni sull'impostazione di problemi autostradali in zone montane</i>	» 117
R. BRAGGIO - <i>L'autostrada Savona-Ceva ed i suoi viadotti</i>	» 119
G. DARDANELLI - <i>Opere provvisorie di cantiere per la costruzione del traforo autostradale del Gran San Bernardo</i>	» 141
U. Pozzo - <i>Nota su un raffronto tra pavimentazione bituminosa e cementizia</i>	» 149
A. VACCANEO - <i>Gli impianti per l'acclimazione dei palazzi degli uffici e delle officine meccaniche</i>	» 153
F. LEVI - <i>Verso un regolamento europeo del cemento armato</i>	» 164

U. ROSSETTI - Il metodo di calcolo a rottura nel cemento armato - Analisi statistica sulla influenza delle caratteristiche dei materiali	pag. 166
M. BROZZU - Effetti di carichi parziali sulle volte cilindriche non autoportanti	» 172
G. RIGOTTI - La facciata dello Spedale di Carità in via Po a Torino	» 187
S. CHIAUDANO - Cent'anni di acquedotto a Torino	» 193
A. RUSSO-FRATTASI - Prove comparative per la determinazione delle accelerazioni verticali e delle frequenze trasmesse alla cassa del veicolo da sospensioni di tipo meccanico e pneumatico	» 199
C. BERTOLOTTI - Sull'andamento planimetrico delle curve stradali di piccolo raggio	» 225
D. MAROCCHI - Impianti a fune per trasporto persone in Piemonte	» 230
T. LO MONACO - Contributo delle barriere di acciaio al miglioramento della viabilità in Italia	» 234
G. RIGOTTI - La comunicazione Est-Ovest attraverso la Valle di Susa e il « Piano di Valle »	» 240
R. LEVI - Considerazioni sulle regolazioni degli avanzamenti nelle macchine utensili automatiche	» 245
Il Centenario del Politecnico di Torino - Dal discorso celebrativo del Magnifico Rettore Professor ANTONIO CAPETTI	
C. CODEGONE - Formazione tecnica e formazione umanistica	» 281
Il nuovo edificio per uffici della SIP a Torino:	
D. MORELLI - Ragioni di un'architettura	» 295
A. CELIDONIO - Caratteristiche tecniche e distributive	» 298
A. RUSSO-FRATTASI - Considerazioni sull'automazione nei trasporti interni	» 311
C. BERTOLOTTI - Sulla distribuzione della velocità dei veicoli nel flusso del traffico	» 317
W. GEORGII - Il congresso scientifico internazionale sulle correnti a getto (Jet-stream) e ondulatorie	» 325
E. CHAMBERS - Le correnti a getto e la turbolenza in aria limpida	» 327
H.-F. FISCHER - Misure di radioattività nell'atmosfera per mezzo dell'aeroplano	» 330
P. R. FRANCO - Correnti a getto sulla penisola iberica	» 339
H. ISRAËL - Elettricità atmosferica nel jet-stream	» 343
P. RAETHJEN - Sull'importanza della convezione nella genesi del jet-stream e delle sue sacature	» 345
E. R. REITER - Lo strato di massimo vento come ausilio nella programmazione del volo	» 355
K. WOOD - Correnti a getto e turbolenza in aria limpida nella regione europeo-mediterranea	» 368
A. G. CANINA - Le provvidenziali iniziative del Giulio per il restauro del Castello del Valentino (1857)	» 370
M. BERENGER - Correnti ondulatorie nelle basse Alpi francesi	» 373
M. CADEZ - Correnti ondulatorie sul versante nord di Plješevica	» 381
V. DE FILIPPIS - Risultati e considerazioni sull'applicazione della teoria di Scorer ad alcune situazioni d'onda su territorio italiano	» 383
G. A. FERRARI - Termomonda in Italia	» 387
G. A. FERRARI - Carta delle zone d'ascendenza d'onda per venti di tramontana nel Lazio	» 392
J. FÖRCHTGOTT - Casi particolari di correnti orografiche osservati in Cecoslovacchia	» 396
A. GAZZOLA - Manifestazioni ondulatorie sottovento all'Appennino settentrionale con correnti da SW e considerazioni sulla struttura della corrente a getto	» 404
N. GERBIER - Efflusso dell'aria nelle immediate vicinanze di un rilievo montuoso	» 411
E. PALM - Contributo alla teoria bidimensionale delle onde atmosferiche prodotte da un rilievo montuoso	» 417
A. CARRER - Elettrotecnica delle correnti forti	» 423

G. COLONNETTI - Dalla legge Casati alla scuola di domani	pag. 442
M. BROZZU - Sul comportamento in regime elastoplastico di un oscillatore sollecitato in risonanza e dotato di forza di richiamo flessionale	» 445
D. DE BERNARDI FERRERO - Il Palazzo Morozzo della Rocca	» 451

PROBLEMI

R. CRAVERO - In tema di sanatorie edilizie: Potere discrezionale del Sindaco ed eccesso di potere della pubblica amministrazione	pag. 111
a. c. m. - La demolizione dell'Accademia Militare e gli Archivi Regi	» 178
A. SCHIAVETTO - Produzione e contabilità - Osservazioni sui loro rapporti nell'unità aziendale	» 181
A. GOFFI - Ispezioni delle opere in cemento armato	» 184
F. BERLANDA - Costo del Servizio Manutenzione delle Case Popolari e sua organizzazione	» 251
F. BIONDOLILLO - Proposta di allacciamento stradale fra Entrèves ed Aosta	» 284

INFORMAZIONI

A. PEDRINI - Un quadro ed un po' di storia della villa della Moglia a Chieri	pag. 213
G. BALDINI - Tecnologia dell'Alimentazione dell'acqua nella perforazione delle rocce con martelli perforatori a percussione	» 288
I. MARINI - Contributo del Contenitore sistema Ferraut alla soluzione del coordinamento strada-rotaia nei trasporti merci	» 321

NOTIZIARI DEGLI ORDINI DEL PIEMONTE

Assemblea ordinaria dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo	pag. 185
--	----------

CURIOSITÀ DEL BIBLIOFILO (Rubrica anti-quaria):

« L'autore di questo libro satirico è Francesco Milizia »	pag. 41
« Non bisogna offrir lavori gratis; non sono accettati »	» 74
« Di quanto male son cagione quelli che corrono a rimuovere i modelli di altri architetti »	» 113
I clienti « son sordi dove monete vanno »	» 152
« Con muramenti ed alterazioni ecco distrutto quanto l'autore aveva diviso »	» 179
« ero a Goito, quando pensai... »	» 257
« la mia rinomanza artistica, quale apprezzai sempre ed apprezzò sovra ogni cosa »	» 293
« dettò in una sola formola tutte le leggi dei movimenti dei corpi »	» 324
« Gradus taurinensis... jussu regis caroli »	» 371
Massimo D'Azeglio « convinto della maggiore competenza dei colleghi... »	» 419
« Ingegneri e architetti... per mancanza di occasione alla guerra »	» 462

REGOLAMENTAZIONE TECNICA	pag. 42
COLLEGHI SCOMPARI NEL 1959	pag. 462
BOLLETTINO DEI PREZZI del mese di giugno 1959	pag. 217
RUBRICA DEI BREVETTI a cura di F. JACOBACCI	pagg. 114, 152, 185, 257, 294, 323, 372, 420

ARGOMENTI SPECIALI DELL'ANNATA

Da pag. 325 a pag. 369 sono raccolte memorie attinenti alle **CORRENTI A GETTO** presentate nel « CONGRESSO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE SULLE CORRENTI A GETTO E ONDULATORIE » (Torino 1959).

Da pag. 373 a pag. 418 sono raccolte memorie attinenti alle **CORRENTI ONDULATORIE** presentate nel « CONGRESSO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE SULLE CORRENTI A GETTO E ONDULATORIE » (Torino 1959).

Notiziario di Legislazione e Giurisprudenza

**Urbanistica ed Edilizia
Piani Regolatori**

Leggi.

Legge 20 marzo 1959 n. 144: Modifiche all'art. 17 della legge 9 agosto 1954 n. 640 (G.U. 15 aprile 1959 n. 90).

Il provvedimento fissa in due anni (prorogabili dal Ministero dei LL.PP. in casi di comprovata necessità a tre anni) il termine entro il quale i Comuni inclusi nei noti elenchi di cui all'art. 8 L.U. debbono provvedere alla compilazione di un nuovo P.R.

Il suddetto periodo — decorrente dalla data di inclusione nell'elenco — era stabilito in cinque anni dalla L.U. ed in due anni (prorogabili a quattro anni) dalla legge n. 640 del 1954 modificata dalla attuale.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 gennaio 1959: Disposizioni riguardanti il rilascio, durante l'anno 1959, dei nulla osta per la costruzione, la trasformazione e l'adattamento di immobili da destinare a sale cinematografiche (G.U. 10 giugno 1959 n. 136).

Il provvedimento, emanato in attuazione delle leggi n. 958 del 1949 e n. 897 del 1956, subordina con minuziosa disciplina il rilascio dei nullaosta per sale cinematografiche nei Comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti, all'accertato incremento della frequenza media degli spettatori rispetto al biennio precedente.

Legge 27 maggio 1959 numero 354: Modifiche ai diritti catastali previsti dalla tabella A allegata al Regio Decreto 8 dicembre 1938 n. 2153 (G.U. 16 giugno n. 141).

Il provvedimento fissa nella misura unica e uniforme di lire 1,25

per mille sul valore dei beni immobili, rustici e urbani, accertato agli effetti delle imposte di registro e di successione, i diritti catastali di cui al titolo della legge.

Legge 27 maggio 1959 numero 355: Modificazioni in materia di imposte di registro sui trasferimenti immobiliari (G.U. 16 giugno 1959 n. 141).

Il provvedimento, modificando l'art. 32 della legge 6 agosto 1954 n. 603, stabilisce che l'imposta sui trasferimenti a titolo oneroso o per i conferimenti in società di beni immobili o di altri diritti immobiliari di cui agli artt. 1 e 81 della tariffa allegato A al R. D. 30 dicembre 1923 n. 3269 sia dovuto nella misura seguente:

a) di lire 4 per ogni cento lire per i trasferimenti immobiliari di qualsiasi valore;

b) se il trasferimento avvenga entro tre anni da altro trasferimento a titolo oneroso dello stesso immobile o diritto immobiliare sul quale si sia pagata la normale imposta di passaggio: la stessa imposta di cui sub a) ridotta di un quarto fino a concorrenza del valore tassato nel precedente trasferimento;

c) di lire 1 per ogni cento lire per i trasferimenti di immobili situati all'estero.

Legge 30 luglio 1959 n. 615: Modifiche al terzo comma dell'articolo unico della legge 3 novembre 1952 n. 1902 sulle misure di salvaguardia in pendenza dell'approvazione dei P.R. (G.U. 14 agosto 1959 n. 195).

Il provvedimento porta da due a tre anni il termine entro il quale può essere esercitata la facoltà del Sindaco di sospendere il rila-

scio delle licenze edilizie e quella del Prefetto di ordinare la sospensione dei lavori in corso, qualora — adottato ma non ancora approvato un nuovo P.R.G. — le opere richieste o iniziate siano in contrasto con le previsioni del P.R. medesimo.

Istruzioni ministeriali.

Circolare del Ministero LL.PP. (Direzione Generale della Urbanistica e delle Opere Igiene) 6 dicembre 1958 n. 6557 sulla procedura e termini per il rilascio delle licenze di costruzione.

L'importante provvedimento, espressamente condannando la inspiegabile lentezza con la quale vengono rilasciate le licenze edilizie e la tendenza delle amministrazioni ad ampliare indebitamente il margine di discrezionalità concesso loro dalla legge, ha richiamato l'attenzione dei Comuni sui seguenti punti, su molti dei quali già si era formata una consolidata giurisprudenza del Consiglio di Stato:

— le licenze edilizie hanno carattere vincolato: pur non potendo disconoscersi un margine di discrezionalità alle autorità comunali, queste debbono soprattutto attenersi, nel rilascio e nel rifiuto delle licenze, alle norme di legge e regolamento, motivando adeguatamente quelle determinazioni che si fondano su valutazioni discrezionali (in connessione a ragioni artistiche, di estetica, ecc.);

— i provvedimenti relativi alle licenze edilizie sono di esclusiva competenza del Sindaco o dell'Assessore da lui delegato, per cui quelli adottati dagli altri organi comunali — Giunta e Consiglio — debbono ritenersi illegittimi. Il Sindaco esercita tali poteri come organo del Comune e non quale Ufficiale di Governo, per cui i suoi provvedimenti sono definitivi;

— il parere della Commissione

edilizia comunale ha carattere obbligatorio e sebbene non vincolante, è peraltro opportuno che le Amministrazioni Comunali vi si attengano il più frequentemente possibile: il dissenso dai pareri delle Commissioni dovrebbe costituire una eccezione ed essere, in ogni caso, adeguatamente motivato;

— qualora, oltre la licenza comunale siano prescritte altre autorizzazioni per poter eseguire una data costruzione (è il caso del nulla osta delle Soprintendenze ai Monumenti — il nulla osta di cui all'art. 3 della legge n. 1357 del 1955 per le licenze in deroga) il Sindaco non può rilasciare il permesso di costruire se, prima, queste non siano state rilasciate;

— in mancanza di una contraria norma regolamentare, la licenza di costruzione è obbligatoria soltanto per le costruzioni e trasformazioni che — a termini dell'articolo 31 L.U. — sorgono in centri abitati e — ove esiste un P.R. — nelle zone di espansione;

— è illegittimo rifiutare una licenza edilizia per il motivo che la costruzione progettata è in contrasto con un piano regolatore non ancora adottato e quindi non operante;

— necessità di attenersi all'articolo 31 L.U., il cui termine di sessanta giorni per la notifica al privato del provvedimento adottato sulla richiesta di licenza, deve essere sempre rispettato.

Giurisprudenza.

— Decorso il biennio di cui all'art. 73, L. 25 giugno 1865, numero 2359 senza che l'espropriazione sia stata pronunciata dal Prefetto nei modi di legge, l'ulteriore detenzione del bene occupato diviene illegittima con la conseguenza che l'ente occupante, come detentore senza titolo, è tenuto a restituire il bene, ovvero a risarcire il danno, ove la restituzione per le opere compiute o per altre ragioni, non sia più possibile. Tale circostanza non incide però sul potere di espropriazione da parte della P.A., nè formalmente nè sostanzialmente neanche nel caso in cui penda davanti l'autorità giudiziaria ordinaria il giudizio instaurato dal proprietario per la determinazione dell'inden-

nità di occupazione e per il risarcimento del danno (Cassazione S. U. 13 gennaio 1959 n. 66 in Riv. Giur. Edil. 1959, 207).

— La circostanza che i piani particolareggiati di un P.R. siano stati approvati anteriormente all'entrata in vigore della legge urbanistica non sottrae i piani stessi all'applicazione di quest'ultima: pertanto, quando essi non contengano un termine di durata, si applica il termine di dieci anni previsto dall'art. 16 L.U., e allo scadere di tale termine ne cessano automaticamente gli effetti.

La disposizione dell'art. L.U. (prorogata dalle leggi n. 524 del 1952 e 1357 del 1955) che limita nel tempo la durata dei piani regolatori generali anteriori, non può essere intesa nel senso che i piani particolareggiati di attuazione di quei piani siano sottratti alle disposizioni e ai principi della legge urbanistica (Consiglio di Stato, 27 gennaio 1959 n. 89 in Riv. Giur. Edil. 1959, 877).

— Il potere del Sindaco di ordinare la riduzione in pristino di opere abusive non viene meno per il fatto che il Comune sia privo di regolamento edilizio, poichè esso fonda essenzialmente nella legge urbanistica.

È legittimo l'ordine sindacale di riduzione in pristino non preceduto da diffida, sospensione dei lavori, parere della sezione urbanistica compartimentale, quando il Sindaco ha accertato l'infrazione a lavori ultimati da tempo e si tratta di opere minime (Consiglio di Stato, 30 gennaio 1959, n. 29 in Riv. Giur. Edil. 1959, 283).

— Sono impugnabili ex se le disposizioni di un piano regolatore generale che stabiliscano immediatamente limitazioni della facoltà di godimento della proprietà immobiliare del ricorrente.

I piani regolatori generali approvati con legge anteriormente alla legge urbanistica del 1942 possono essere sostituiti, anche prima della scadenza, mediante provvedimenti amministrativi adottati ai sensi di quest'ultima legge. I decreti presidenziali di approvazione dei piani regolatori generali, previsti dall'art. 10 della legge urbanistica, hanno natura di atti amministrativi e non di leggi de-

legate, e pertanto non abbisognano della controfirma del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Non è illegittima, se adeguatamente motivata, l'approvazione parziale di un piano regolatore generale, previo stralcio di zone di scarsa entità (variabili tra il 9 % e il 3 % della parte approvata).

Non hanno interesse ad impugnare un piano regolatore generale per mancanza del piano finanziario coloro i cui immobili non siano compresi tra quelli da espropriare ai sensi dell'art. 18, 1° comma, della legge urbanistica.

La pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del decreto di approvazione di un piano regolatore non deve avvenire necessariamente per esteso; comunque l'omissione della pubblicazione non rende l'atto illegittimo, ma semplicemente inefficace.

È manifestamente infondata la questione relativa all'illegittimità costituzionale dell'art. 19 della legge urbanistica per violazione dell'art. 42 Cost., sotto il profilo che i piani regolatori consentirebbero ingenti spostamenti di ricchezza senza il controllo del Parlamento: l'art. 42 Cost. infatti riguarda soltanto i trasferimenti coattivi di diritti reali, e non anche gli effetti economici riflessi conseguenti agli atti amministrativi.

Non invade la materia dei piani particolareggiati un piano regolatore generale allorchè indica la destinazione delle zone e le aree da riservare a edifici pubblici (scuole, ecc.). (Consiglio di Stato 6 febbraio 1959, n. 200 in Riv. Giur. Edil. 1959, 262).

— Le osservazioni ai piani regolatori rappresentano una forma di collaborazione degli interessati in fase di formazione dei piani. Qualora incidano su questioni di massima già decise in sede di approvazione dei piani, per motivarne il rigetto è sufficiente che l'Amministrazione faccia rinvio ai motivi che determinarono in quella sede la decisione accolta.

La disposizione dell'art. 7 L.U., secondo la quale il piano regolatore generale deve considerare la totalità del territorio comunale, se non può essere intesa nel senso che il piano debba necessariamente

contenere specifiche previsioni per tutto il territorio, anche dove una espansione dell'abitato sia improbabile ed inattuale, va però intesa nel senso che tutto il territorio deve formare oggetto di valutazione in sede di compilazione del piano.

La legge urbanistica non vieta di stabilire prescrizioni concernenti la parte del territorio non compresa nell'abitato nè nella zona di espansione quando esse siano necessarie ai fini della disciplina complessiva del piano: non è viziato quindi nè per violazione di legge nè per eccesso di potere, un piano regolatore generale se, al fine di stabilire per esigenze igieniche e sociali, un rapporto tra la parte di territorio destinata ad abitato e quella riservata a usi agricoli, riservi delle zone « a verde agricolo ».

La destinazione da parte di un P.R.G. a « verde agricolo » di una parte del territorio comunale opera solo per il futuro, e quindi non significa che lì dove già esistono costruzioni con diversa funzione debba modificarsi lo stato di fatto: pertanto l'eventuale eliminazione di preesistenti industrie insalubri in una zona verde destinata « a verde agricolo » non può aver luogo se non in virtù dei provvedimenti consentiti dalla legislazione sanitaria.

Il vincolo di destinazione « a verde agricolo » imposto da un P.R., in quanto rappresenta semplicemente una limitazione del diritto di proprietà, non è interessato nè dall'art. 23 Cost. attinente alla materia delle prestazioni, nè all'art. 42 Cost. attinente alla materia dei trasferimenti coattivi di beni o di diritti reali. (Consiglio di Stato 27 febbraio 1959 n. 269 in Riv. Giur. Edil. 1959, 269).

— Le prescrizioni dei piani regolatori, una volta approvate e pubblicate nelle forme previste, hanno il valore di norme obiettive di legge. Ne deriva che le norme dei detti piani, importanti limitazioni o divieti legali attinenti alle private proprietà immobiliari, debbano ritenersi note a tutti i cittadini in conformità del loro carattere di generalità e di riconoscibilità, e dato che la loro pubblicazione, come per tutte le norme di diritto obiettivo, è una pub-

blicità valevole a tutti gli effetti e verso tutti i terzi, la parte non può eccepire la scusante della loro ignoranza incolpevole al fine di far conseguire da tale asserita ignoranza effetti giuridici a proprio favore (Cassazione, 30 maggio 1959, n. 1638 in Riv. Giur. Edil. 1959, 242).

— Nel caso che in sede di piano particolareggiato sia stata ridotta la zona destinata dal P.R.G. a « verde pubblico », incrementandosi in pari tempo le zone a verde privato, non può considerarsi leso nei suoi interessi legittimi, nè ha interesse a ricorrere, il proprietario di un suolo circondato da aree destinate all'edificazione e quindi non prospiciente sulle zone di verde in genere tanto più se, non restando complessivamente diminuita la superficie destinata dal piano a verde, le modificazioni introdotte non abbiano potuto incidere sul valore degli immobili dell'intera zona. (Consiglio di Stato 1 marzo 1959, n. 348 in Riv. Giur. Edil. 1959 - 440).

— Il potere sanzionatorio in materia edilizia spettante al Comune deve contenersi nell'ambito della legge urbanistica; è pertanto illegittima una disposizione regolamentare (art. 12 c. 3 Regol. edil. Com. Roma) che eccedendo le misure previste dall'art. 32, 2 e 3c.

L.U., consente la revoca totale della licenza edilizia — con conseguente illegittimità della intera costruzione — anche per violazione di prescrizioni e modalità concernenti una sola parte della costruzione stessa. (Consiglio di Stato 9 maggio 1959, n. 281 in Riv. Giur. Edil. 1959 - 452).

— È viziato da illegittimità il provvedimento di imposizione del vincolo panoramico ad un parco privato sul presupposto che questo si trovi in una zona povera di vegetazione arborea, se tale circostanza risulti in fatto inesistente. (Consiglio di Stato 24 aprile 1959 - n. 277 in Riv. Giur. Edil. 1959 - 467).

— Il provvedimento di imposizione del vincolo panoramico non ha l'effetto di impedire ogni costruzione nella zona, ma solo quelle costruzioni che rechino pregiudizio allo spettacolo panoramico predetto; pertanto esso non può ritenersi viziato da sviamento di potere per essere stato emanato allo scopo di assicurare l'attuazione di un futuro piano regolatore che disponga la destinazione della zona a parco pubblico, considerata la sua obiettiva inidoneità al raggiungimento di tale scopo indiretto (Consiglio di Stato - 8 aprile 1959, n. 228, in Riv. Giur. Edil. 1959 - 468).

Cinquanta anni di laurea

Sabato 19 dicembre ci siamo radunati nella nostra Sede per festeggiare i colleghi *Alby Vittorio, Jacobacci Ferruccio, Maritano Mario, Olivetti Guglielmo, Pietri Luigi, Peretti Enzo, Taglioni Silverio* in occasione del loro cinquantennio di laurea. Siamo stati in molti e con noi i componenti del Consiglio Nazionale degli Ingegneri e le rappresentanze Ufficiali della Amministrazione di Torino e Provincia, che hanno voluto dimostrare in tal modo tutto il loro apprezzamento per l'opera degli Ingegneri.

Al nostro Presidente, egli pure fra i festeggiati, che ha illustrato il significato affettuoso e augurale della manifestazione sono seguiti vari oratori a nome degli Enti rappresentati. Seguì poi la consegna delle medaglie ed un rinfresco of-

ferto dall'Ordine agli intervenuti. Nel pomeriggio a chiusura della giornata il collega Prof. Vittorio Zignoli illustrò, con le ben note chiarezza e profonda conoscenza dell'argomento, gli Sviluppi della nostra Città e regione negli ultimi cento anni e le prospettive degli sviluppi futuri con le necessità varie, che ne sono condizione assoluta sotto tutti i rapporti. Se a questo sviluppo è stata nei tempi passati necessaria l'opera degli Ingegneri, essa lo sarà ancora di più in tutti i campi nel futuro in specie contro il pericolo dell'isolamento della nostra regione dal movimento italiano ed europeo.

Della succosa Conferenza pubblicheremo più ampia ed illustrata memoria in un prossimo bollettino.

BANDI DI CONCORSO

che si possono consultare presso la Segreteria dell'Ordine

Comune di Portogruaro: Concorso per il Piano Regolatore Generale della Città di Portogruaro. Scadenza: 200 giorni dalla data di pubblicazione del Bando (1° dicembre 1959). Primo premio: Lire 1.000.000; secondo premio: L. 500.000; terzo premio: L. 200.000; rimborso spese al quarto classificato di L. 100.000.

Comune di Alessandria: Concorso per il progetto di massima della Sede del Liceo Scientifico di Alessandria. Scadenza: mesi sei dalla data di pubblicazione del Bando (data del Bando: 21 dicembre 1959). Primo premio: L. 2.000.000; secondo premio: L. 1.000.000; terzo premio: L. 500.000. A disposizione inoltre la somma di L. 600.000 per rimborsare le spese.

Concorso a premi per opere di pittura, scultura e Bianco e Nero bandito dal Comune di Torino. Possono partecipare giovani residenti nel Comune di Torino, di età compresa fra i 18 e i 30 anni. Premi: per un'opera di pittura: primo premio L. 200.000; secondo premio: L. 100.000. Per un'opera di scultura: primo premio L. 200.000; secondo premio: L. 100.000. Per un'opera di bianco e nero un premio di L. 50.000. Inoltre un premio di L. 200.000 all'opera che meglio avrà espresso una «interpretazione di Torino».

Comitato Esecutivo per la Costruzione di un monumento allo Scugnizzo Napoletano delle Quattro Giornate: Bando di Concorso per il progetto di un Monumento allo Scugnizzo Napoletano delle Quattro Giornate. Scadenza: ore 12 del 15 aprile 1960. Il Concorso si svolgerà in due gradi. Per i primi tre classificati del Concorso di 2° grado saranno assegnati i seguenti premi: primo premio: L. 2.000.000; secondo premio: Lire 1.000.000; terzo premio: L. 700.000.

Ospedale Maggiore della Carità di Novara ed Opere Pie Riunite: Avviso di Concorso pubblico per titoli ed esami al posto di Ingegnere Capo. Le domande di ammissione al Concorso dovranno pervenire alla Direzione dell'Ospedale entro le ore 12 del 20 febbraio 1960.

Università degli Studi di Parma: IV Corso speciale di Diritto della Circolazione stradale. Termine di presentazione delle domande: 10 marzo 1960.

Istituto Autonomo Case Popolari della Provincia di Reggio Calabria: Bando di Concorso per la nomina ad un posto di Ingegnere Capo Sezione dell'Istituto. La domanda dovrà essere inviata entro il 29 febbraio 1960.

Modifica di Bando

Comune di Padova: Concorso per lo studio urbanistico del nuovo Centro direzionale.

Il comma dell'avviso di Concorso in data 10 ottobre 1959 con la dicitura:

« Si terranno presenti gli allacciamenti viarii del nuovo centro con il vecchio centro, nonché le principali vie di penetrazione alla Città con particolare attenzione alla Stazione delle Autocorriere, preferibilmente ubicata come indicato nelle tavole del Piano Regolatore Generale », viene modificato: « Si terranno presenti gli allacciamenti viarii del Nuovo Centro con il Vecchio Centro, nonché le principali vie di penetrazione alla Città con particolare attenzione alla stazione delle autocorriere che dovrà essere ubicata come indicato nelle tavole del Piano Regolatore Generale ».

Proroga Bando

Municipio di Bergamo: Il termine del Bando di Concorso per lo studio di massima del piano particolareggiato della zona compresa fra le vie Borfuro - XX Settembre - S. Alessandro in Bergamo è prorogato alle ore 12 del giorno 18 febbraio 1960.

Esito di Concorsi

Concorso nazionale per la progettazione del soggiorno montano estivo ed invernale della Cornigliano.

Sono stati ammessi al Concorso di secondo grado i progetti:

— progetto contrassegnato dal motto « Arbolè », dell'arch. Giancarlo De Carlo di Milano;

— progetto contrassegnato dal motto « Cellula Organica », degli architetti Paola Coppola Pignatelli e Roberto Pontecorvo di Roma;

— progetto contrassegnato dal motto « Montechiaro », dell'arch. Renato Severino di Roma.

Sono stati giudicati meritevoli di rimborso spese i progetti:

— motto « A2G » - arch. Andrea Mesina, arch. Giuliano Forno, ing. Giovanni Agostino Traverso di Genova;

— motto « Convivenza e Autonomia » - arch. Rodolfo Girlanda di Messina;

— motto « M5 » - arch. Angelo Mangiarotti e Bruno Morassutti di Milano;

— motto « 3B.SO » - ing. Francesco Vinciguerra di Roma.

Sono stati segnalati i progetti:

— motto « Pan » - ing. Marco Dasso e Giovanni Bruzzone di Genova;

— motto « Piccapria » - arch. Alberto Galardi e Carlo Viligiardi di Milano;

— motto « 3+1=4 » - arch. Danilo Naglia, arch. Gino Gamberini, arch. Antonino Manzone di Ravenna ed ing. Fausto Ronzani di Bologna.

Concorso per il Padiglione Pediatrico dell'Ospedale Maggiore della Carità di Novara.

Sono stati segnalati i progetti contrassegnati dai motti:

— « Aurora 18 »: Dr. arch. Leonardo Caleffi, iscritto all'Albo Professionale della Lombardia.

— « Luca Della Robbia »: Prof. Dr. arch. Gian Antonio Bernasconi, Dr. arch. Emiliano Bernasconi e Dr. arch. Cesare Mercandino, tutti iscritti all'Albo Professionale della Lombardia.

— « N.O.B.E.I. »: Dr. ing. Wilelmo Torri e Dr. ing. Francesco Frisa, entrambi iscritti all'Albo Professionale della Provincia di Novara.

NOTIZIARIO

Sono stati pubblicati a cura del centro di Studi per la Storia dell'Architettura gli atti del X Congresso sul tema « L'Architettura in Piemonte ». Il volume di 470 pagine con 256 illustrazioni costa L. 4.000.

Per acquisti diretti sconto del 10 % oltre all'abbuono delle spese. Indirizzare al Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, conto corrente postale numero 1/25571, Via del Teatro di Marcello, 54 - Roma.

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TORINO

Via Giolitti, 1 - Telefono 46.975

Direttore Responsabile: Goffi Achille