

ANNUARIO
DEL
POLITECNICO DI TORINO

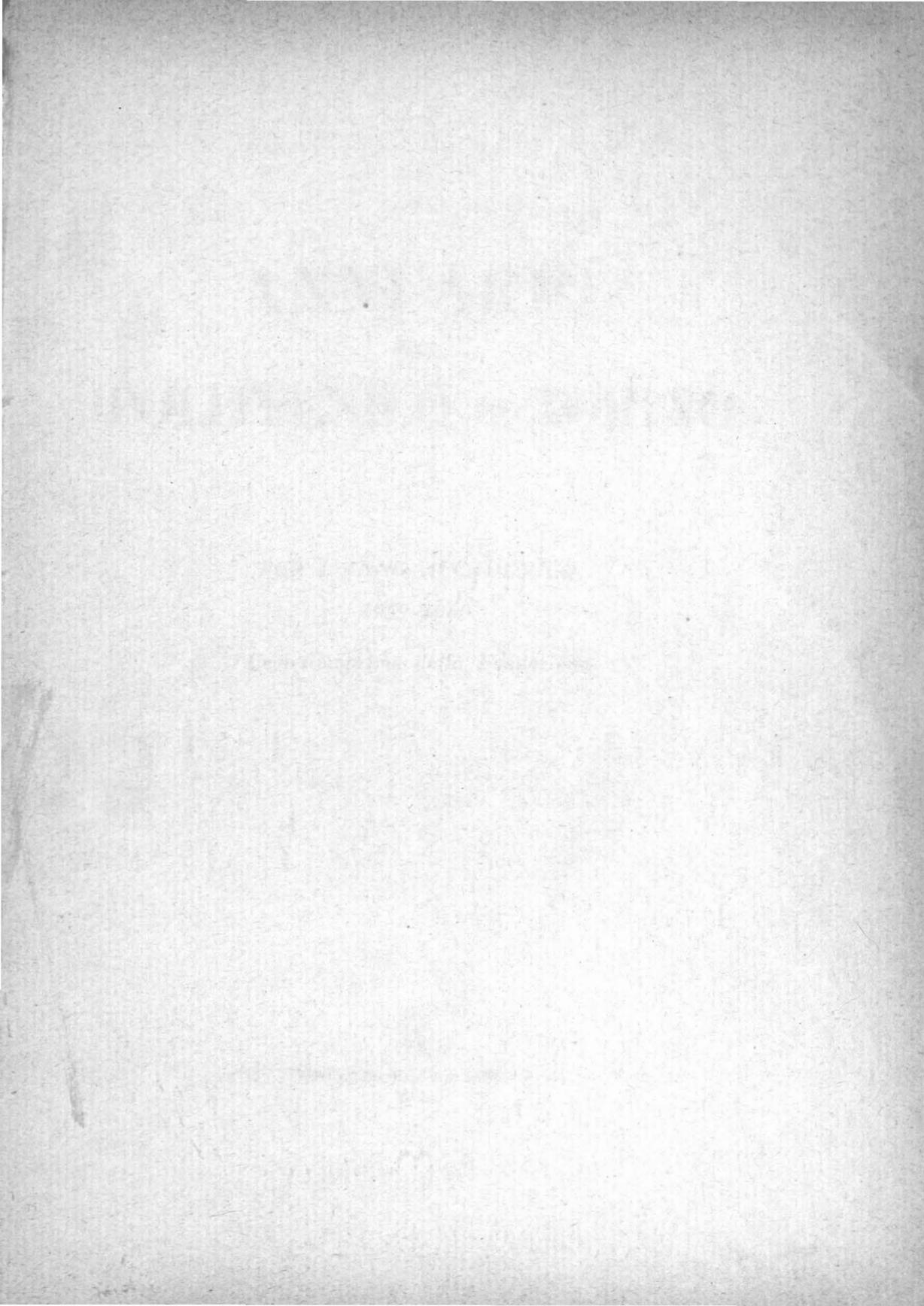
PER L'ANNO ACCADEMICO

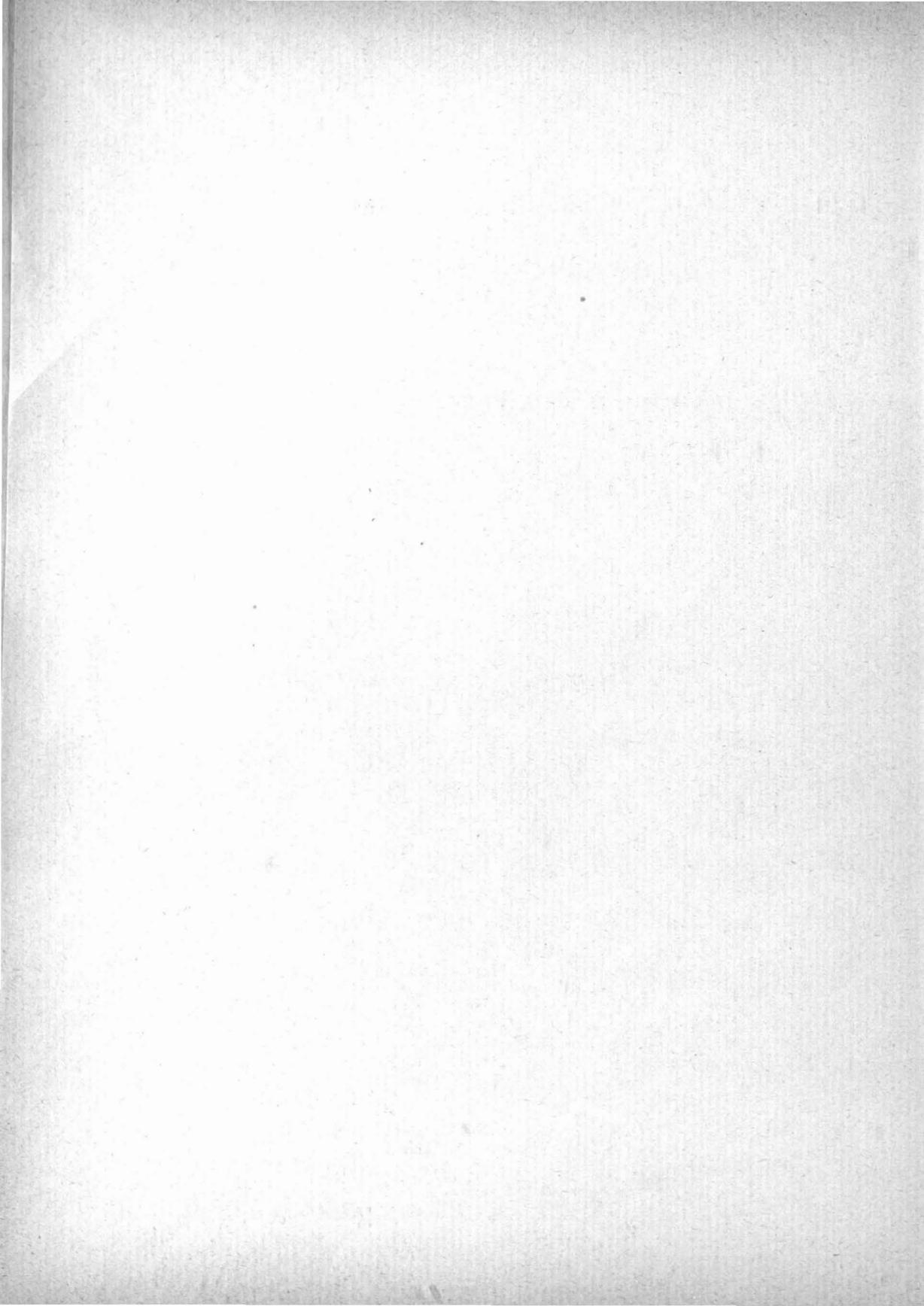
1959 - 1960

Centesimoprimo dalla Fondazione



VINCENZO BONA - TORINO
1960





ANNUARIO
DEL
POLITECNICO DI TORINO

PER L'ANNO ACCADEMICO

1959-1960

Centesimoprimo dalla Fondazione



VINCENZO BONA - TORINO
1960

ANNALS

PUBLISHED BY THE

AMERICAN HISTORICAL ASSOCIATION

WASHINGTON, D. C.

1910



THE AMERICAN HISTORICAL ASSOCIATION

(28895)

INAUGURAZIONE DELL'ANNO ACCADEMICO 1959-60

(101° DALLA FONDAZIONE)

RELAZIONE DEL RETTORE PROF. ANTONIO CAPETTI

PROLUSIONE AI CORSI
DEL PROF. ANTONIO CARRER

Sabato 7 novembre 1959 nell'Aula Magna « Giovanni Agnelli », ha avuto luogo alla presenza di S. E. il Ministro per la Pubblica Istruzione, On. Prof. Giuseppe Medici, e di tutte le Autorità cittadine, del Corpo Accademico, di numeroso pubblico e studenti, l'inaugurazione del 101° anno accademico del Politecnico.

Il Rettore, Prof. Ing. Antonio Capetti, ha dato lettura della sua relazione annuale, durante la quale ha comunicato il conferimento della Medaglia d'oro di Benemerito della Scuola, della Cultura e dell'Arte al Gr. Uff. Ing. Vittorio Bonadè Bottino.

Inoltre il Rettore ha consegnato una speciale Medaglia d'oro di benevolenza deliberata dal Consiglio d'Amm. del Politecnico a favore del Comm. Rag. Gaetano Martini, Direttore amministrativo collocato a riposo.

Ha, infine, preso la parola il Prof. Antonio Carrer, ordinario di Costruzioni di macchine elettriche, il quale ha tenuto la prolusione accademica sul tema: Elettrotecnica delle correnti forti.

Pubblichiamo nelle pagine seguenti i testi della relazione del Rettore e del discorso del Prof. Carrer.

RELAZIONE DEL RETTORE

PROF. DOTT. ING. ANTONIO CAPETTI

*Signor Ministro, Autorità, Signore e Signori,
Collegli e studenti.*

Nella cerimonia odierna il Politecnico inaugura non solo un nuovo anno, ma un secolo nuovo, il secondo della sua storia. La cerimonia acquista perciò, sia pure convenzionalmente, un significato particolare e mi permetto di trarre dalla presenza dell'On. Ministro per la Pubblica Istruzione un auspicio di giorni più sereni per l'amministrazione del nostro ateneo.

Non è ancora spenta in quest'aula l'eco delle feste centenarie, sicchè posso risparmiarmi dall'enumerarne più particolarmente lo svolgimento.

Cominciate nella primavera col Convegno internazionale degli studenti di ingegneria e con le gare sciistiche al Sestriere, riprese in autunno col Congresso degli ex-allievi, culminarono — or sono sei settimane — nella cerimonia accademica con la partecipazione in gran numero di rettori universitari italiani e stranieri.

Il corpo accademico del Politecnico ha provato viva soddisfazione nel constatare attraverso il concorso di ex-allievi e di collegli forestieri, attraverso le adesioni di autorità centrali e locali, attraverso le pubblicazioni della stampa quotidiana e periodica, quanta affettuosa stima circondi la nostra

istituzione e quanto grande sia l'impegno richiesto a ciascuno di noi per conservarla ed accrescerla.

Premesso questo cenno a quello che dell'anno 1958-59 è stato indubbiamente l'avvenimento più importante, passo a riferire brevemente sugli altri.

Nessuna novità nel *Senato accademico*.

Del *Consiglio di amministrazione* è entrato a far parte, in rappresentanza della Provincia di Torino ed in sostituzione del compianto Ing. Aldo Valente, il Prof. Ing. *Gian-domenico Brossa*.

Il segretario del Consiglio e direttore amministrativo Rag. *Gaetano Martini* è collocato a riposo dal 1° novembre per aver superato il limite d'età. Dalla stessa data gli succede il Dott. *Eugenio Dall'Armi*, qui trasferito dall'Istituto Universitario di architettura di Venezia.

A *Gaetano Martini*, che ha dedicato tutta la vita all'amministrazione universitaria, nella quale ha prestato ben 47 anni di effettivo servizio, senza risparmio di energie intellettuali e fisiche, e che in particolare per 33 anni, nei vari gradi, fino a quello di direttore amministrativo di prima classe, ha collaborato al buon andamento del Politecnico, il Consiglio di amministrazione ha deliberato di offrire in segno di specialissima riconoscenza la medaglia d'oro, che in questo momento ho il piacere di consegnargli.

Nel *Corpo accademico* il Prof. *Vittorino Zignoli* è stato promosso ordinario di Tecnica ed economia dei trasporti nella Facoltà di ingegneria dal 10 marzo 1959 ed il Prof. *Armando Melis*, ordinario di Caratteri distributivi degli edifici nella Facoltà di architettura, è collocato fuori ruolo per limiti di età, dal 1° novembre 1959.

Il Prof. *Augusto Cavallari Murat*, già nostro aiuto alla cattedra di Costruzioni in legno, ferro e cemento armato, è stato nominato, in seguito a concorso, professore straordinario di architettura tecnica nell'Università di Cagliari, del che vivamente ci felicitiamo.

Nuovi incarichi di insegnamento hanno avuto nella Facoltà di ingegneria i professori: *Brisi* per l'analisi tecnica dei minerali, *Capra* per l'analisi matematica infinitesimale ed *Egidi* per la radiotecnica e gli ingegneri *Baldini* per le tecnologie speciali minerarie, *Ruffino*, poi sostituito da *Fiorio Bel-*

letti, per le esercitazioni di fisica I, *Pochettino* per l'architettura tecnica II e *Zucchetti* per la petrografia.

Nella Facoltà di architettura, i professori *Chierici* e *Vigliano* hanno avuto l'incarico, rispettivamente, per i corsi di restauro dei monumenti e di topografia e costruzioni stradali e ferroviarie, e il Prof. *Dall'Acqua* per l'Igiene edilizia.

Il Politecnico ha potuto pure avvantaggiarsi della collaborazione di qualche insigne docente straniero venuto fra noi o per brevi cicli di lezioni o addirittura per tutto l'anno. È stato quest'ultimo il caso del Prof. *Lauffer* che ha partecipato all'attività, come al solito intensa e feconda di frutti scientifici, dell'istituto di Aerodinamica, mentre conferenze singole hanno tenuto i professori *Boudart* e *Brun* su argomenti interessanti i mezzi più avanzati del volo, il Prof. *Manneback* sui problemi delle grandi calcolatrici e il Prof. *Summerfield* su quelli della combustione.

Eccezionalmente elevato è stato quest'anno il numero dei nostri collaboratori abilitati alla libera docenza. È ben vero che per qualcuno si trattava soprattutto di mettersi in regola con la legge che prevede la cessazione dalla carica per l'assistente che entro dieci anni non abbia conseguito la libera docenza; ma per la maggioranza sono giovani assurti a maturità rapidamente, avendo alcuni addirittura iniziato gli atti del concorso prima che fosse compiuto il quinquennio di laurea ordinariamente richiesto.

Hanno conseguito il titolo in elettrotecnica gli ingegneri *Biorci* e *Piglione*; in tecnica ed economia dei trasporti l'Ing. *Bertolotti*; in calcoli numerici e grafici il Dott. *Capra*; in costruzione di macchine elettriche l'Ing. *Cerretelli*; in architettura degli interni l'Arch. *Berlanda*; in motori per aeromobili l'Ing. *Filippi*; in scienza dei metalli l'Ing. *Ferro Milone*; in architettura tecnica e in composizione architettonica l'Arch. *Gabetti*; in tecnologie meccaniche l'Ing. *Micheletti*; in arte mineraria l'Ing. *Ocella*; in meccanica applicata alle macchine l'Ing. *Perotto*; in comunicazioni elettriche l'Ing. *Zito*.

Assistenti. Hanno cessato per varie ragioni dall'ufficio gli aiuti *Becchi*, collocato a riposo e *Cavallari Murat* promosso professore e gli assistenti ordinari *Tarchetti*, *Mazzarino*, *Travostino* e *Chinaglia*, mentre il Dott. *Ricci* si è trasferito all'Università di Napoli.

Agli ingegneri *Greco* e *Piglione* è stata riconosciuta la qualifica di aiuti.

Gli ingegneri *Andriano*, *Ferro*, *Morelli*, *Maja* e *Saracco* ed i dottori *Abbattista* e *Scarafiotti* sono stati nominati assistenti ordinari. Nei posti attualmente disponibili sono stati incaricati delle funzioni di assistente in attesa di concorso, gli ingegneri *Floridia*, *Goffi*, *Lesca* e *Pelissero*.

Il notevole aumento del contributo statale per la retribuzione di assistenti straordinari ci ha permesso di accrescere il numero di essi dai 14 dell'anno precedente a 34, di cui 29 per l'ingegneria e 5 per l'architettura.

Aggiungendovi gli 80 assistenti volontari, si arriva ad un totale fra aiuti ed assistenti delle varie categorie di 194, ossia uno ogni 9,4 studenti regolari. Il rapporto potrebbe sembrare soddisfacente, ma in realtà — come ho avuto occasione di far osservare altra volta — si tratta di un rapporto di significato ben scarso, perchè assistenti e studenti sono troppo variamente ripartiti per materie e per anni di corso. Ciò che conta è il numero di studenti che devono comporre una unità di esercitazione, o come si dice, una squadra, ed allora troviamo che questo numero è tuttora in molti casi troppo elevato e rischia di tramutare quella che dovrebbe essere l'applicazione personale dell'allievo e la sua partecipazione attiva al lavoro della squadra, in una presenza passiva ad esercitazioni eseguite per la collettività dall'assistente.

In qualche caso si provvede con coadiutori temporanei presi dalla professione o dall'industria e retribuiti dai singoli istituti, mentre aiuti per il lavoro di ricerca danno le borse di studio concesse a tale scopo da vari enti. Ricordo a questo proposito, oltre alle borse attribuite direttamente dal Consiglio nazionale delle ricerche, la borsa annuale « Prof. *Modesto Panetti* » di L. 720.000, vinta dall'Ing. *Ario Romiti*, quella pure annuale di 750.000 lire concessa dalla Società Shell Italiana all'Ing. *Giovanni Cappa Bava* e le due borse del Ministero della pubblica istruzione di un milione per 18 mesi vinte dagli ingegneri *Piero Mazzetti* e *Paolo Soardo*.

Lauree. Abbiamo conferito 237 lauree, di cui 206 in ingegneria e 31 in architettura. Siamo lieti di constatare che nonostante la severità dei nostri giudizi, ben 56 giovani hanno raggiunto i pieni voti e sei sono stati giudicati meritevoli

anche della lode. Ne cito i nomi a titolo d'onore: *Piero Mazzetti*, *Angelo Meo*, *Paolo Soardo* e *Giancarlo Vaccari*, ingegneri industriali; *Giuseppe Ratti*, ingegnere minerario; *Mario Cennamo*, ingegnere aeronautico.

Altre specialissime lauree debbo ora ricordare, quelle *honoris causa* che, traendo occasione dalla ricorrenza del centenario, il Consiglio della Facoltà di ingegneria ha deliberato di conferire.

Il conferimento è stato questa volta esteso anche a tecnici e scienziati appartenenti a paesi stranieri, quasi a sottolineare il carattere internazionale del nostro ateneo che ebbe sempre rappresentanti di altre nazioni fra i suoi iscritti.

Per l'Italia l'attenzione si è fermata sull'animatore della nostra maggiore industria meccanica in genere ed automobilistica in specie, *Vittorio Valletta*, degno successore del nostro primo ingegnere *honoris causa*, *Giovanni Agnelli*.

Per l'estero la scelta è stata orientata anche dall'affinità degli studi degli insigniti a quelle che sono le più cospicue tradizioni culturali della nostra scuola. Così per le scienze aeronautiche è stato designato *Teodoro von Kàrmàn*; per le ricerche attinenti i motori a combustione interna *Harry Ricardo*; per quelle attinenti le varie discipline elettrotecniche *Luigi Néel* e *Francesco Tank*; per le teorie sulla resistenza dei materiali, nelle quali brilla il nome del nostro Castigliano, *Stefano Timoshenko*.

Era nostra intenzione consegnare solennemente i diplomi di laurea nel corso della cerimonia accademica del 26 settembre o almeno di questa. In realtà la consegna ha potuto effettuarsi solo al Prof. *Valletta*, poichè le prescritte approvazioni ministeriali per gli altri insigniti dell'onorifico titolo sono giunte con qualche ritardo.

Contiamo di farlo nella prossima primavera.

Studenti. Il numero totale degli iscritti ha raggiunto i 2615, di cui 1825 regolari e 790 fuori corso. Rispetto all'anno precedente si è dunque registrato un aumento di studenti regolari del 14% ed una diminuzione di fuori corso del 2,3%. Particolarmente sensibile è stato l'aumento degli iscritti al primo anno di ingegneria ed ancor maggiore sarebbe stato se di fronte all'impossibilità di disporre tempestivamente dei mezzi necessari per assicurare a tutte le giovani reclute un'ade-

guata cura scolastica non avessimo chiuso le iscrizioni nel termine regolamentare, rinunciando a valerci, come d'uso, della facoltà riservata al rettore di prorogare tale termine.

Questa limitazione abbiamo però applicato assai a malincuore, essendo nostra legittima ambizione accogliere tutti coloro che aspirano a diventar nostri allievi. Per l'anno che oggi si inaugura è stata quindi predisposta dalla Facoltà, col consenso delle superiori autorità, la istituzione di una classe parallela per il primo corso di ingegneria. Ciò importa un notevole aggravio morale per chi dirige i corsi: di fatto solo due professori di ruolo, uno per il gruppo matematico ed uno per il fisico, conta attualmente il nostro biennio, ed invano abbiamo sperato che agli effetti dell'applicazione della nota legge universitaria del marzo 1958 il nostro biennio fosse considerato alla stessa stregua delle Facoltà di scienze, alle quali è stata riservata la metà dei nuovi posti di ruolo, o che per lo meno qualche cattedra di ruolo ci fosse concessa fin dal primo biennio di applicazione della legge, nella quota di posti disponibili per le altre Facoltà.

Ci auguriamo che il nostro buon volere ancora una volta dimostrato di non arrestarci di fronte ai sacrifici imposti dalla scarsità dei mezzi — e naturalmente non mi riferisco solo alle deficienze cui ho testè accennato — pur di far fronte ai nostri doveri, non venga interpretato come rinuncia ai nostri diritti ed acquiescenza ad uno stato di cose che potrebbe invece diventare ad un certo punto insostenibile.

Un cenno all'orientamento degli studenti verso i differenti rami. Rileviamo dalla statistica che il 5,7% ha scelto la sezione mineraria, l'11,1% la civile e l'83,2% l'industriale. È una ripartizione che corrisponde abbastanza bene alle esigenze professionali ed alle possibilità attuali di occupazione. Un così forte prevalere della sezione industriale sulla civile, che non si verifica in altre sedi, è poi giustificato dal maggior richiamo che una scuola specializzata fin dalle origini nell'insegnamento di materie attinenti alle industrie esercita sui giovani di altre regioni indirizzati a questo ramo piuttosto che su quelli che, preferendo le occupazioni proprie dell'ingegneria civile, trovano adatte sedi universitarie anche più vicine alle loro residenze.

Qualche riserva vorrei invece avanzare sulla rispondenza ai bisogni dell'industria dell'attuale ripartizione numerica tra le varie branche della sezione industriale. Vediamo infatti il 3,2% degli iscritti volgersi all'indirizzo aeronautico, il 24% al chimico, il 54% all'elettrotecnico ed appena il 19% al meccanico.

È naturale che i prestigiosi progressi delle discipline elettrotecniche e chimiche, la rapida espansione delle relative industrie e le grida d'allarme che ogni tanto si alzano sulla carenza di specialisti elettronici o nucleari, impressionino i giovani. Essi non devono tuttavia dimenticare che alla base di ogni industria stanno impianti e lavorazioni meccanici e infatti tra gli ingegneri di cui riceviamo richieste prevalgono i meccanici ed a mansioni di questo tipo ci risultano di preferenza adibiti i giovani, anche provvisti di altro titolo, di cui seguiamo l'occupazione dopo la laurea.

La sproporzione che a mio parere esiste fra l'affollamento delle diverse branche industriali non è causa di inconvenienti finché la specializzazione degli studi *ante lauream* non è troppo accentuata; potrà però diventarlo a mano a mano che si approfondisce la separazione delle varie specialità industriali stesse.

Anche quest'anno alcuni premi sono stati assegnati ai laureati rispondenti alle norme per ciascun premio stabilite dagli offerenti. Il premio « Comm. Carlo Cannone » di 70.000 lire all'Ing. *Paolo Soardo*; il premio « S. Ten. Ing. Federico Vallauri » di 60.000 lire all'Ing. *Achille Fortuna*; il premio « Clemente Bordiga » di L. 50.000 all'Ing. *Giulio Barbiano d'Aramengo*; il premio « Giuseppe Bisazza » pure di 50.000 lire all'Ing. *Giovanni Billia*; i due premi di 25.000 lire ciascuno « Prof. Pietro Enrico Brunelli » agli ingegneri *Mario Goffi* e *Federico Tessore*. Gli studenti *Carlo Bresso* e *Mario Misul* ottennero i premi di 40.000 lire ciascuno intitolati al « Cav. Ing. Vittorio Trona ».

L'opera universitaria del Politecnico ha potuto erogare a favore di studenti iscritti ai corsi normali 12.350.650 lire ivi comprese 6.100.000 lire per 25 posti gratuiti e 4 parzialmente gratuiti nel collegio universitario. Altri due posti sono stati finanziati dall'Associazione ingegneri ed architetti del Castello del Valentino. L'organizzazione del Collegio, a cui si

applica con tanto disinteressato zelo il collega Prof. *Renato Einaudi*, attrae masse ben maggiori di aspiranti anche disposti al pagamento integrale della retta: purtroppo la capienza degli attuali edifici non permette al Collegio di accogliere se non una piccola frazione delle domande. Sappiamo però di poter nutrire fondata fiducia che tempestivi interventi del Governo ed eventualmente di enti locali, consentano di veder presto attuata la costruzione di nuovi padiglioni.

Di altre provvidenze sotto forma di esonero dalle tasse scolastiche per complessive 5.651.150 lire hanno fruito 99 studenti particolarmente meritevoli. Aggiungendo a tutte queste provvidenze le borse concesse sia ad allievi dei corsi normali (1.450.000 dalla Montecatini, 500.000 dall'ENI, 240.000 dalla SNAM, 200.000 dal Ministero nostro) sia a studenti dei corsi di perfezionamento (4 milioni dal Ministero della Difesa-Aeronautica, 1.900.000 dalla Fondazione Politecnica, 2 milioni dalla FIAT, di cui 1.200.000 per borsisti iscritti al corso di ingegneria nucleare, 500.000 per quelli della Scuola di ingegneria aeronautica e 300.000 per quelli della motorizzazione), si arriva ad un totale di circa 30 milioni.

Per continuare a sviluppare le attrezzature dei suoi Istituti e per far fronte alle spese di alcuni corsi di perfezionamento il Politecnico ha anche quest'anno avuto contributi da parte di Enti pubblici e privati. Oltre allo Stato dal quale ci furono versati a tale scopo circa 45 milioni in denaro sui fondi ordinari del nostro Ministero e sono in corso in base alla legge n. 622 del 24 luglio 1959 assegnazioni di materiale scientifico notevoli seppure sempre molto inferiori ai nostri bisogni, hanno contribuito allo stesso scopo altri Enti per complessivi 35 milioni circa; spiccano fra questi i 10,2 milioni della Fondazione Politecnica, i 10 milioni della Cassa di Risparmio ed i 9 milioni della FIAT per l'attività nel campo dell'ingegneria nucleare.

La stessa FIAT ha gentilmente concesso a vari Istituti, in particolare a quelli di macchine e di trasporti, ed all'officina centrale, molto macchinario ancora didatticamente utilizzabile.

A tutti i generosi offerenti esprimiamo la nostra gratitudine. Un grazie speciale desidero rivolgere, per ciò che ha fatto e farà, alla Fondazione Politecnica Piemontese nella

persona del suo presidente Ing. *Biagio Beria*, sul cui fattivo attaccamento alla sua vecchia scuola sappiamo di poter molto contare.

Sento poi il dovere di annunziare fin d'ora, anche se la notizia non riguarda l'esercizio finanziario passato, che la Società Ing. C. Olivetti ha testè deliberato di venire incontro ai bisogni del Politecnico a partire dal 1959-60 e per quattro anni, con un contributo di 25 milioni annui, aggiungendovi 4 milioni per l'organizzazione della sezione elettronica del Corso di perfezionamento in Elettrotecnica Galileo Ferraris. Inoltre sei borse di studio da 800.000 lire ciascuna saranno dalla stessa Società messe a concorso tra i frequentatori della sezione medesima.

Il nuovo munifico gesto della Olivetti che già aveva dato un cospicuo contributo per l'arredamento della nuova sede, è prova della fiducia che i suoi dirigenti ed in specie il suo Presidente e nostro ex-allievo Ing. *Adriano Olivetti*, ripongono nel Politecnico, e questo ci procura un senso di soddisfazione non meno vivo di quello della riconoscenza.

*
* *

Il Presidente della Repubblica, su proposta del Ministro della pubblica istruzione, ha concesso il diploma di prima classe di benemerito della scuola, della cultura e dell'arte, con diritto a fregiarsi di medaglia d'oro, al Dott. Ing. *Vittorio Bonadé Bottino*.

Conoscendo quanto il Politecnico debba all'uomo che ha curato la progettazione esecutiva di quasi tutta la sede nuova, l'onorevole Ministro ha voluto demandare al rettore del Politecnico il compito di consegnargli con la dovuta solennità le insegne dell'alta onorificenza.

Ma oggi S. E. Medici è qui presente e penso che vorrà compiacersi di procedere egli stesso alla consegna.

*
* *

Lo svolgimento del tutto regolare delle lezioni e della maggior parte delle esercitazioni degli allievi ingegneri nella nuova sede ne ha collaudato la funzionalità.

Contemporaneamente si sono completati i padiglioni degli ultimi lotti, sicchè l'anno accademico testè cominciato non vedrà più cantieri edilizi.

Non possono ancora essere traslocati qui alcuni laboratori causa il ritardo con cui vengono installati gli impianti di trasporto orizzontale e verticale.

Comunque a mano a mano che la Facoltà d'ingegneria lascia il Castello del Valentino, nuovi locali sono messi a disposizione della Facoltà di architettura, perchè anch'essa trovi una sistemazione più rispondente ai suoi bisogni.

Si spera di poter poi, col concorso già propostoci da altri Enti, di riportare all'antico decoro quelle parti del Castello che per necessità impellenti erano state manomesse già in tempi remoti, ma soprattutto nei recenti, e così ammettere il pubblico a visitare le sale più significative dell'insigne monumento barocco, liberato anche — appena possibile — dalle parastrutture del lato destro.

*
* *

La presenza del Ministro potrebbe indurmi a dissertare su certi scottanti problemi universitari, come quelli dell'ordinamento autonomo degli studi e degli esami di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere, e ad invocare ancora la soluzione integrale e permanente, non solo con sovvenzioni anno per anno, del problema del finanziamento della gestione ordinaria.

Ma me ne asterrò, perchè so quanto le riforme degli studi delle Facoltà tecniche, occupino la mente di S. E. Medici, così come conosco il benevolo interessamento suo per il nostro Politecnico.

Prima di chiudere la relazione annuale, mi consentano gli autorevoli e gentili invitati di compiere un simpatico atto a cui la loro presenza conferisce maggior dignità: un atto di riconoscimento verso tutto quel personale amministrativo, tecnico e subalterno, la cui opera nell'ombra degli uffici e dei laboratori è per lo più ignorata, ma non per questo meno essenziale.

Il Consiglio di amministrazione ha colto l'occasione della ricorrenza centenaria per dare a questi ausiliari del nostro

quotidiano lavoro un modesto segno tangibile del suo apprezzamento ed ha deliberato di sottolinearne il valore morale, incaricandomi di consegnarne l'ammontare al rappresentante simbolico di ciascuna categoria, il più anziano, personalmente: per i funzionari amministrativi, alla Sig.na *Clementina Marocco* (34 anni di anzianità); per i tecnici al Sig. *Otello Beltrami* (35 anni); per i subalterni al Sig. *Francesco Sacchi* (38 anni).

*
* *

Signori invitati, vivi ringraziamenti per il vostro intervento alla nostra cerimonia; cari colleghi, grazie per la fiducia e la collaborazione che mi accordate; ed a voi studenti vecchi e nuovi, il mio fervido augurio di trarre buon profitto dalle vostre e nostre fatiche.

Ho l'onore di dichiarare aperto l'anno accademico 1959-1960, centesimo primo dalla fondazione, e prego il Prof. *Antonio Carrer*, ordinario di Costruzioni di macchine elettriche di pronunciare la prolusione ai corsi che egli ha preparato sul tema:

« Elettrotecnica delle correnti forti ».

PROLUSIONE AI CORSI

DEL PROF. DOTT. ING. ANTONIO CARRER

professore ordinario

di Costruzioni di macchine elettriche.

ELETTROTECNICA DELLE CORRENTI FORTI

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 la quantità 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 della quantità 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.

I. — EVOLUZIONE DELL'ELETTROTECNICA DALLE ORIGINI FINO AL 1890.

Questo periodo comprende la serie dei tentativi e delle trasformazioni incessanti dei procedimenti tecnici attraverso i quali, dalle prime conoscenze dei fenomeni elettrici, si è pervenuti a fissare le linee principali di sviluppo 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 potessero trarne 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 la 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 esperimento di illuminazione, ma 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 l'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.

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 magnetoelettrica che potè costruire commercialmente per piccole applicazioni.

Appena conosciuta questa macchina, gli inventori cercarono di aumentarne la potenza. Vi si cimentarono Saxton, Clarke, la cui macchina, nel 1835, fu impiegata per usi medici; Stohrer che rese la macchina di Clarke atta ad usi industriali. Come primo tentativo di questa si può ricordare, nel 1850, la grande magnetoelettrica dell'abate Nollet. Questa macchina, con varie modifiche, fu costruita, dal 1855 in poi, dalla Società Belga l'Alliance per alimentazione di fari di illuminazione, rendendo notevoli servigi, 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, metteva in pratica l'indotto a doppio T, ideato da Siemens nel 1857, ottenendo maggiore potenza con macchine di peso e volume notevolmente ridotti.

Un passo ulteriore fu conseguito da H. Wilde il quale, nel 1866, ideò una macchina « duplice » composta da una magnetoelettrica Siemens che eccitava l'induttore di una macchina analoga, molto più grande. 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 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 e poi quello a tamburo, da lui detto a gomitollo 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 nè brevettò, nè 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 gomitollo del Pacinotti. 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 vari tentativi, che fra il 1870 e il 1879 non pervennero alla risoluzione del problema, nell'inverno del 1879-80 l'americano Edison 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 preconizzando 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.

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 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 elettrochimici 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 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 V 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. 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), Jablovkoff (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. 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 illu-

minazione a Tivoli. L'esiguità delle potenze impiegate e la mancanza di adeguate misure poterono far ritenere giusta l'illusione.

Fu merito di Galileo Ferraris l'aver precisato come i fenomeni si svolgevano e l'aver dato i più importanti criteri di tecnica delle misure in corrente alternata, 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 trasformatori, 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, 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 V 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 forza 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. 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 allorchè Gaulard e Gibbs, nel 1884, alimen-

tarono 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 utilizzare a distanza l'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 di Van de Poele 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 in 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, cominciava ad affermarsi un'altra tecnica 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. 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 bifase 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 dell'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, fundamentalmente, 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 uno speciale compound produsse il cavo « nonhygroscopic » facendone, nel 1890, una applicazione a 10 kV. Nel 1881 ebbe luogo ad opera della Siemens-Halske l'estrusione 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'estrusione 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 l'allora giovane ing. S. Ziani de Ferranti che notevole parte ebbe nell'evoluzione dei cavi. Al Ferranti si deve fundamentalmente 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, province

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 anzichè 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.

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

I fenomeni idraulici furono ampiamente studiati, oltrecchè 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 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. 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, Soverzene e Santa Massenza.

Un impianto di recentissima costruzione e di notevole importanza, progettato e costruito da imprese italiane, Torno ed altri, è quello di Kariba sullo Zambesi. La portata del fiume che può oscillare tra un minimo di $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ ad un massimo, sconosciuto dapprima e poi appreso per constatazione disastrosa durante i lavori, di $16.000 \div 18.000 \text{ m}^3/\text{sec}$,

risulterà regolata ad una portata costante di 1200 m³/sec e la produzione complessiva annua di 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 accelerotachimetrici 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 generatori a corrente continua in città, particolarmente fuori di Italia, e per impianti di trazione metropolitane 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 avvenne vicina al giacimento stesso, 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 3000 oppure 3600 giri/min, per potenze molto elevate le velocità sono più basse. 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 turboalternatore 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. 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 kVA 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 allorchè i progressi della metallurgia e della fluidodinamica hanno portato a possibilità costruttive di materiali adatti per alte temperature e a compressori di alto rendi-

mento. Dette turbine possono essere a ciclo aperto, chiuso, o misto e sviluppare potenze anche di 30.000 kW. 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.

Si hanno pure impianti di generazione aereelettrici 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, ma si sono eseguite costruzioni per potenze più rilevanti 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.

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 5000-6000 V, per 1000-10.000 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.

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 poichè 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 $100 \div 120$ 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 alternata, 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 energie 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 e il sistema, completato con nuove centrali mo-

derne 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 di 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'attenzione 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 a $450 \div 500$ kV con 1, 2, 3, conduttori per fase e a $550 \div 750$ kV con 3, 4 conduttori per fase. L'adozione 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 affidate 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 $350 \div 500$ m, pali molto robusti, in genere a traliccio di ferro. 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.

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 $20 \div 30$ kV fino a sottostazioni a cabina secondaria che alimentano grosse utenze secondarie, direttamente o trasformando l'energia a tensioni più basse di $3 \div 10$ kV, per alimentare le cabine delle distribuzioni minori. Nelle città queste reti sono generalmente formate da cavi. Nelle grandi città si va estendendo l'adozione delle cabine sotterranee.

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'espo-

sizione 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 « gomitolo » 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 portaspazzolé permise di aumentare notevolmente la potenza delle macchine. Ulteriore importante progresso si ebbe coll'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 $500 \div 1000$ kW e di potenze 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 ragguardevoli negli impianti di laminatoi e di estrazione raggiungendo, ad esempio, potenze motrici dell'ordine di 5000 kW e velocità dell'ordine di $150 \div 300$ giri/min nei laminatoi, e dell'ordine di $40 \div 45$ giri/min negli impianti per miniera. Potenze dell'ordine di 12.000 kW e velocità di $400 \div 500$ 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 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 Paci-

notti. 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 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'amplidinamo la cui utilizzazione, nei sistemi di regolazione studiati particolarmente dalla General Electric Company, ha avuto 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. Nel 1956 in Francia era normale la potenza dei 250 MVA.

I progressi costruttivi sono dipesi da miglioramenti nelle qualità dei materiali, nei sistemi di raffreddamento con uso dell'idrogeno e di 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 limi-

tazione di sagoma e di portata nei trasporti. Le tensioni di esercizio sono comprese normalmente nell'ambito di $6 \div 10$ 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 tensioni 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 sottocarico. Un trasformatore speciale monofase per prove di corto circuito e per impiego su reti a 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, del primo trasformatore italiano a 400 kV monofase (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 2000 kW a 1500 giri/min e 6 kV di tensione di alimentazione per un motore, 6500 kW a 6000 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 5000 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 Hawitt nel 1905 possono fornire energia a corrente continua

fra 200 e 4000 V. Le costruzioni iniziali in ampolle di vetro furono sostituite da quelle in cilindri 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 raddrizzatori 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 ad 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 $\frac{1}{2}$ 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 adot-

tata fu quella continua alla tensione di $500 \div 600$ 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 Chicago nel 1893 fu applicato, per la prima volta, il controller serie-parallelo ideato da Sprague. Un altro notevole progresso si ebbe col sistema delle 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-Modena-San Felice ad accumulatori, poi abbandonata; le ferrovie Valtellinesi trifasi a due conduttori aerei a 3000 V concatenati, inaugurata nel 1902.

Nuovi sistemi ed applicazioni 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 distribuzione a $500 \div 600$ 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 $80.000 \div 120.000$ 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 a corrente continua a 3000 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 4000 V Torino-Ceres che entrò in servizio nell'ottobre del 1920. La adozione del sistema fu dovuta all'ingegnere 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 sostituire 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 negli 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 carattere 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 messa 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, il 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 indicazioni 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 ottenuta per aggiunta a questa di piccole quantità di silicio o di germanio. Si è ottenuto un coefficiente di temperatura di qualche unità su 10^6 .

Perfezionamenti, in generale, hanno avuto i metodi e gli apparecchi 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 illuminazione da 0,3 a 2 microsecondi con i quali è possibile il prelievo di 140.000 immagini al minuto secondo; si eseguono misure di basse temperature con termometri a resistenza di carbone che funzionano a 2°K con sensibilità di $4 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{K}$; di alte temperature con coppie termoelettriche al renio-tungsteno utilizzabili fino a 2600°C e così via.

7. - *Conduttori e cavi.*

All'incirca dopo il 1890 la carta di isolamento dei cavi fu applicata dal Ferranti a striscie avvolte elicoidalmente in modo analogo a 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 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. 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-Jersey 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. Una 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.

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

Esperimenti recenti, iniziati nel 1943, hanno condotto all'uso dell'alluminio in sostituzione del piombo e in Inghilterra e in Germania si opera l'intubamento dei cavi nell'al-

luminio 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, 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.

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 al piombo che presentò vantaggi, ma anche svantaggi. L'accumulatore al 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 indirizzò 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 sotto forma 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 Chicago. 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. Il funzionamento 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-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 2000 ÷ 2500 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 5000 ÷ 6000 MW.

In Francia si costituì, nel 1945, il Commissariato per la energia atomica e, come in Inghilterra, gli studi vennero indirizzati allo sviluppo di un solo tipo di reattore: quello ad uranio naturale, 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 poichè, 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 necessarie 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 elettro-nucleare 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 Elettri-

cità, la Società Selt-Valdarno, la Società Trentina di Eletticità, hanno concentrato 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, fundamentalmente dell'Italia centromeridionale, la Società Meridionale di Eletticità, la Società Idroelettrica Piemonte, l'Unione Esercizi Elettrici, la Società Romana di Eletticità ed altre, nonchè 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 considerati i più maturi per l'applicazione all'industria cosicchè si potrà acquisire 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 tuttora 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.

III. — 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 centrali idroelettriche, 7609 da centrali termoelettriche, 1930 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 7800 per usi civili, 18.300 per usi industriali, 8870 per usi elettrochimici ed elettrometallurgici, 2900 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.

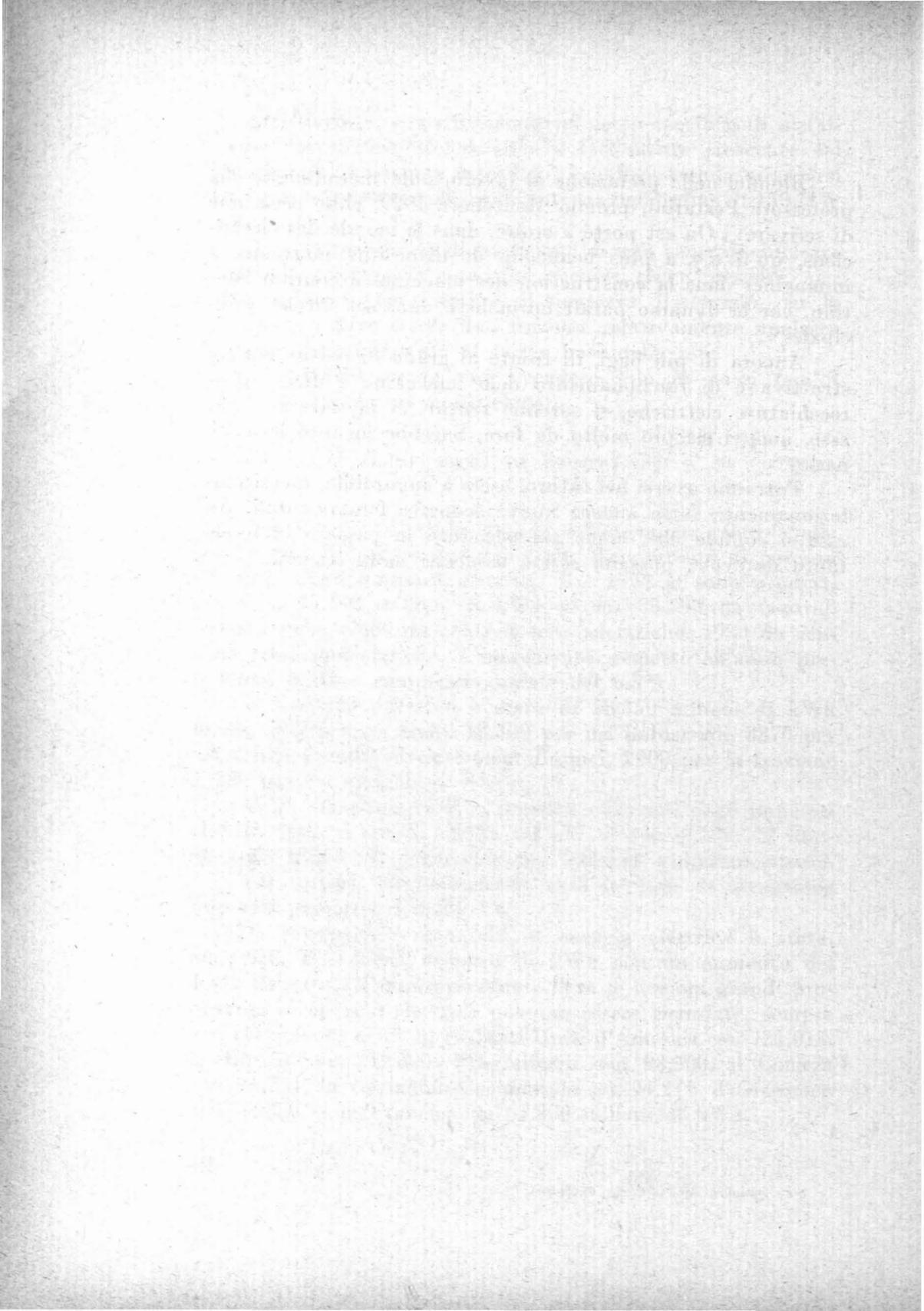
La produzione mondiale di energia elettrica è stata, nel 1958, di 1.880,8 miliardi di kWh con un aumento del 4,8% rispetto all'anno precedente. Tra le nazioni grandi produttrici di energia elettrica possono essere ricordate, sempre con riferimento al 1958, gli Stati Uniti d'America con 724.013, la Russia 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.



**DIRETTORI E RETTORI
DEL POLITECNICO
DALLA SUA FONDAZIONE**

DEPARTMENT OF HEALTH
AND HUMAN SERVICES
DOLL A STA. HOSPITAL FOR

DIRETTORI E RETTORI DEL POLITECNICO DALLA SUA FONDAZIONE

già R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri (*Legge 13 novembre 1859, n. 3725*
[L. Casati]);

R. Politecnico (*Legge 8 luglio 1906, n. 321*);

R. Scuola d'Ingegneria (*R. D. 30 settembre 1923, n. 2102*);

R. Istituto Superiore d'Ingegneria (*R. D. 21 agosto 1933, n. 1592 [T. U.]*);

e di nuovo R. Politecnico (*R. D. 29 luglio 1937, n. 1450*);

Politecnico (*2 giugno 1946*).

DIRETTORI

† PROSPERO RICHELMI (1860-1880).

Nato a Torino il 28 luglio 1813, morto a Torino il 13 luglio 1884. Laureato Ingegnere all'Università di Torino nel 1833; nella stessa Università dal 1838 Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche e matematiche e dal 1850 Professore d'Idraulica. Dal 1860 Professore di *Meccanica applicata* e di *Idraulica pratica* nel Politecnico di Torino, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri.

† GIULIO AXERIO - Incaricato (1880).

Nato a Rima di S. Giuseppe (Vercelli) nel 1830, morto a Torino il 5 gennaio 1881. Laureato Ingegnere civile all'Università di Torino nel 1852. Dapprima insegnante nell'Istituto Privato « Rosellini » di Torino; dal 1856 Ingegnere nel R. Corpo delle Miniere. Direttore del R. Museo Industriale Italiano di Torino dal settembre 1880.

† GIACINTO BERRUTI (1881-1882).

Nato ad Asti nel 1837, morto in Torino l'11 marzo 1904. Laureato Ingegnere idraulico e Architetto civile all'Università di Torino nel 1859. Dal 1861 Ingegnere nel R. Corpo delle Miniere; nel 1861 Direttore dell'Officina governativa delle Carte-Valori in Torino; nel 1872 Ispettore generale delle Finanze. Dal 1881 Direttore del R. Museo Industriale Italiano di Torino.

† GIOVANNI CURIONI (1882-1887).

Nato a Invorio Inferiore (Novara) l'8 dicembre 1831, morto a Torino il 1° febbraio 1887. Laureato Ingegnere idraulico e Architetto civile all'Università di Torino nel 1855. Assistente di Costruzioni, Architettura e Geometria pratica al Politecnico di Torino nel 1861, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri; Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze fisiche matematiche e naturali dell'Università di Torino

nel 1862. Professore di *Costruzioni civili idrauliche e stradali* nel Politecnico di Torino, allora Scuola di Applicazione per gli Ingegneri, dal 1866. Deputato al Parlamento per il Collegio di Borgomanero dal 1878.

† ALFONSO COSSA (1887-1902).

Nato a Milano il 3 novembre 1833, morto a Torino il 23 ottobre 1902. Laureato in Medicina e Chirurgia all'Università di Pavia nel 1856 e Assistente, nella stessa, di Chimica generale dal 1857 al 1861. Professore di Chimica e Direttore nell'Istituto Tecnico di Pavia dal 1861 al 1866, quindi in quello di Udine. Nel 1871 Direttore della Stazione agraria di Torino, poi Direttore e Professore nella Scuola superiore di Agricoltura di Portici, di nuovo Direttore e Professore di Chimica agraria alla Stazione agraria di Torino, ed infine Professore di Chimica generale e di Chimica mineraria nel R. Museo Industriale Italiano di Torino. Dal 1882 Professore di *Chimica docimastica* nel Politecnico di Torino, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri.

† ANGELO REYCEND - Incaricato (1902-1905).

Nato a Torino il 27 gennaio 1843, morto a Torino il 26 novembre 1925. Laureato Ingegnere civile al Politecnico di Torino nel 1865, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri. Incominciò con l'insegnare Disegno nelle Scuole medie di Torino. Fondò la Scuola di Arti e Mestieri di Torino, della quale fu Presidente; come pure in Torino fu Presidente della fiorentissima Scuola S. Carlo, oggi Scuole tecniche operaie S. Carlo, e fondò la Scuola professionale di Costruzioni edilizie che porta il suo nome. Professore di *Architettura* nel Politecnico di Torino dal 1877 al 1919.

† GIAMPIETRO CHIRONI - R. Commissario (1905-1906).

Nato a Nuoro il 5 ottobre 1855, morto a Torino il 1^o ottobre 1918. Laureato in Giurisprudenza nel 1876 all'Università di Cagliari, ove fu dal 1879 Dottore aggregato per il Diritto romano e civile. Dal 1881 Professore di *Diritto civile* nella Università di Siena; dal 1885 in quella di Torino, ove fu altresì Rettore dal 1903 al 1906. Fu il primo Direttore dell'Istituto di studi commerciali (oggi Facoltà di Scienze economiche e commerciali) di Torino. Deputato al Parlamento per il Collegio di Nuoro dal 1892 al 1895; Senatore del Regno dal 1908.

† VITO VOLTERRA - R. Commissario (1906).

Nato ad Ancona il 3 maggio 1860, morto a Roma l'11 ottobre 1940. Iniziati gli studi universitari alla Facoltà di Scienze fisiche matematiche e naturali, dall'Università di Firenze, si trasferì nel 1878 all'Università di Pisa, ove, ammesso nel 1880 a quella Scuola normale superiore, si laureò in Fisica nel 1882 e nel 1883 divenne Professore di *Meccanica razionale*. Nel 1892 passò al medesimo insegnamento nell'Università di Torino e nel 1900 fu chiamato all'Università di Roma alla cattedra di *Fisica matematica*, che tenne fino al 1931. Senatore del Regno dal 1905.

† ENRICO D'OVIDIO - (1906-1922).

Nato a Campobasso l'11 agosto 1843, morto a Torino il 21 marzo 1933. Dal 1863 Insegnante di Matematica nella R. Scuola di Marina, poi nel R. Liceo Principe Umberto di Napoli. Nel 1868 laureato « ad honorem » in Matematica alla Uni-

versità di Napoli. Dal 1872 al 1918 Professore di *Algebra e geometria analitica* nell'Università di Torino, ove fu, altresì, Rettore dal 1880 al 1885. Lo stesso insegnamento tenne per incarico nel Politecnico di Torino dal 1908 al 1918. Senatore del Regno dal 1905.

GUSTAVO COLONNETTI (1922-1925).

Nato a Torino l'8 novembre 1886. Laureato Ingegnere civile nel 1908 e diplomato in Elettrotecnica nel 1909 al Politecnico di Torino; libero docente di Scienza delle costruzioni nel 1910; laureato in Matematica all'Università di Torino nel 1911; Dottore « honoris causa » delle Università di Toulouse, Lausanne e Poitiers. Dal 1908 Assistente di Scienza delle costruzioni, statica grafica e costruzioni stradali e idrauliche nel Politecnico di Torino. Dal 1911 Professore di Meccanica applicata alle costruzioni nella Scuola superiore navale di Genova e dal 1915 nella Scuola d'Ingegneria di Pisa, di cui fu Direttore dal 1918 al 1920, nel quale anno passò al Politecnico di Torino come Professore di *Meccanica tecnica superiore*, poi di *Scienza delle costruzioni*. Presidente emerito del Consiglio Nazionale delle Ricerche; Accademico Pontificio; Socio Nazionale dell'Accademia dei Lincei; Socio dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio corrispondente dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Membro corrispondente de l'« Institut de France » (Académie des Sciences), Officier de la Légion d'honneur.

† FELICE GARELLI (1925-1929).

Nato a Fossano (Cuneo) il 16 luglio 1869, morto a Torino il 21 marzo 1936. Seguì i Corsi di Chimica nel R. Museo Industriale Italiano di Torino, conseguendovi nel 1887 l'abilitazione all'insegnamento della Chimica e Fisica applicate. Laureato in Chimica all'Università di Bologna nel 1891, vi fu dal 1895 Assistente di Chimica generale, per la quale materia, nel 1896, conseguì la libera docenza e divenne Professore nella Libera Università di Ferrara. Dal 1903 Professore di *Chimica tecnologica* nella Scuola d'Ingegneria di Napoli, dalla quale passò nel 1911 al Politecnico di Torino come titolare della stessa materia, poi di *Chimica industriale inorganica ed organica*.

† GIUSEPPE ALBENGA (1929-1932).

Nato a Incisa Scapaccino (Asti) il 9 giugno 1882, morto a Torino il 19 gennaio 1957. Laureato Ingegnere civile nel 1904 al Politecnico di Torino, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri, ove fu Assistente di Scienza delle costruzioni dal 1904 al 1914, dal quale anno fu Professore di Costruzioni stradali e ferroviarie alla Scuola d'Ingegneria di Bologna e dal 1916 al 1918 a quella di Pisa. Dal 1919 al 1928 Professore di Meccanica applicata alle costruzioni, poi di Scienza delle costruzioni alla Scuola d'Ingegneria di Bologna. Dal 1928 Professore nel Politecnico di Torino, allora Scuola d'Ingegneria, prima di *Teoria dei ponti* poi di *Ponti e tecnica delle costruzioni* ed infine di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*. Colonnello di Complemento del Genio aeronautico. Medaglia d'oro dei Benemeriti della Scuola della Cultura e dell'Arte.

† CLEMENTE MONTEMARTINI (1932-1933).

Nato a Montù Beccaria (Pavia) il 12 giugno 1863, morto a Milano il 28 giugno 1933. Laureato in Fisica all'Università di Pavia nel 1885; Assistente di Chimica docimastica nel Politecnico di Torino nel 1886, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri; conseguì la libera docenza in Chimica fisica nel 1893. Assistente presso

la Facoltà di Scienze fisiche matematiche e naturali dell'Università di Roma dal 1894, prima di Chimica generale e poi di Chimica farmaceutica. Nel 1902 Professore di *Chimica docimastica* nella Scuola d'Ingegneria di Palermo, dalla quale, alla fine del 1903, passò al Politecnico di Torino, allora Scuola di applicazione per gli Ingegneri, come titolare della stessa materia.

† GIANCARLO VALLAURI (1933-1938).

Nato a Roma il 19 ottobre 1882, morto a Torino il 7 maggio 1957. Ufficiale di Stato Maggiore della R. Marina dal 1903. Laureato Ingegnere industriale nel 1907 e diplomato in Elettrotecnica nel 1908 dalla Scuola d'Ingegneria di Napoli. Assistente di Elettrotecnica a Padova, Napoli e Karlsruhe (1908-1914), Ingegnere presso la Maschinenfabrik Oerlikon (1912), Professore di Elettrotecnica e Direttore dell'Istituto elettrotecnico e radiotelegrafico della R. Marina a Livorno dal 1916 al 1922; Direttore del Centro radiotelegrafico di Coltano dal 1918 al 1923; Professore di *Elettrotecnica* e Direttore nella Scuola d'Ingegneria di Pisa dal 1923 al 1926. Professore di Elettrotecnica nel Politecnico di Torino dal 1926. Presidente dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris » dalla fondazione (1934). Accademico d'Italia e Vicepresidente della R. Accademia d'Italia dalla fondazione (1929). Accademico Pontificio dal 1936. Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino (1928), dell'Accademia dei XL (1935), dell'Accademia dei Lincei (1935). Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche dal 24-10-1941 al 4-3-1943, dimissionario. Campagna di guerra 1911-12, 1915-18, 1940-43. Ammiraglio di Divisione nella Riserva. Membro del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Sezione ingegneria). Medaglia d'oro dei Benemeriti della Scuola della Cultura e dell'Arte.

† ALDO BIBOLINI (dal 1938 al 28 aprile 1945).

Nato il 16 agosto 1876 a Sarzana. Deceduto a Torino il 30 giugno 1949. Laureato Ingegnere civile alla Scuola di Ingegneria di Roma nel 1898, Ingénieur civil des Mines e Ingénieur électricien a Liegi nel 1904. Assistente nel 1899 di Fisica tecnica e poi di Meccanica applicata alle macchine nella Scuola d'Ingegneria di Roma. Dal 1900 al 1902 Vicedirettore della Società Italiana dei Forni elettrici in Roma e poi Direttore Tecnico della Società Italiana per Automobili Bernardi a Padova. Dal 1902 al 1920 Ingegnere nel R. Corpo delle Miniere. Dal 1918 al 1920 Fondatore e Capo dell'Ufficio Geologico-Minerario della Colonia Eritrea in Asmara. Dal 1920, in seguito a concorso, Professore di ruolo nel Politecnico di Torino, allora Scuola d'Ingegneria, prima di *Tecnologia mineraria*, poi di *Arte mineraria e di Tecnologia e giacimenti minerali*. Vicedirettore del Politecnico di Torino, allora Istituto Superiore d'Ingegneria, dal luglio 1933 al novembre 1938. Membro del Comitato per la Geologia nel Consiglio Nazionale delle Ricerche dalla fondazione (1929).

GUSTAVO COLONNETTI (dal 29 aprile 1945 al 19 novem. 1945) - predetto, *nominato Commissario del Politecnico di Torino*.

† PIETRO ENRICO BRUNELLI - Vice Commissario del Politecnico di Torino dal 29 aprile 1945 al 19 novembre 1945; indi Direttore (dal 20 novembre 1945 al 29 marzo 1947).

Nato il 1° maggio del 1876 a Chieti. Deceduto a Torino il 29 marzo 1947. Laureato Ingegnere civile alla Scuola di Ingegneria di Roma nel 1898. Laureato Ingegnere Navale meccanico alla Scuola di Ingegneria di Genova nel 1900. Dal 1905 Professore ordinario di Macchine termiche presso la Scuola di Ingegneria di Napoli.

Nella guerra mondiale fino al 1919 ufficiale della Marina in S.P.E. col grado di Capitano; nella riserva Navale raggiunse poi il grado di Colonnello. Dal 1914 partecipò alla costruzione ed esercizio di navi di diverso genere (nel 1912 aveva diretto i lavori di recupero della nave San Giorgio affondata). Sottoscrisse al manifesto Croce. Nel 1932 trasferito dalla Scuola di Ingegneria di Napoli all'Istituto superiore di Ingegneria di Torino presso la Cattedra di *Macchine a vapore e Fisica tecnica*. Membro del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

ELIGIO PERUCCA (dal 12 maggio 1947 al 31 ottobre 1955).

Nato a Potenza il 28 marzo 1890. Allievo della Scuola Normale superiore di Pisa. Laureato in Fisica a Pisa nel 1910, indi diplomato alla Scuola Normale suddetta nel 1913. Assistente all'Istituto di Fisica dell'Università di Torino nel 1911. Professore di Fisica e Chimica nei Licei nel 1912. Dal 1923 al 1926 professore straordinario alla cattedra di *Fisica sperimentale con esercitazioni* della Scuola di Ingegneria di Torino. Dal 1926 professore ordinario nella medesima cattedra. Nel 1946 Preside della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino. Direttore del Comitato per l'organizzazione dell'Istituto Nazionale Italiano di Metrologia.

Membro del Consiglio Nazionale delle Ricerche e Presidente del Comitato per la Fisica e la Matematica. Socio Nazionale e già Socio Segretario per la classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali dell'Accademia delle Scienze di Torino e Presidente della stessa. Socio Nazionale dell'Accademia dei Lincei. Socio dell'Accademia Gioenia. Già Presidente del Sottocomitato Illuminazione del C.E.I., e del Comitato Nazionale Italiano dell'Illuminazione. Esperto del Comité International des Poids et Mesures. Membro della Commissione S.U.N. dell'Unione Internazionale di Fisica pura ed applicata. Già Vice Presidente della Commission Internationale d'Éclairage. Già Presidente dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione (1947). Già Membro elettivo del Consiglio Superiore della P.I. Già membro del Conseil de la Société Française de Physique. Già Presidente C.I.O. (Comitato Italiano di Ottica) presso il C.N.R. Già Presidente del C.I.I. (Comitato Italiano di Illuminazione), presso il C.N.R. Presidente del Comitato Italiano per l'Unione Internazionale di Fisica pura ed applicata presso il C.N.R. Presidente della Accademia delle Scienze di Torino. Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Bologna.

RETTORI

ANTONIO CAPELLI (Direttore dal 1° novembre 1955; Rettore dal 1° giugno 1956).

Nato a Fermo (Ascoli Piceno) il 15 maggio 1895. Laureato in Ingegneria industriale nel Politecnico di Torino il 27 agosto 1918. Assistente alle cattedre di Meccanica applicata alle macchine e di Costruzioni aeronautiche del Politecnico di Torino dal 1° ottobre 1918 al 31 gennaio 1925; contemporaneamente professore incaricato di Motori per aeromobili dal 1919 e libero docente di Macchine termiche dal 1924. Professore straordinario alla cattedra di Macchine termiche ed idrauliche della Scuola di Ingegneria di Palermo dal 1925 al 1927. Professore straordinario prima, ordinario poi, alla cattedra di Macchine nella Scuola di Ingegneria di Padova dal 1927 al 1934. Professore ordinario di Motori per aeromobili al Politecnico di Torino dal 1934 al 1947; poi trasferito alla cattedra di *Macchine* dello stesso Politecnico. Preside della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino dal 1947 al 1955.

Membro del Consiglio nazionale delle Ricerche (Comitato per l'Ingegneria). Socio Nazionale residente dell'Accademia delle Scienze di Torino. Presidente della Fédération Internationale des Sociétés des Ingénieurs et Techniciens de l'Automobile dal 1955 al 1957.

RETTORE - AUTORITÀ ACCADEMICHE
UFFICI AMMINISTRATIVI

ELENCO DELLE ONORIFICENZE E DECORAZIONI

- ⊕ Cavaliere del lavoro.
- ⊗ Ordine della Repubblica.
- * Ordine Santi Maurizio e Lazzaro.
- ✠ Ordine della Corona d'Italia.
- ✠ Ordine di Malta.
- ⊖ Medaglia d'Argento.
- Medaglia di Bronzo.
- ⊕ Croce al merito di Guerra sul campo.
- ✠ Croce al merito di guerra.
- ⊕ Distintivo Mutilati di Guerra.
- ⊕ Medaglia Comm. Africa Orientale.
- Ⓜ Commemorazione Unità d'Italia.
- Ⓜ Medaglia Commemor. Guerra Interalleata 1915-18.
- ✠ Medaglia Commemorazione Guerra 1915-18.
- ⊕ Distintivo onorifico del periodo bellico 1940-43.
- Ⓜ Distintivo onorifico della Guerra di liberazione.
- ⊕ Distintivo Feriti in Guerra.
- ⊕ Segno degli Invalidi.

RETTORE - AUTORITÀ ACCADEMICHE
DIREZIONE E PERSONALE AMMINISTRATIVO

RETTORE

CAPETTI prof. dott. ing. ANTONIO, predetto, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, Grand'uff. ⚡, ⚡; Socio Nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino; Vice Presidente del Comitato per l'Ingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche. (Triennio 1958-59, 1959-60, 1960-61).

SENATO ACCADEMICO

CAPETTI prof. dott. ing. ANTONIO - Rettore, predetto - *Presidente*.

GENTILINI prof. dott. ing. BRUNO, comm. ⚡; *Preside della Facoltà di Ingegneria*; Membro del C. N. R.; del C. E. I. e dell'ISO/TC 30; Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio A.I.R.H. (Triennio 1958-59, 1959-60, 1960-61).

PUGNO prof. dott. ing. GIUSEPPE MARIA, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, comm. ⚡, cav. uff. ⚡; Grand'uff. dell'Ordine Equestre del S. Sepolcro di Gerusalemme; Cavaliere di San Gregorio Magno; *Preside della Facoltà di Architettura*; (Preside più anziano di nomina); (Triennio 1957-58, 1958-59, 1959-60).

DALL'ARMI dott. EUGENIO, cav. ⚡, * (3), Ⓞ, Ⓞ. - *Direttore amministrativo - Segretario*.

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

Biennio 1959-60, 1960-61.

CAPETTI prof. dott. ing. ANTONIO, predetto - *Presidente*.

MORTERRA dott. FERRUCCIO, Intendente di Finanza. - *Rappresentante del Governo*.

GURGO SALICE avv. ERMANNO, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, comm. ⚡; Presidente dell'Unione Industriali di Torino. - *Rappresentante del Governo.*

CAVINATO prof. dott. ANTONIO. - *Rappresentante dei Professori.*

CICALA prof. ing. PLACIDO, Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio corrispondente dell'Accademia dei Lincei. - *Rappresentante dei Professori.*

CODEGONE prof. dott. ing. CESARE, ⚡; Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Presidente della Sezione di Torino dell'Associazione Italiana di Aerotecnica; Membro delle Associazioni Elettrotecnica e Termotecnica; Membro dei Comitati nazionali per la trasmissione del calore e per le centrali termoelettriche; Membro del Sottocomitato « Motori a vapore » del C.E.I.; Membro effettivo del centro studi Metodologici; Membro dell'Association Française des Eclairagistes; Membro del Comitato Nazionale Italiano della Illuminazione del C.N.R.; già Chairman per l'Italia dell'International Institute for combustion e Membro dell'Institut International du Froid di Parigi; Direttore sezione termica centro Org. Ist. Naz. di Metrologia; Segretario del Comitato Termotecnico italiano; Direttore del Corso di Perfezionamento in ingegneria nucleare. - *Rappresentante dei professori.*

MELIS prof. dott. arch. ARMANDO, comm. ✨; Membro effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica. - *Rappresentante dei Professori.*

SARTORI prof. dott. ing. RINALDO, Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino e dell'Istituto Lombardo di Scienze e lettere; Direttore dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Medaglia Iona dell'Associazione Elettrotecnica Italiana; Membro del Comitato Elettrotecnico Italiano; Vice Presidente della Sezione di Torino della Associazione Elettrotecnica Italiana. - *Rappresentante dei professori.*

CIRILLI prof. dott. VITTORIO, Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio dell'Istituto Marchigiano di scienze lettere ed arti. - *Rappresentante dei Professori.*

BROSSA prof. dott. ing. GIANDOMENICO. - *Rappresentante della Provincia.*

GOFFI dott. ing. ACHILLE, cav. ✨, cav. ⚡. - *Rappresentante del Comune.*

BERIA dott. ing. BIAGIO, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, comm. ✨, cav. *, comm. ⚡. - *Rappresentante della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura.*

RICALDONE prof. dott. PAOLO, Grand'Uff. †; Presidente dell'Istituto di credito delle Casse di risparmio italiane; Presidente della Cassa di Risparmio di Torino. - *Rappresentante della Cassa medesima.*

RICHIERI dott. ing. LUIGI, comm. †. - *Rappresentante dell'Istituto di San Paolo di Torino.*

BERLA dott. ing. RICCARDO. - *Rappresentante S. p. A. Ing. C. Olivetti e C., Ivrea.*

DALL'ARMI dott. EUGENIO, predetto. - *Segretario.*

CONSIGLIO DELL'OPERA UNIVERSITARIA

Per il biennio 1959-60, 1960-61.

CAPETTI prof. dott. ing. ANTONIO, Rettore, predetto. - *Presidente.*

CODEGONE prof. dott. CESARE, predetto. - *Professore rappresentante del Consiglio d'Amministrazione.*

MELIS prof. dott. arch. ARMANDO, predetto. - *Professore ufficiale nominato dal Consiglio d'Amministrazione.*

GAMBARDELLA GIUSEPPE - ALBERT PAOLO - SENA CARMELO. - *Rappresentanti del Consiglio Interfacoltà studentesco.*

DALL'ARMI dott. EUGENIO, predetto. - *Segretario.*

DIREZIONE E PERSONALE AMMINISTRATIVO

DALL'ARMI dott. EUGENIO, predetto. - *Direttore Amministrativo.*

BALLERO PES dott. PAOLO, *, ⊗, ⊙. - *Consigliere di 1ª classe.*

BOUVET dott. BICE. - *Consigliere di 1ª classe.*

CANALE dott. GIUSEPPE. - *Consigliere di 3ª classe (in aspettativa per servizio militare).*

COMOGLIO rag. CARLO. - *Vice Ragioniere.*

MAROCCO CLEMENTINA. - *Prima Archivista.*

SCANAVINO FELICITA. - *Prima Archivista - Economo.*

GIANOGLIO LUIGI. - *Archivista.*
GERMANO MATILDE nata TABUCCHI. - *id.*
CARASSO dott. BRUNELLA. - *Applicato ruolo aggiunto.*
GRAZIANO LUIGI. - *Avventizio statale.*
ANSELMI CLOTILDE nata CEAGLIO. - *id.*
COMOTTO rag. ANNA MARIA. - *id.*
ROTTA LORIA ADA. - *id.*
BUSSI rag. RINALDO. - *id.*
CORRADINI rag. GIOVANNI, ■, * (3), ⊗, ⊙. - *Avventizio straordinario.*
MARGIARIA rag. ANGELO. - *id.*
BERGANTIN MARIA ANTONIETTA nata CASTELLI. - *id.*
LOMBARDI MARIA nata CARRINO. - *id.*
BRUNA ELSA. - *id.*
GATTI ANGELA. - *id.*

UFFICIO TECNICO

TARCHETTI dott. ing. GIOVANNI
STRALLA TOMMASO. - *Tecnico di fiducia.*
GENTA GINO. - *Tecnico incaricato (sino al 15-6-60).*
MARANGONI ITALO. - *Tecnico straordinario (dal 16-6-60).*
ROZZO OLGA - Addetta al *Centralino telefonico.*

BIBLIOTECA

TRIVERO dott. ing. GIACOMO. - *Bibliotecario straordinario.*

Personale subalterno addetto al Rettorato e ai Servizi Generali.

DE RUVO FELICE, ⊗, *, ✕, ⊙. Addetto al *Rettorato.*
FERRO EMANUELE. Addetto al *Rettorato.*

LANDRA LEANDRO. Addetto alla *Portineria*.
PERNIOLA GIUSEPPE. Addetto alla *Portineria*.
SCHIRRIPA GIUSEPPE. Addetto alla *Segreteria generale studenti*.
BONO BRUNO (incaricato). Addetto alla *Segreteria generale studenti*.
COALOVA STEFANO (incaricato). Addetto alla *Centrale Termica*.
CURTO GIOVANNI Ⓢ, (incaricato). Addetto alla *Biblioteca*.
DI BIASE GUIDO (incaricato). Addetto alla *Biblioteca*.
ACTIS DOMENICO (temporaneo). Addetto ai *Servizi generali*.
BIANCO MICHELE (temporaneo). *id.*
CAIVANO SEBASTIANO (temporaneo). *id.*
CERETTO ORESTE (temporaneo). *id.*
CHIORINO VITTORIO (temporaneo). *id.*
DEPAOLI SERGIO (incaricato). Addetto alla *Centrale Termica*.
DE PASQUALE FRANCESCO (temporaneo). Addetto ai *Servizi generali*.
MICHELA LEONE (temporaneo). *id.*
PANERO GIULIO (temporaneo). *id.*
PRATO DOMENICA (temporanea). *id.*
REYNAND FRANCO (temporaneo). Addetto alla *Centrale Termica*.
SCIRPOLI MATTEO (temporaneo). Addetto ai *Servizi generali*.
STEFANINI LORIS (temporaneo). *id.*

UFFICIO DI TESORERIA

Cassa di Risparmio. - Via XX Settembre, 31.

FACOLTÀ DI INGEGNERIA E SCUOLA DI INGEGNERIA AERONAUTICA

INSEGNANTI - AIUTI - ASSISTENTI -
PERSONALE TECNICO E SUBALTERNO

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

GENTILINI dott. ing. BRUNO, predetto, *Preside*.

Professori ordinari.

(*in ordine d'anzianità*).

PERUCCA dott. ELIGIO, predetto, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, Cav. ☼, Grand'Uff. ☽, ✕, ⑤; di *Fisica sperimentale con esercitazioni*.

CAPETTI dott. ing. ANTONIO, predetto, di *Macchine* e Direttore della *Scuola di Ingegneria Aeronautica*.

FERRARI dott. ing. CARLO, medaglia d'oro di benemerito della Scuola; Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio corrispondente dell'Accademia dei Lincei; Socio effettivo dell'Institute of the Aeronautical Sciences (N. Y.); di *Meccanica applicata alle macchine*.

CAVINATO dott. ANTONIO, predetto, di *Giacimenti minerari*.

DENINA dott. ing. ERNESTO, Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Elettrochimica*.

CICALA dott. ing. PLACIDO, predetto, di *Scienza delle costruzioni*.

BUZANO dott. PIETRO, comm. ☽; Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Membro effettivo del Centro Studi Metodologici; Membro della Commissione Italiana per l'insegnamento matematico; Presidente della Sezione Torinese « Mathesis »; Membro « at large » della International Commission of Mathematical Instruction; di *Analisi matematica (algebraica)* e infinitesimale.

GENTILINI dott. ing. BRUNO, predetto, di *Idraulica*.

CODEGONE dott. ing. CESARE, predetto, di *Fisica tecnica*.

CARRER dott. ing. ANTONIO, dottore in Matematica; premio « Iona » della Associazione Elettrotecnica Italiana per il biennio 1939-40; Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Consigliere della Scuola Pratica di Elettrotecnica « Alessandro Volta » di Torino; Membro dei Sottocomitati n. 2 « Macchine rotanti », n. 9 « Trazione », n. 14 « Trasformatori », n. 20 « Cavi », n. 42 « Tecnica delle prove ad alta tensione », Presidente del Sottocomitato n. 26 « Saldature » del C.E.I.; Membro della Commissione « Macchinario » e della Sottocommissione « Macchine a corrente continua » dell'U.N.E.L.; Presidente per il C.E.I. della Commissione mista U.N.I.-C.E.I. delle « Macchine elettriche per saldatura » e delle relative Sottocommissioni n. 1 e 2; Presidente del Comitato n. XIII « Saldatura elettrica a resistenza » dell'Istituto Italiano della Saldatura; Membro della « Sub Commission for testing and measurement of Arc-Welding equipment » dell'International Institute of Welding; Direttore di ricerca nell'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris »; di *Costruzioni di Macchine Elettriche*.

BOELLA dott. ing. MARIO, Membro del C.E.I.; Membro della Commissione per la televisione del C.N.R.; Presidente della Sottocommissione 3^a c. dell'Unione Radioscientifica Internazionale e corrispondente per il Bollettino; Relatore nazionale e vice-relatore principale per la Commissione 7^a del C.C.I.R.; Membro del Comité special pour l'année Géophysique internationale e del Comitato Nazionale; Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Comunicazioni elettriche*.

CIRILLI dott. VITTORIO, predetto, di *Chimica applicata*.

GIOVANNOZZI dott. ing. RENATO, Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Costruzione di macchine*.

GABRIELLI dott. ing. GIUSEPPE, di *Progetto di Aeromobili* (Scuola Ingegneria Aeronautica).

RIGAMONTI dott. ing. ROLANDO, Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Chimica industriale*.

SARTORI dott. ing. RINALDO, predetto, di *Elettrotecnica I*.

STRAGIOTTI dott. ing. LELIO, Membro dell'American Institute of Mining and Metallurgical Engineers (New-York); Esperto italiano presso l'« Organo permanente per la sicurezza nelle miniere di carbone » della Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio; di *Arte mineraria*.

OBERTI dott. ing. GUIDO, dottore in Scienze Matematiche Applicate; Membro del Comitato Nazionale Grandi Dighe; Membro ordinario dell'American Society Civil Engineers (A.S.C.E.) e della Society for Experimental Stress Analysis; di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.

ZIGNOLI dott. ing. VITTORINO, ♂, ⊗, ⊕; Membro per l'Italia del Collegio degli Esperti del Bureau International du Travail di Ginevra; Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Torino; Membro effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; Consigliere onorario della C.I.O.S.; di *Tecnica ed economia dei trasporti*.

Professori straordinari.

JARRE dott. ing. GIOVANNI, di *Gasdinamica* (Scuola di Ing. Aeronautica).

Professori fuori ruolo.

COLONNETTI dott. ing. GUSTAVO, predetto, medaglia d'oro di benemerito della Scuola, cav. di gran croce ⚡ già Ordinario di *Scienza delle Costruzioni*.

Facoltà di Ingegneria. - Ruolo di anzianità.

Professori ordinari.

N. d'ordine	COGNOME E NOME	Data di nascita	DECORRENZA		Coeff.
			della prima ammissione nel ruolo	della nomina a ordinario	
F. R.	Colonnetti Gustavo	8 nov. 1886	1° nov. 1911	16 dic. 1915	970
1	Perucca Eligio . .	28 marzo 1890	16 ott. 1923	16 ott. 1926	»
2	Capetti Antonio . .	15 maggio 1895	1° febr. 1925	1° febr. 1928	»
3	Ferrari Carlo . . .	1° giugno 1903	1° dic. 1932	1° dic. 1935	»
4	Cavinato Antonio .	2 febr. 1895	1° dic. 1935	1° dic. 1938	»
5	Denina Ernesto . .	23 febr. 1900	16 dic. 1936	16 dic. 1939	»
6	Cicala Placido . .	9 giugno 1910	1° dic. 1942	1° dic. 1945	»
7	Buzano Pietro . .	14 luglio 1911	1° dic. 1942	1° dic. 1945	»
8	Gentilini Bruno . .	23 maggio 1907	1° nov. 1947	1° nov. 1950	900
9	Codegone Cesare .	16 marzo 1904	1° nov. 1947	1° nov. 1950	»
10	Carrer Antonio . .	4 giugno 1904	31 marzo 1948	31 marzo 1951	»
11	Boella Mario . . .	31 gennaio 1905	1° dic. 1948	1° dic. 1951	»
12	Cirilli Vittorio . .	8 agosto 1910	16 febr. 1949	16 febr. 1952	»
13	Giovannozzi Renato	21 luglio 1911	28 febr. 1949	28 febr. 1952	»
14	Rigamonti Rolando	15 gennaio 1909	1° dic. 1948	1° dic. 1952	»
15	Sartori Rinaldo . .	2 febr. 1909	1° nov. 1950	1° nov. 1953	»
16	Stragiotti Lelio . .	29 luglio 1916	1° febr. 1951	1° febr. 1954	670
17	Oberti Guido . . .	3 giugno 1907	1° febr. 1955	1° febr. 1958	500
18	Zignoli Vittorino .	21 marzo 1893	10 marzo 1956	10 marzo 1959	»

Scuola di Ingegneria Aeronautica. - Ruolo di anzianità.

Professori ordinari.

1	Gabrielli Giuseppe .	26 febr. 1903	1° nov. 1949	1° nov. 1952	900
2	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....

Professori straordinari.

1	Jarre Giovanni . .	20 sett. 1924	1° nov. 1958	—	402
---	--------------------	---------------	--------------	---	-----

Professori incaricati.

- AGOSTINELLI prof. dott. CATALDO, ordinario di Meccanica superiore nella Università degli Studi di Torino; Socio nazionale residente dell'Accademia delle Scienze di Torino; Socio corrispondente dell'Accademia Nazionale dei Lincei; Socio onorario dell'Accademia delle Scienze di Modena; Membro del Comitato Glaciologico Italiano; Socio del Circolo Matematico di Palermo; Socio della Unione Matematica Italiana; di *Matematica applicata all'Elettrotecnica*.
- ARRI dott. ing. ERNESTO, di *Esercitazioni di fisica sperimentale I* (Corso B).
- BALDINI dott. ing. GIOVANNI, di *Tecnologie speciali* (minerarie).
- BECCHI prof. dott. ing. CARLO, comm. $\frac{3}{4}$, di *Costruzioni stradali e ferroviarie*.
- BERNASCONI dott. ing. MARIO, di *Collaudo e manovra degli aeromobili* (Scuola Ingegneria Aeronautica).
- BIORCI prof. dott. ing., GIUSEPPE, Borsa Volta dell'Associazione Elettrotecnica Italiana; Premio Bonavera dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Esercitazioni di fisica sperimentale II*.
- BOELLA prof. dott. ing. MARIO, predetto, di *Tecnologie speciali* (per elettrotecnici).
- BRISI prof. dott. CESARE, di *Chimica generale e inorganica* (Corso B).
- BURDESE prof. dott. AURELIO, di *Metallurgia e metallografia*.
- CAMPANARO dott. ing. PIETRO, di *Disegno I* (Corso A), *Disegno II* e di *Tecnologie speciali I e II*, con incarico Direzione Officina Meccanica.
- CAPETTI prof. dott. ing. ANTONIO, predetto, di *Macchine II* (per aeronautici, chimici, elettrotecnici e meccanici).
- CAPRA prof. dott. VINCENZO, di *Analisi matematica (algebra)* (Corso B).
- CARRER prof. dott. ing. ANTONIO, predetto, di *Elettrotecnica II* (correnti forti - corso per gli studenti del 4° anno).
- CAVALLARI MURAT prof. dott. ing. AUGUSTO, Straordinario di Architettura tecnica nella Università degli Studi di Cagliari, cav. \otimes ; Membro effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; Direttore della rivista « Atti e rassegna tecnica » della Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino; Membro corrispondente nazionale della Deputazione Subalpina di Storia Patria; di *Architettura e composizione architettonica*.

- CAVINATO prof. dott. ANTONIO, predetto, di *Mineralogia e geologia* (Corso A).
- CHARRIER dott. GIOVANNI, Socio ordinario della Società Paleontologica Italiana e della Società Botanica Italiana; Socio dell'I.N.Q.U.A. (Soc. Internaz. per lo studio del quaternario); di *Paleontologia e di Geologia*.
- CHIAUDANO prof. dott. ing. SALVATORE, \clubsuit , cav. uff. \clubsuit ; Consigliere della Fondazione Politecnica Piemontese; Consigliere dell'Associazione « Galileo Ferraris » per il potenziamento dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris »; Presidente dell'Azienda Municipale dell'Acquedotto di Torino; Membro della giunta esecutiva della Federazione Nazionale Aziende Municipalizzate Acqua e Gas; Vice-presidente dell'Associazione Piemontese Industriali Chimici; di *Impianti industriali meccanici*.
- CHIODI prof. dott. ing. CARLO, Membro del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.); di *Misure elettriche I e II*.
- CICALA prof. dott. ing. PLACIDO, predetto, di *Costruzioni aeronautiche II* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).
- CIRILLI prof. dott. VITTORIO, predetto, di *Chimica generale ed inorganica, con elementi di chimica organica* (Corso A).
- DARDANELLI prof. dott. ing. GIORGIO, comm. \clubsuit ; Membro della Commissione del C.N.R. per lo studio del cemento armato precompresso; di *Architettura tecnica I* (complementi per civili).
- DEMICHELIS prof. dott. FRANCESCA, di *Fisica sperimentale II*.
- DENINA prof. dott. ing. ERNESTO, predetto, di *Chimica fisica I e II*.
- EGIDI prof. dott. ing. CLAUDIO, Membro dell'Institute of Radio Engineers Americano; di *Radiotecnica*.
- EINAUDI prof. dott. RENATO, ordinario nella Università degli Studi di Torino; Socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino; di *Meccanica razionale con elementi di statica grafica e disegno*.
- ELIA prof. dott. ing. LUIGI, di *Aerologia e attrezzature e strumenti di bordo* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).
- FAVA prof. dott. FRANCO, di *Geometria analitica con elementi di proiettiva* (Corso A).
- FERRARO BOLOGNA prof. dott. ing. GIUSEPPE, di *Macchine I* (per civili e minerari).
- FILIPPI prof. dott. ing. FEDERICO, di *Motori per aeromobili*. (Scuola di Ingegneria Aeronautica).

- FIORIO BELLETTI dott. ing. GIOVANNI, di *Esercitazioni di fisica sperimentale I* (dal 1-4-1959), (Corso A).
- FULCHERIS dott. GIUSEPPE, di *Geofisica mineraria*.
- GATTI prof. dott. ing. RICCARDO, ○, ✱, ⊗, ⊙, comm. †; Membro della Acoustical Society of America; Membro del C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano); di *Impianti industriali elettrici*.
- GENTILINI prof. dott. ing. BRUNO, predetto, di *Costruzioni idrauliche (per elettrotecnici)*.
- GIOVANNOZZI prof. dott. ing. RENATO, predetto, di *Costruzione di macchine II* (per meccanici ed aeronautici) e di *Costruzione e progetto di motori* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).
- GRECO dott. ing. STEFANO, di *Trazione elettrica*.
- LAUSETTI dott. ing. ATTILIO, di *Aeronautica generale e di Costruzioni aeronautiche*.
- LEVI prof. dott. ing. FRANCO, Presidente del Comitato Europeo del Cemento Armato (C.E.B.); Membro del Comitato di collegamento fra Associazioni internazionali di Ingegneria Civile — Membro del Comitato di collaborazione C.E.B. — American Concrete Institute; Membro del Consiglio Direttivo dell'International Association for Shell Structures; Direttore del reparto sulle Coazioni del C.O.I.N.I.M.; Segretario della Commissione del C.N.R. per lo studio del c.a. precompresso; di *Scienza delle costruzioni II*.
- LOCATI prof. dott. ing. LUIGI, Vice-Direttore L.R.C.A.A. Fiat; di *Tecnologie aeronautiche* (Scuola Ingegneria Aeronautica).
- LUCCO BORLERA dott. MARIA, di *Analisi tecnica dei minerali*.
- MAGGI dott. ing. FRANCO, di *Topografia con elementi di geodesia*.
- MANZONI dott. ing. SILVIO, di *Disegno I* (Corso B).
- MARENESI prof. dott. ing. RENZO, straordinario di Elettrotecnica nella Università degli Studi di Cagliari; Membro del CEI; di *Applicazioni industriali dell'Elettrotecnica*.
- MICHELETTI prof. dott. ing. GIANFEDERICO, Membro dell'American Society of Mechanical Engineers (A.S.M.E.) di New York; e dell'Institutions of Production Engineers di Londra; di *Tecnologie generali* (per civili e minerari) e di *Tecnologie generali* (per industriali).
- MORTARINO prof. dott. ing. CARLO, di *Aerodinamica* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).
- MUGGIA prof. dott. ing. ALDO, di *Complementi di dinamica e termodinamica* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).

- NEGRO prof. dott. GIORGETTO, comm. ⚡, cav. ⚡; Membro della Federazione Internazionale degli Ospedali; di *Igiene applicata all'ingegneria*.
- NOCILLA prof. dott. SILVIO, di *Analisi matematica algebrica* (Corso A).
- OBERTI prof. dott. ing. GUIDO, predetto di *Costruzione di ponti*.
- OCCELLA prof. dott. ing. ENEA, Esperto di « misura delle polveri » e « lotta tecnica contro le polveri » nella Divisione di Problemi del Lavoro presso la Comunità Europea del Carbone e Acciaio; di *Preparazione dei minerali*.
- PERETTI prof. dott. ing. LUIGI, Membro della Giunta esecutiva del Comitato Glaciologico Italiano; Membro del centro studi e ricerche nelle malattie professionali dell'I.N.A.I.L.; Operatore del Comitato Glaciologico Italiano; di *Geologia applicata e di Mineralogia e geologia* (Corso B).
- PERUCCA prof. dott. ELIGIO, predetto, di *Fisica sperimentale I* (Corso B).
- PIGLIONE prof. dott. ing. LUIGI, di *Elettrotecnica* (per allievi non elettrotecnici).
- PITTINI prof. dott. arch. ETTORE, ✱, ⚡, ⊗, ⊕, di *Architettura tecnica*.
- POCHETTINO dott. ing. MARCELLO, di *Architettura tecnica II*.
- POLLONE prof. dott. ing. GIUSEPPE, di *Disegno di macchine e progetti e di Costruzione di macchine* (per chimici ed elettrotecnici).
- RIGAMONTI prof. dott. ing. ROLANDO, predetto, di *Chimica industriale I e II*.
- RIGOTTI prof. dott. ing. GIORGIO, comm. ⚡; Socio effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; Socio dell'Istituto di Architettura Montana; di *Tecnica urbanistica*.
- SAVINO prof. dott. avv. MANFREDI, di *Materie giuridiche ed economiche I*.
- STRADELLI prof. dott. ing. ALBERTO, Vice Presidente Sottocom. 7-8 nel Comitato Termotecnico Italiano; Membro delle Commissioni 3-6 dell'Istituto Internazionale del Freddo; Socio dell'American Society of Refrigerating Engineers; di *Impianti industriali chimici*.
- STRAGIOTTI prof. dott. ing. LELIO, predetto, di *Impianti minerari*.
- TANTURRI prof. dott. GIUSEPPE, di *Geometria descrittiva con disegno*.
- TETTAMANZI prof. dott. ANGELO, ✱ (2), ⊕, di *Chimica analitica*.

TOURNON prof. dott. ing. GIOVANNI, Membro della Commissione dell'A.N.D.I.S. per lo studio delle norme sulle tubazioni in cemento armato ed in cemento amianto; Membro del Comitato tecnico del Centro Internazionale per gli studi sulla irrigazione e pioggia; di *Impianti speciali idraulici* e di *Costruzioni idrauliche* (per civili).

VOTA prof. dott. LAURA, di *Geometria analitica con elementi di proiettiva* (Corso B).

ZACCAGNINI prof. dott. EMILIO, ordinario di Economia politica nella Università degli Studi di Torino; Membro della Econometric Society di Chicago (U.S.A.); di *Estimo civile e rurale*.

ZIGNOLI prof. dott. ing. VITTORINO, predetto, di *Materie giuridiche ed economiche II* (Organizzazione industriale).

ZUCCHETTI dott. ing. STEFANO, Operatore del Comitato Glaciologico Italiano, di *Petrografia*.

Docenti ad altro titolo.

CIAMPOLINI dott. ing. GIULIO, di *Servomeccanismi e rilievi in volo* (Scuola di Ingegneria Aeronautica).

GRILLO PASQUARELLI dott. ing. CARLO, di *Meccanica del volo* (id. id.).

PERACCHIO dott. ing. ALESSANDRO, di *Impianti di prove su motori* (id. id.).

ROBOTTI dott. ing. AURELIO, di *Endoreattori* (id. id.).

VILLA dott. ing. GIOVANNI, di *Sistemi di guida elettronici* (id. id.).

Aiuti ordinari.

BURDESE prof. dott. AURELIO, predetto, di *Chimica applicata*.

CAPRA prof. dott. VINCENZO, predetto, di *Analisi matematica*.

DEMICHELIS prof. dott. FRANCESCA, predetta, di *Fisica sperimentale*.

FAVA prof. dott. FRANCO, predetto, di *Geometrie*.

FERRARO BOLOGNA prof. dott. ing. GIUSEPPE, predetto di *Macchine*.

- GATTI prof. dott. ing. RICCARDO, predetto, di *Misure elettriche*.
- GRECO dott. ing. STEFANO, predetto, di *Costruzione di macchine elettriche*.
- LEVI prof. dott. ing. FRANCO, predetto, di *Scienza delle Costruzioni*.
- MICHELETTI prof. dott. ing. GIANFEDERICO, predetto, di *Tecnologie generali*.
- MORTARINO prof. dott. ing. CARLO, predetto, di *Meccanica applicata alle macchine*.
- OCCELLA prof. dott. ing. ENEA, predetto, di *Arte mineraria*.
- PERETTI prof. dott. ing. LUIGI, predetto, di *Mineralogia e Geologia*.
- PIGLIONE prof. dott. ing. LUIGI, predetto, di *Elettrotecnica*.
- RUSSO FRATTASI prof. dott. ing. ALBERTO, Membro effettivo della International University Contact; Membro del Consiglio della Società Ingegneri ed Architetti di Torino; Presidente della Commissione Unificazione Trasporti Interni; di *Tecnica ed Economia dei trasporti*.
- TETTAMANZI prof. dott. ANGELO, predetto, di *Chimica analitica*.
- TOURNON prof. dott. ing. GIOVANNI, predetto, di *Costruzioni idrauliche*.
- ZITO prof. dott. ing. GIACINTO, Premio Bonavera per l'Elettrotecnica per il 1957; Membro dell'U.R.S.I.; Membro C.E.I.; di *Comunicazioni elettriche*.

Assistenti ordinari.

- ABBATTISTA dott. FEDELE, di *Metallurgia e Metallografia*.
- ANDRIANO dott. ing. MATTEO, di *Macchine*.
- ARNEODO prof. dott. ing. CARLO AMEDEO, di *Macchine*.
- BALDINI dott. ing. GIOVANNI, predetto, di *Arte mineraria*.
- BRISI prof. dott. CESARE, predetto, di *Chimica generale ed inorganica con elementi di chimica organica*.
- CALDERALE dott. ing. PASQUALE, di *Costruzione di macchine*.
- CASTIGLIA prof. dott. ing. CESARE, di *Scienza delle costruzioni*.
- CIALENTE dott. ing. INNOCENZO, Socio A.T.I., di *Impianti industriali meccanici*.

- COFFANO dott. ing. ANTONIO, di *Costruzioni di macchine elettriche*.
- DUPONT dott. PASQUALE, di *Meccanica razionale con elementi di statica grafica e disegno*.
- ENRIETTO dott. ing. LORENZO, di *Idraulica*.
- FERRO dott. ing. VINCENZO, di *Fisica tecnica*.
- FILIPPI prof. dott. ing. FEDERICO, predetto, di *Macchine*.
- FOÀ ERRERA dott. LIA, di *Analisi matematica*.
- GAGLIARDI dott. ing. ENRICO, di *Fisica tecnica*.
- GIANETTO dott. ing. AGOSTINO, di *Impianti industriali chimici*.
- GIUFFRIDA dott. ing. EMILIO, di *Elettrotecnica*.
- GRILLO PASQUARELLI dott. ing. CARLO, predetto di *Meccanica applicata alle macchine*.
- GUARNIERI dott. ing. GIUSEPPE, Corrispondente della School of Design del North Carolina State College Raleigh N. C.; di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.
- LAUSETTI dott. ing. ATTILIO, predetto, di *Costruzioni aeronautiche* (Scuola Ingegneria Aeronautica).
- LUCCO BORLERA dott. MARIA, predetta, di *Chimica generale ed inorganica con elementi di organica*.
- MAGGI dott. ing. FRANCO, predetto, di *Costruzioni stradali e ferroviarie*.
- MAJA dott. ing. MARIO, di *Chimica fisica*.
- MARCHETTI SPACCAMELA dott. ELENA, di *Chimica Industriale*.
- MATTIOLI prof. dott. ing. ENNIO, di *Meccanica applicata alle macchine*.
- MORELLI dott. ing. ALBERTO, di *Motori per aeromobili*.
- MORELLI dott. ing. PIETRO, Membro della Commissione Tecnica Consultiva Permanente per il volo a vela dell'Aero Club d'Italia; Presidente del Centro del Volo a vela del Politecnico di Torino; Direttore della Scuola di volo a vela dell'Aeroclub di Torino; di *Progetto di aeromobili* (Scuola Ingegneria Aeronautica).
- MUGGIA prof. dott. ing. ALDO, predetto, di *Aerodinamica* (Scuola Ingegneria Aeronautica).
- NOCILLA prof. dott. SILVIO, predetto, di *Aerodinamica*.

- NUVOLI dott. ing. LIDIA, di *Geometrie*.
- OLDANO dott. CLAUDIO, di *Fisica sperimentale*.
- OREGLIA dott. arch. MARIO, di *Architettura tecnica*.
- PANE dott. ing. CRESCENTINO, di *Disegno II*.
- PANETTI dott. MAURIZIO, di *Chimica industriale*.
- PASTORE dott. ing. BRUNO, di *Disegno di macchine e progetti*.
- PEROTTI dott. ing. GIOVANNI, di *Tecnologie generali*.
- PLASMATI dott. ing. EUSTACHIO, di *Costruzione di macchine* (dal 16-5-1960).
- POCHETTINO dott. ing. MARCELLO, predetto, di *Architettura e composizione architettonica*.
- QUAGLIA dott. ing. MARIO, di *Idraulica*.
- ROSSETTI dott. ing. UGO, di *Scienza delle costruzioni*.
- SARACCO dott. ing. GIOVANNI BATTISTA, di *Chimica Industriale*.
- SARRA dott. MARIANGELA, di *Meccanica razionale con elementi di statica grafica* (dal 16-5-1960).
- SCARAFIOTTI dott. ANNA ROSA, di *Analisi matematica*.
- SELLA dott. ing. GIUSEPPE, di *Elettrochimica*.
- VACCA prof. dott. MARIA TERESA, di *Analisi matematica*.
- VAIRANO dott. arch. NORBERTO, di *Architettura tecnica*.
- ZUCCHETTI dott. ing. STEFANO, predetto, di *Giacimenti minerari*.

Assistenti incaricati.

- BELLIA dott. ing. CLEMENTE, di *Disegno I*.
- BORASI dott. ing. VINCENZO, di *Disegno I*.
- FLORIDIA dott. ing., LUIGI, di *Idraulica* (fino al 14-2-1960).
- GIORGINI dott. ing. ALDO, di *Idraulica*.
- IANNIZZOTTO prof. dott. VITO ALFREDO, di *Scienza delle costruzioni* (deceduto il 4-5-60).
- LESCA dott. ing. CORRADO, di *Topografia con elementi di geodesia*.

NUVOLI dott. ing. ANNA, di *Disegno II*.
PALUMBO dott. ing. PIERO, di *Costruzioni legno, ferro e cemento armato*.
PASQUARELLI dott. ALDO, di *Fisica sperimentale*.
PELISSERO dott. ing. BRUNO, di *Impianti industriali elettrici*.
SCIBILIA dott. AURELIO, di *Fisica sperimentale con esercitazioni*.
TORTA dott. ing. RENZO, di *Chimica fisica*.

Assistenti straordinari.

ABETE dott. ing. ANDREA, di *Misure elettriche*.
APPENDINO MONTORSI dott. MARGHERITA, di *Chimica generale e applicata*.
ARRI dott. ing. ERNESTO, predetto, di *Elettrotecnica*.
BERTOLOTTI prof. dott. ing. CARLO, di *Tecnica ed economia dei trasporti*.
BIEY dott. ing. DOMENICO, di *Comunicazioni elettriche*.
BONGIOVANNI dott. ing. GUIDO, membro dell'Associazione per il disegno industriale di Milano; di *Costruzioni di macchine*.
BOSCO dott. MELANIA, di *Fisica sperimentale*.
CAGLIERO dott. MARCELLA, di *Geometria analitica*.
CALVI PARISETTI dott. ing. GIUSEPPE, di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.
CANAVERO dott. ing. GIUSEPPE, di *Disegno II*.
CAREGGIO dott. MARISA, di *Fisica sperimentale*.
CERETI MAZZA dott. MARIA TERESA, di *Chimica industriale*.
CHIESA dott. ing. PAOLO, di *Mineralogia e geologia*.
COLOSI dott. ing. GIUSEPPE, di *Disegno I e II*.
EMANUELE dott. LAURA, di *Analisi matematica*.
FABROVICH MAZZA dott. ing. LAURA, di *Macchine*.
GIUSTI dott. ing. MARIO, di *Arte mineraria e preparazione dei minerali*.

- GOFFI dott. ing. MARIO, di *Fisica tecnica*.
- GRASSI dott. GIANFRANCA, di *Chimica generale*.
- GRASSINO dott. ing. ROBERTO, di *Idraulica*.
- LEONE dott. ing. EPIFANIO, di *Costruzioni di macchine elettriche*.
- MACCHI dott. ing. GIORGIO, membro esperto del Comité Européen du Béton; di *Scienza delle costruzioni II*.
- MATTEUCCI dott. ing. ELIO, di *Giacimenti minerari*.
- MESSINA dott. ing. GIOVANNI, di *Impianti minerari*.
- MOLINARI dott. ALFREDO, di *Meccanica razionale*.
- MONTEL dott. MARINA, di *Fisica sperimentale*.
- PENNA dott. ANNA MARIA, di *Geometria analitica*.
- PONCINI dott. FRANCA, di *Geometria analitica*.
- PREMOLI dott. ing. ANGELO, di *Fisica sperimentale*.
- RIVOLO dott. MARIA TERESA, di *Geometria analitica*.
- ROLANDO dott. MAGDA, di *Analisi matematica*.
- ROMITI dott. ing. ARIO, di *Meccanica applicata*.
- ROVERE dott. ing. CARLO, di *Costruzioni idrauliche*.
- SANTONOCITO dott. ing. NUNZIO, di *Disegno I e II*.
- SASSI PERINO dott. ing. ANGELA MARIA, di *Scienza delle costruzioni*.
- TERRANOVA dott. ing. CARMELO, di *Disegno I e II*.
- VALSESIA dott. ing. STANISLAO, di *Impianti industriali elettrici*.

Assistenti volontari.

- ANTONA dott. ing. ETTORE, di *Progetto di aeromobili*.
- ANTONIOLI dott. ing. PIER GIORGIO, di *Costruzioni di macchine elettriche*.
- BECCIO dott. ing. LAURA, di *Costruzione di macchine*.
- BELTRAMO dott. ing. EMILIO, di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.

- BIANCO dott. ing. GIACOMO, di *Tecnologie generali*.
- BIONDOLILLO dott. ing. FAUSTO, di *Costruzioni stradali e ferroviarie*.
- BONACCORSO dott. ing. SALVATORE, di *Disegno di macchine e progetti*.
- BREZZI dott. ing. LORENZO, di *Costruzioni idrauliche*.
- BROSSA prof. dott. ing. GIANDOMENICO, predetto, di *Costruzioni di macchine elettriche*.
- CABIATI CORNAGLIA dott. ing. ANNA MARIA, di *Tecnologie generali*.
- CALLARI dott. ing. CARLO EMANUELE, di *Scienza delle costruzioni II*.
- CAVALLO dott. ing. EMILIO, di *Elettrotecnica*.
- CERETI dott. ing. FAUSTO, di *Progetto di aeromobili*.
- CHARRIER dott. GIOVANNI, predetto, di *Mineralogia e geologia*.
- CIVALLERI dott. ing. PIER PAOLO, di *Elettrotecnica*.
- CONTINI dott. ing. PIERO, di *Scienza delle costruzioni*.
- CORONA dott. ing. GIOVANNI, di *Scienza delle costruzioni*.
- CUCCOLINI dott. FAUSTO, di *Materie giuridiche ed economiche I*.
- ENRIA dott. ing. TOMASO, di *Arte mineraria*.
- ERCOLANI dott. ing. FRANCO, di *Arte mineraria*.
- FASOLI dott. ing. UGO, di *Chimica industriale*.
- FLECCHIA dott. ing. FIORENZO, di *Idraulica*.
- GHIONE dott. OSCAR, di *Materie giuridiche ed economiche I*.
- GIORDANO dott. ing. GIOVANNI, di *Elettrotecnica*.
- GOVONI dott. ing. FERRUCCIO, di *Costruzioni di macchine elettriche*.
- LAULETTA dott. ing. VINCENZO, di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.
- LONGO dott. ing. GIOVANNI, di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.
- LOVERA dott. PIERA, di *Estimo civile e rurale*.
- MACCHI dott. ing. ALESSANDRO, di *Disegno II*.

- MANCINI dott. ing. RENATO, di *Arte mineraria*.
- MAOLI dott. ing. GIUSEPPE, di *Costruzione di macchine*.
- MAROCCHI dott. ing. DANTE, di *Tecnica ed economia dei trasporti*.
- MARRO dott. ing. PIERO, di *Scienza delle costruzioni*.
- MONICO dott. ILEANA, di *Chimica industriale*.
- MONTE dott. ing. ARMANDO, di *Materie giuridiche ed economiche II*
(Organizzazione industriale).
- MORANDINI FRISA dott. ing. ANGELICA, di *Preparazione dei minerali*.
- NANO dott. ing. ERMANNINO, socio dell'Associazione Elettrotecnica Italiana e membro del C.E.I.; di *Comunicazioni elettriche*.
- NEBBIA dott. ing. GIUSEPPE, di *Architettura tecnica*.
- NEBIOLO dott. ing. SERAFINO, di *Costruzione di macchine*.
- NIZZI dott. arch. ELVIO, di *Tecnica urbanistica*.
- OSTORERO dott. ing. FRANCO, di *Idraulica*.
- PALAZZI TRIVELLI prof. dott. ing. FRANCESCO, di *Tecnica ed economia dei trasporti*.
- PAPOTTI dott. GIORGIO, di *Igiene applicata all'ingegneria*.
- PASTORINI dott. FAUSTO, di *Estimo civile e rurale*.
- PEIRANO dott. MARIA, di *Chimica industriale*.
- PERTOLDI dott. MARIO, di *Chimica industriale*.
- PETRINI dott. ing. EMILIO, di *Elettrotecnica*.
- PORCELLANA dott. ing. GIOVANNI, di *Idraulica*.
- POZZI dott. ing. GIUSEPPE, di *Chimica industriale*.
- RICOTTI dott. ing. NAZARENO, di *Materie giuridiche ed economiche II*
(Organizzazione industriale).
- ROLFO dott. ing. GIORGIO, di *Preparazione dei minerali*.
- ROMEO dott. ing. ANTONINO, di *Scienza delle costruzioni*.
- SALES dott. ing. OSVALDO, di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.

SASSI dott. PIER FELICE, di *Igiene applicata all'ingegneria.*
SAVOCA dott. ing. MOROSINI, di *Costruzioni di macchine elettriche.*
SERINA dott. ing. ANTONINO, di *Costruzione di macchine.*
TARCHETTI dott. ing. GIOVANNI, predetto, di *Fisica tecnica.*
TORRETTA dott. ing. NERI, di *Meccanica applicata.*
TRAVOSTINO dott. ing. ARTURO, di *Architettura tecnica.*
VARVELLI dott. ing. RICCARDO, di *Tecnologie speciali minerarie.*
VINELLA dott. ing. COSTANTINO, di *Misure elettriche.*

Personale tecnico.

ARDUINO ANDREA. Addetto all'Istituto di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato.*
BELTRAMI OTELLO. Addetto all'Istituto di *Arte Mineraria.*
BORDONI per. ind. ENRICO. Addetto all'Istituto di *Aeronautica generale.*
CALCAGNO EDOARDO. Addetto all'Istituto di *Meccanica applicata alle macchine.*
FASSIO EUGENIO. Addetto all'Istituto di *Idraulica.*
FONTANA OTTORINO. Addetto all'Istituto di *Chimica applicata.*
GALLINA ALDO. Addetto all'Istituto di *Fisica sperimentale.*
GROSSO geom. LORENZO. Addetto all'Istituto di *Aerodinamica.*
LUSSO ALDO. Addetto all'Istituto di *Elettrotecnica.*
MAZZUOLI LIDIO. Addetto all'Istituto di *Motori per aeromobili.*
MOLITERNO geom. ADOLFO. Addetto all'Istituto di *Fisica Tecnica.*
PRINO per. chim. MICHELE. Addetto all'Istituto di *Chimica Industriale.*
RIGOTTI GUIDO. Addetto all'Istituto di *Macchine.*
ROCCATO CARLO. Addetto all'Istituto di *Tecnologie generali.*
ROLFO MARCELLINO. Addetto all'Istituto di *Scienza delle costruzioni.*

ROSSO POGNANT AURELIO. Addetto all'Istituto di *Elettrochimica*.

SALUZZO GIOVANNI. Addetto all'Istituto di *Topografia*.

Personale subalterno.

ANNUNZIATA CARMINE, ✱, ⊗, ⊙. Addetto alla Cattedra di *Topografia*.

ANTONUCCI LORES, invalido civile. Addetto alla Cattedra di *Elettrochimica*.

BAIARDO MARIO. Addetto alla Cattedra di *Chimica applicata*.

BEVILACQUA MICHELE. Addetto alla Cattedra di *Idraulica*.

CANALE ELIO (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Fisica Tecnica*.

CHIADÒ FELICE. Addetto alla Cattedra di *Fisica sperimentale*.

DEORSOLA GIUSEPPE (straordinario). Addetto alla Cattedra di *Chimica industriale*.

FERRERO GIANFRANCO (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Fisica Sperimentale*.

FISCELLI EUGENIO (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Macchine*.

GIGLI BALDASSARRE. Addetto alla Cattedra di *Elettrotecnica*.

LAVAGNA GIUSEPPE. Addetto alla Cattedra di *Meccanica applicata alle macchine*.

MARTINENGO CESARE (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Fisica Tecnica*.

MEINARDI LORENZO. Addetto alla Cattedra di *Chimica Industriale*.

PUDDU ANGELO (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Analisi matematica*.

REALE GIUSEPPE, ⊕. Addetto alla Cattedra di *Giacimenti minerali*.

REINERI PIETRO. Addetto alla Cattedra di *Arte mineraria*.

ROELLA LUIGI, ○, ✱, (2). Addetto alla Cattedra di *Scienza delle costruzioni*.

ROSSI FULVIO (temporaneo). Addetto alla Cattedra di *Tecnica ed Economia dei Trasporti*.

SACCHI FRANCESCO. Addetto alla Cattedra di *Mineralogia e Geologia*.

SCALITO FRANCESCO. Addetto alla Cattedra di *Macchine*.

SETTO GERVASIO. Addetto alla Cattedra di *Costruzioni in legno, ferro e cemento armato*.

SQUARZINO ATTILIO. Addetto alla Cattedra di *Elettrotecnica*.

TOSCO GIOVANNI. Addetto alla Cattedra di *Analisi matematica*.

VALIMBERTI GIUSEPPE (incaricato). Addetto alla Cattedra di *Chimica applicata*.

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO
IN ELETTROTECNICA**

*presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale
« Galileo Ferraris ».*

DIREZIONE E PERSONALE INSEGNANTE

REPORT OF THE

COMMISSIONERS OF THE

LAND OFFICE
IN RESPONSE TO A RESOLUTION PASSED BY THE HOUSE OF REPRESENTATIVES
ON FEBRUARY 28, 1890

Sezione: Elettromeccanica.

Direttore: Prof. Dott. Ing. ANTONIO CARRER.

Corsi annuali.

ASTA prof. dott. ing. ANTONINO, professore ordinario di Elettrotecnica nell'Università di Bari; Socio Associazione Elettrotecnica Italiana; Membro Comitato Elettrotecnico Italiano; Membro permanente Conferenza Internazionale grandi reti elettriche; Membro Accademia pugliese delle Scienze; Presidente del Comitato di studio n. 10 della Conference Internationale des Grands Réseaux électriques (Trasmissione a corrente continua ad alta tensione); di *Elettronica industriale* e di *Complementi di impianti elettrici per Teoria delle reti in regime permanente e transitoria.*

BROSSA prof. ing. GIANDOMENICO, predetto, di *Complementi di impianti elettrici per Centrali termoelettriche.*

CARRER prof. ing. ANTONIO, predetto, di *Complementi di macchine elettriche per Macchine rotanti.*

CERRETELLI prof. ing. BERTO, di *Complementi di macchine elettriche per Trasformatori.*

COLOMBO dott. ing. BASSANO, di *Complementi di impianti elettrici per Modelli di reti.*

DE BERNOCHI dott. ing. CESARE, Membro della Sottocommissione « Isolatori per media tensione » della U.N.E.L.; Membro del Sc. 42 del C.E.I. « Tecnica delle prove ad alta tensione »; di *Complementi di impianti elettrici per Alte tensioni.*

FAGGIANO dott. ing. GIUSEPPE, di *Complementi di impianti elettrici per Apparecchi di interruzione.*

GRECO dott. ing. STEFANO, predetto, di *Complementi di macchine elettriche per Metadinamo.*

LOMBARDI prof. dott. ing. PAOLO, uff. ⚡, ⚡, ○, ✖, ✖, ⊕, ⊖;
Direttore della rivista « Alta frequenza »; Vice Presidente del Comitato Elettrotecnico Italiano e Membro dei Sottocomitati « Nomenclatura, grandezze e unità, simboli letterali » e « Segni grafici » del Comitato stesso; Membro della Commissione Italiana di Metrologia; Ex presidente della sezione di Torino dell'Associazione Elettrotecnica Italiana; di *Metrologia e complementi di misure elettriche*.

QUAZZA dott. ing. GIORGIO, di *Regolazioni automatiche*.

Corsi quadrimestrali.

ANSELMETTI dott. ing. GIANCARLO, comm. ⚡, di *Tecnologia delle macchine elettriche*.

BOLLATI DI SAINT-PIERRE dott. ing. EMANUELE, Membro del C.E.I. (Misure - Strumenti); di *Misure industriali sugli impianti elettrici*.

FRONTICELLI dott. ing. GIOVANNI BATTISTA, di *Tecnologia degli impianti elettrici*.

LAVAGNINO prof. dott. BRUNO, di *Materiali conduttori dielettrici-magnetici*.

Corsi monografici.

PERRONE dott. ing. CARLO, di *Organizzazione industriale delle imprese elettriche*.

Sezione: Comunicazioni elettriche.

Direttore: Prof. Dott. Ing. MARIO BOELLA.

Sottosezione Radioelettronica.

Corsi generali.

ABBÀ dott. ing. STEFANO, di *Elettronica industriale* (in collaborazione).

BOELLA prof. dott. ing. MARIO, predetto, di *Propagazione e antenne*.

CARASSA dott. ing. FRANCESCO, di *Televisione monocromatica e a colori* (in collaborazione).

DILDA prof. ing. GIUSEPPE, di *Radioricevitori*.

EGIDI prof. ing. CLAUDIO, Membro dell'Institute of Radio Engineers Americano; predetto, di *Metrologia e complementi di misure* (in collaborazione) e di *Radiolocalizzazione* (in collaborazione) e di *Televisione monocromatica e a colori* e di *Elettronica industriale* (in collaborazione).

GIACHINO ing. GIOVANNI, di *Fenomeni transitori o Applicazioni dei semiconduttori*.

GREGORETTI prof. dott. GIULIO, di *Metrologia e complementi di misure* (in collaborazione) e di *Misure radioelettriche* e di *Radio-trasmittitori*.

LA ROSA dott. ing. ANTONIO, di *Televisione monocromatica e a colori* (in collaborazione).

LOMBARDI prof. ing. PAOLO, predetto, di *Metrologia e complementi di misure* (in collaborazione).

MINUCCIANI dott. ing. GIORGIO, di *Elettronica industriale* (in collaborazione).

NANO dott. ing. ERMANNINO, predetto, di *Misure radioelettriche* (in collaborazione).

PIGLIONE prof. dott. ing. LUIGI, predetto, di *Regolazioni automatiche - Teoria dei servomeccanismi*.

PINOLINI dott. ing. FRANCO, di *Calcolatrici elettroniche* (in collaborazione) e di *Misure elettroniche*.

RAVIOLA dott. ing. VITTORIO, Membro della Société des Radio-électriciens, di *Radiotrasmettitori* (in collaborazione).

REVIGLIO dott. ing. GIUSEPPE, di *Calcolatrici elettroniche* (in collaborazione).

SACERDOTE prof. dott. GINO, di *Elettroacustica*.

SOLDI prof. ing. MARIO, di *Amplificatori a reazione*, e di *Teoria dei circuiti passivi*.

TRINCHIERI dott. ing. MARIO, di *Circuiti numerici e loro logica*.

VILLA dott. ing. GIOVANNI, di *Radiolocalizzazione* (in collaborazione).

ZITO prof. dott. ing. GIACINTO, predetto, di *Tecnica delle forme d'onda* e di *Tecnica delle microonde*.

Corso integrativo.

PALETTO dott. ing. RAIMONDO, di *Progetto di circuiti radioelettronici*.

Sottosezione Telefonia.

- CAPELLO dott. ing. FRANCO, di *Traffico telefonico* (in collaborazione).
- COSIMI dott. AURELIO, Membro del Sottocomitato N. 7 del C.E.I.; di *Tecnologie dei materiali telefonici*.
- FUSINA dott. ing. GIOVANNI, Membro della Commissione di studio dei fenomeni di corrosione, del C.N.R., di *Linee e reti*.
- GANDAIS dott. ing. MARIO, di *Telefonia automatica* (in collaborazione).
- GIGLI prof. ing. ANTONIO, di *Elettroacustica e acustica telefonica* (in collaborazione).
- LOMBARDI prof. ing. PAOLO, predetto, di *Metrologia e complementi di misure*.
- MEZZANA dott. ing. MARIO, di *Telefonia automatica* (in collaborazione).
- PIVANO dott. ing. LUIGI, di *Trasmissione telefonica* (in collaborazione).
- POSSENTI prof. ing. RENZO, di *Trasmissione telefonica* (in collaborazione).
- SACERDOTE prof. dott. GINO, predetto, di *Elettroacustica e acustica telefonica* (in collaborazione).
- SANNERIS dott. ANTONIO, di *Traffico telefonico* (in collaborazione).
- TATTARA dott. ing. GIANCARLO, di *Misure telefoniche*.

Corsi monografici.

- GELMI dott. ing. GIUSEPPE, Ispettore tecnico principale del Ministero delle Telecomunicazioni; Direttore aggiunto del C.C.T.T.; di *Telegrafia*.
- GREGORETTI prof. dott. GIULIO, predetto, di *Cavi telefonici*.

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE NELLA MOTORIZZAZIONE

DIREZIONE E PERSONALE INSEGNANTE

Direttore: Prof. Dott. Ing. GIUSEPPE POLLONE.

Sezione automezzi da trasporto.

Corsi fondamentali.

POLLONE prof. dott. ing. GIUSEPPE, predetto, di *Costruzione degli autoveicoli (con disegno)*.

BUFFA dott. ing. VINCENZO, di *Tecnologie speciali dell'automobile (con visite ad officine)*.

FERRARO BOLOGNA prof. dott. ing. GIUSEPPE, predetto, di *Motori per automobili (con disegno e laboratorio)*.

GIACOSA dott. ing. DANTE, cav. uff. ⚔; Commandeur de l'Ordre du Mérite pour la Recherche et l'Invention; Membro del Comitato direttivo e Presidente della Sottocommissione C.U.N.A.; Vice Presidente della sezione di Torino dell'A.T.A.; Presidente del Sottocomitato « Autoveicoli, motoveicoli e carrozzerie » del Comitato tecnico dell'Automobile; Consigliere dell'Associazione Nazionale degli Inventori; Socio effettivo della Society of Automotive Engineers (U.S.A.); Premio Compasso d'oro 1959 per il progetto della Fiat 500; di *Costruzione dei motori*.

SAPPA dott. ORESTE, di *Equipaggiamenti elettrici con esercitazioni*.

Corsi speciali.

BUFFA dott. ing. VINCENZO, predetto, di *Costruzione delle carrozzerie*.

CARRERA gen. MARIO, Cavaliere ⚔; comm. ⊗, ✱, ⊕; di *Problemi speciali e prestazione degli automezzi (per impiego su strada)*.

DI MAIO prof. dott. ing. FRANCESCO, di *Problemi speciali e prestazione degli automezzi (per impiego su rotaie)*.

PELISSERO magg. FELICE, di *Problemi speciali e prestazione degli automezzi (per impieghi militari)*.

Sezione Automezzi agricoli.

Corsi fondamentali.

(Gli stessi corsi della sezione Automezzi da trasporto).

Corsi speciali.

PRIORELLI prof. dott. ing. GIUSEPPE, ordinario di Meccanica agraria con applicazione di disegno nella Università di Torino; Direttore della I Sezione meccanica del Centro Nazionale Meccanico Agricolo del C.N.R.; Membro effettivo della American Society of Agricultural Engineers; di *Meccanica agraria*.

TASCHERI dott. ing. EDMONDO, Socio corrispondente dell'Accademia di Agricoltura di Torino; di *Problemi speciali delle trattrici agricole*.

TORAZZI dott. ing. FRANCO, Membro della American Society of Agricultural Engineers; di *Macchine speciali ed apparecchiature complementari delle trattrici* (con esercitazioni al Centro nazionale meccanico agricolo).

Ciclo di conferenze sulle applicazioni della gomma alle costruzioni degli automezzi.

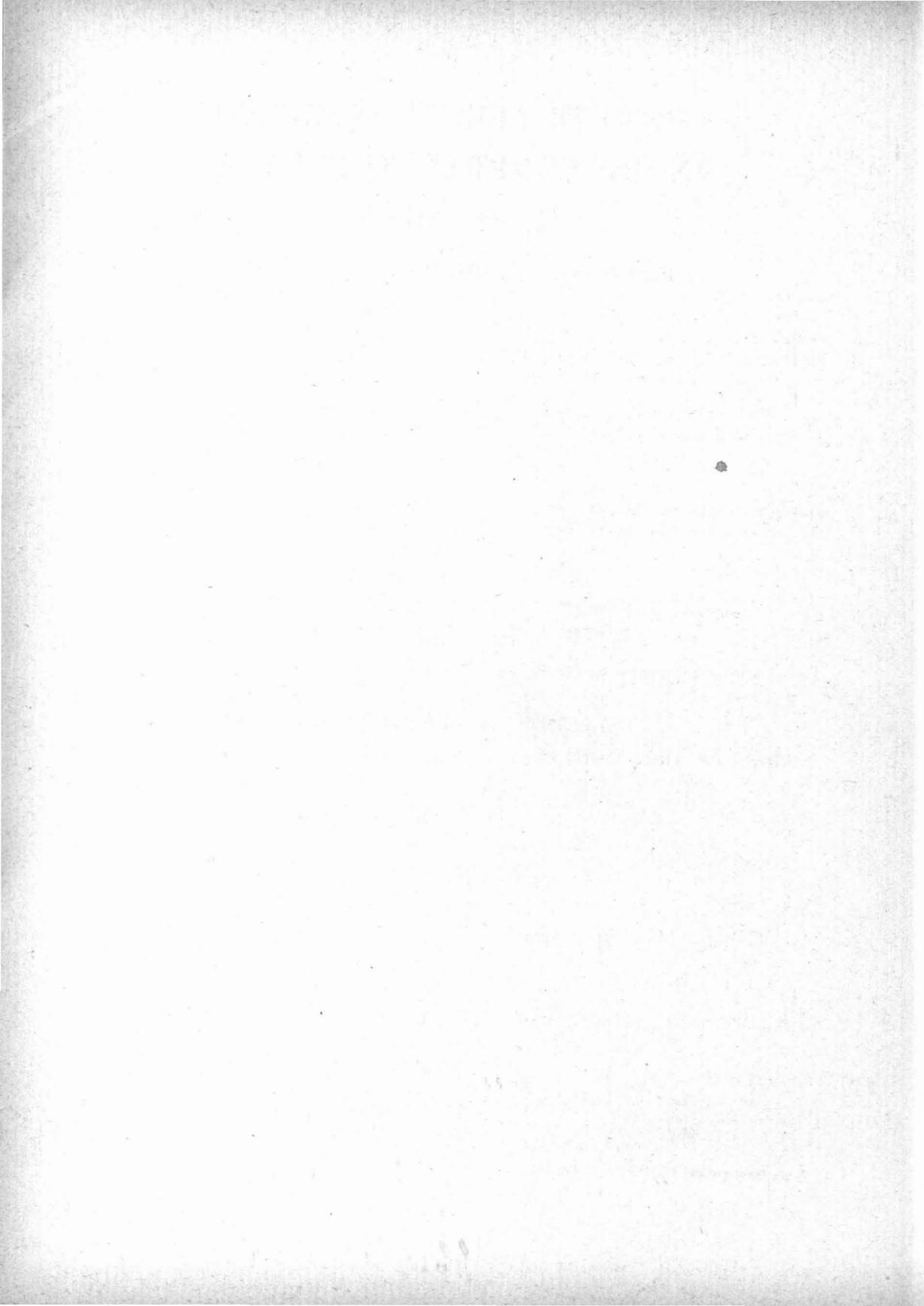
ABBÀ dott. ERALDO, Socio A.E.I., Direttore tecnologico della CEAT GOMMA.

AMICI ing. dott. LUIGI, della Soc. PIRELLI.

FRANCESCHETTI ing. dott. ALESSANDRO, della Soc. SAGA.

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO
IN INGEGNERIA NUCLEARE
“ G. AGNELLI ”**

DIREZIONE E PERSONALE INSEGNANTE



Direttore: Prof. Dott. Ing. CESARE CODEGONE.

ARNEODO prof. dott. ing. CARLO, predetto, di *Impianti nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione).

BELLION prof. dott. BARTOLOMEO, Segretario della Associazione Italiana di Fisica Sanitaria, di *Tecnologie nucleari* (in collaborazione).

BOELLA prof. dott. ing. MARIO, predetto, di *Tecnologie nucleari* (in collaborazione).

CESONI ing. dott. GIULIO, Membro del Comitato scientifico-tecnico EURATOM; Socio dell'American Nuclear Society; di *Impianti nucleari* (in collaborazione).

CIRILLI prof. dott. VITTORIO, predetto, di *Chimica degli impianti nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione).

CODEGONE prof. dott. ing. CESARE, predetto, di *Impianti nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione).

DEMICHELIS prof. dott. FRANCESCA, predetta, di *Fisica Atomica (con esercitazioni)*.

FARINELLI dott. ing. UGO, di *Reattori nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione).

ORSONI dott. ing. LUCIANO, Membro dell'American Nuclear Society di New York; Membro della Industrial Atomic Forum di New York; Membro del Comitato Scientifico del CISE - Milano; Membro del Consiglio d'Amministrazione del Forum Atomico Italiano - Roma; Membro del Comitato Naz. dell'Ass. Naz. Ing. Nucleare - Roma; Membro del Comitato di Redazione della Rivista Energia Nucleare - Milano; di *Reattori nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione.)

QUILICO dott. ing. GIUSEPPE, predetto, di *Impianti nucleari* (in collaborazione).

RIGAMONTI prof. dott. ing. ROLANDO, predetto, di *Chimica degli Impianti nucleari (con esercitazioni)* (in collaborazione).

TRIBUNO prof. dott. CARLO, di *Tecnologie nucleari* (in collaborazione).

WATAGHIN prof. dott. GLEB, Direttore dell'Istituto Fisico dell'Università di Torino; di *Fisica nucleare (con esercitazioni)* (in collaborazione).

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO
NELL'INGEGNERIA DEL TRAFFICO**

DIREZIONE E PERSONALE INSEGNANTE

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM 1630 TO 1800

The history of the city of Boston from 1630 to 1800 is a story of growth, struggle, and triumph. It begins with the arrival of the Puritans in 1630, who sought a place where they could practice their faith freely. They found it in Boston, and over the years the city grew from a small settlement to a major center of commerce and industry. The city's history is marked by significant events, including the Boston Tea Party and the American Revolution. Despite these challenges, Boston emerged as a city of resilience and innovation, laying the foundation for its future success.

Direttore: Prof. Dott. Ing. VITTORINO ZIGNOLI.

BECCHI prof. dott. ing. CARLO, predetto, *Progettazione e pianificazione delle strade.*

BERTOLOTTI prof. dott. ing. CARLO, predetto, *Metodi di rilevamento, statistiche del traffico e tecnica della circolazione stradale (in collaborazione).*

CODEGONE prof. dott. ing. CESARE, predetto, *Illuminazione, acustica e ventilazione nelle gallerie ferroviarie e stradali.*

POLLONE prof. dott. ing. GIUSEPPE, predetto, *Tecnica dei trasporti agricoli.*

RUSSO FRATTASI prof. dott. ing. ALBERTO, predetto, *Tecnica dei trasporti industriali.*

ZIGNOLI prof. dott. ing. VITTORINO, predetto, *I veicoli e l'organizzazione dei trasporti.*

Il corso sarà inoltre integrato da insegnamenti monografici e da cicli di conferenze sui seguenti argomenti:

Fisiologia e psicologia degli addetti al traffico e degli utenti; la prevenzione infortuni.

Diritto stradale.

Problemi urbanistici.

Organizzazione dei cantieri stradali.

FACOLTÀ D'INGEGNERIA

LIBERI DOCENTI

- ARNEODO dott. ing. CARLO, predetto, in *Macchine*.
- BECCHI dott. ing. CARLO, predetto, in *Costruzioni stradali e ferroviarie*.
- BERTOLOTTI ing. dott. CARLO, predetto, in *Tecnica ed Economia dei trasporti*.
- BIORCI dott. ing. GIUSEPPE, predetto, in *Elettrotecnica*.
- BRAY dott. ing. ANTHOS Membro della C.U.N.A., in *Misure meccaniche e in Meccanica applicata alle macchine*.
- BRISI dott. CESARE, predetto, in *Chimica applicata*.
- BROSSA dott. ing. GIANDOMENICO, predetto, in *Impianti industriali elettrici*.
- BURDESE dott. AURELIO, predetto in *Chimica applicata*.
- BURLANDO dott. ing. FRANCESCO, in *Elettrotecnica*.
- CAMOLETTO dott. ing. CARLO, in *Scienza delle costruzioni*.
- CAPRA dott. VINCENZO, predetto, in *Calcoli numerici e grafici*.
- CASTIGLIA dott. ing. CESARE, predetto, in *Scienza delle costruzioni*.
- CERRETELLI dott. ing. BERTO, predetto, in *Costruzione di macchine elettriche*.
- CHIAUDANO dott. ing. SALVATORE, predetto, in *Impianti industriali*.
- CHIODI dott. ing. CARLO, predetto, in *Elettrotecnica generale*.
- DARDANELLI dott. ing. GIORGIO, predetto, in *Tecnologie dei materiali e tecnica delle costruzioni*.
- DEMICHELIS dott. FRANCESCA, predetta, in *Fisica sperimentale*.
- DI MAIO dott. FRANCO, predetto, in *Tecnica ed economia dei trasporti*.
- EGIDI dott. ing. CLAUDIO, predetto, in *Radiotecnica*.

- ELIA dott. ing. LUIGI, predetto, in *Aeronautica generale*.
- FAVA dott. FRANCO, predetto, in *Geometria analitica con elementi di proiettiva e Geometria descrittiva con disegno*.
- FERRARO BOLOGNA dott. ing. GIUSEPPE, predetto, in *Macchine*.
- FERRO MILONE ing. dott. ANDREA, in *Scienza dei metalli*.
- FILIPPI dott. ing. FEDERICO, predetto, in *Motori per aeromobili*.
- FROLA dott. ing. EUGENIO, in *Scienza delle costruzioni*.
- GATTI dott. ing. RICCARDO, predetto, in *Misure elettriche*.
- GIGLI dott. ing. ANTONIO, predetto, in *Acustica*.
- GREGORETTI dott. GIULIO, predetto, in *Radiotecnica*.
- GUZZONI dott. GASTONE, comm. \ddagger , in *Metallurgia e metallografia*.
- LAVAGNINO ing. dott. BRUNO, predetto, in *Misure elettriche*.
- LEVI dott. ing. FRANCO, predetto, in *Scienza delle costruzioni*.
- LOCATI dott. ing. LUIGI, predetto, in *Tecnologie generali*.
- LOMBARDI dott. ing. PAOLO, predetto, in *Elettrotecnica*.
- LORENZELLI dott. ing. EZIO, in *Costruzioni aeronautiche*.
- MACCHIA dott. OSVALDO, in *Chimica merceologica*.
- MARCHISIO dott. ing. MARIO, in *Costruzione di macchine elettriche*.
- MATTEOLI dott. LENO, Membro dell'Accademia delle Scienze di Ferrara; Membro onorario corrispondente per l'Italia del Consiglio dell'Institute of metals di Londra; in *Metallurgia e metallografia*.
- MATTIOLI dott. ENNIO, predetto, in *Aerodinamica*.
- MICHELETTI dott. ing. GIAN FEDERICO, predetto, in *Tecnologie meccaniche*.
- MORTARINO dott. ing. CARLO, predetto, in *Aerodinamica sperimentale*.
- MUGGIA dott. ing. ALDO, predetto, in *Aerodinamica*.
- MUZZOLI dott. ing. MANLIO, \ddagger . Presidente ASSOPLAST; Presidente UNIPLAST; Membro della Giunta del Salone Internazionale della Tecnica; Membro del Consiglio della Confindustria; Membro del Consiglio dell'Istituto Italiano dei Plastici; in *Metallurgia e metallografia*.

- NOCILLA dott. SILVIO, predetto, in *Aerodinamica*.
- OCCELLA dott. ing. ENEA, predetto, in *Arte mineraria*.
- PERETTI dott. ing. LUIGI, predetto, in *Geologia*.
- PEROTTO ing. dott. PIER GIORGIO, in *Meccanica applicata alle macchine*.
- PERRI dott. ing. EMILIO, Socio della U.G.G.I. (Unione Geodetica Geofisica Internazionale); Membro della Commissione Sismologica Europea; Socio della Associazione Geofisica Italiana; in *Sismologia*.
- PIGLIONE dott. ing. LUIGI, predetto, in *Elettrotecnica*.
- PINCIROLI dott. ing. ANDREA, in *Elettrotecnica*.
- PIPERNO dott. ing. GUGLIELMO, in *Macchine termiche*.
- PIZZETTI dott. ing. GIULIO, in *Scienza delle costruzioni*.
- POLLONE dott. ing. GIUSEPPE, predetto, in *Costruzione di macchine*.
- POSSENTI dott. RENZO, predetto, in *Comunicazioni elettriche*.
- PREVER dott. VINCENZO, \otimes , Medaglia d'oro di fedeltà al lavoro (43 anni) della Camera di Commercio di Torino; in *Metallografia*.
- RUSSO FRATTASI dott. ing. ALBERTO, predetto, in *Tecnica ed economia dei trasporti*.
- SACERDOTE dott. ing. GINO, predetto, in *Comunicazioni elettriche*.
- SOLDI dott. ing. MARIO, predetto, in *Comunicazioni elettriche*.
- STRADELLI dott. ing. ALBERTO, predetto, in *Macchine ed impianti frigoriferi*.
- TETTAMANZI dott. ANGELO, predetto, in *Chimica applicata*.
- TONIOLO dott. ing. SERGIO BRUNO, in *Costruzioni di macchine elettriche*.
- TOURNON dott. ing. GIOVANNI, predetto, in *Tecnologie dei materiali e tecnica delle costruzioni*.
- VACCA dott. MARIA TERESA, predetta, in *Meccanica razionale con elementi di statica grafica e disegno*.
- VERNAZZA dott. ETTORE, in *Chimica generale*.
- ZERBINI dott. ing. VALENTINO, in *Misure elettriche*.
- ZITO dott. ing. GIACINTO, predetto, in *Comunicazioni elettriche*.
- ZOJA dott. ing. RAFFAELLO, in *Scienza delle costruzioni*.
- ZUNINI dott. ing. BENEDETTO, in *Scienza delle costruzioni*.

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

INSEGNANTI - AIUTI - ASSISTENTI -
PERSONALE TECNICO E SUBALTERNO

PUGNO ing. dott. GIUSEPPE MARIA, predetto. *Preside.*

Professori ordinari.

PUGNO ing. dott. GIUSEPPE MARIA, predetto, di *Scienza delle costruzioni.*

VERZONE dott. ing. PAOLO, Membro del Consiglio dell'Istituto Nazionale di storia dell'Architettura; Socio corrispondente della Deputazione Piemontese di Storia patria e della Société Nationale des anti-
quaires de France; di *Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti.*

MOLLINO dott. arch. CARLO, Vice presidente dell'Istituto di Architettura montana di Torino; Consigliere della Società promotrice delle belle arti di Torino; di *Composizione architettonica.*

GORIA dott. CARLO, Membro della Commissione del C.N.R. per lo studio dei leganti idraulici; Membro del Sottocomitato Calcestruzzo Grandi Dighe; di *Chimica generale e applicata.*

Professori straordinari.

BAIRATI dott. arch. CESARE, Membro dell'Istituto di Architettura montana; Membro del Consiglio dell'Ordine degli Architetti del Piemonte; Membro del gruppo di studio del C.N.R. per il coordinamento modulare nell'edilizia; di *Elementi costruttivi.*

Professori fuori ruolo.

MELIS dott. arch. ARMANDO, predetto, già ordinario di *Caratteri distributivi degli edifici.*

Facoltà di Architettura. - Ruolo di anzianità.

Professori ordinari.

N. d'ordine	COGNOME E NOME	Data di nascita	DECORRENZA		Grado
			della prima ammissione nel ruolo	della nomina a ordinario	
F. R.	Melis Armando . . .	22-5-1889	1-2-1954	1-2-1957	670
1	Pugno Gius. Maria . .	17-5-1900	1-12-1933	1-12-1936	970
2	Verzone Paolo . . .	12-10-1902	1-12-1942	1-12-1945	»
3	Mollino Carlo	6-5-1905	1-2-1953	1-2-1956	500
4	Goria Carlo	3-11-1910	15-12-1954	15-12-1957	»
Professori straordinari.					
1	Bairati Cesare	13-1-1910	1-11-1957	—	402

Professori incaricati.

ALOISIO prof. dott. arch. OTTORINO, comm. ✚, di *Architettura degli interni, arred. e decorazione II* e di *Decorazione*.

BAIRATI prof. dott. arch. CESARE, predetto, di *Elementi di composizione*.

CENTO dott. arch. GIUSEPPE, ✚, di *Applicazioni di geometria descrittiva* e di *Elementi di architettura e rilievo monumenti II*.

CERESA prof. dott. arch. PAOLO, Socio effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; di *Architettura degli interni, arredam. e decorazione I*.

CHIERICI prof. dott. arch. UMBERTO, di *Restauro dei monumenti*.

CODEGONE prof. dott. ing. CESARE, predetto, di *Fisica tecnica*.

DALL'ACQUA prof. dott. GIANFRANCO, di *Igiene edilizia*.

DARDANELLI prof. dott. ing. GIORGIO, predetto, di *Meccanica razionale e statica grafica*.

DEABATE pittore TEONESTO, di *Scenografia ed arte dei giardini*.

FASOGLIO dott. ARTURO, Socio del British Institute; di *Lingua straniera*.

FERROGLIO prof. dott. ing. LUIGI, ✚, di *Impianti tecnici*.

GORIA prof. dott. CARLO, predetto, di *Mineralogia e geologia*.

- LANGE dott. arch. GUGLIEMO, Ispettore onorario per la conservazione dei monumenti e degli oggetti d'antichità e d'arte per la Provincia di Torino; Membro della Società Piemontese d'Archeologia e di Belle Arti; di *Elementi di architettura e rilievo dei monumenti I*.
- MOLLI BOFFA prof. dott. arch. ALESSANDRO, ☉, ○; Membro effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; di *Urbanistica II*.
- MONDINO dott. arch. FILIPPO, Consigliere della Società Ingegneri ed Architetti di Torino; di *Geometria descrittiva ed elementi di proiettiva*.
- MUSSO scultore EMILIO, ☿; Socio dell'Accademia Albertina di Torino; Socio dell'Accademia Ligustica di Genova; di *Plastica ornamentale*.
- PALOZZI prof. dott. GIORGIO, di *Analisi matematica e geometria analitica I* e di *Analisi matematica II*.
- PASSANTI dott. arch. MARIO, Membro effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; di *Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura II*.
- PELLEGRINI prof. dott. arch. ENRICO, di *Disegno dal vero* e di *Disegno dal vero II*.
- PUGNO prof. ing. dott. GIUSEPPE MARIA, predetto, di *Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni*.
- RIGOTTI prof. dott. ing. GIORGIO, predetto, di *Urbanistica I*.
- ROGGERO prof. dott. arch. MARIO FEDERICO, ⚔, Cavaliere dell'Ordine equestre del S. Sepolcro di Gerusalemme; Membro del Consiglio Italiano dell'U.I.A. (Union Internationale Architectes); Vice Presidente della Società Ingegneri ed Architetti di Torino; Consigliere Nazionale del C.N.E.T.O.; Consigliere Amministrativo del Consorzio Provinciale Istruzione Tecnica; Membro del Consiglio Nazionale dell'Ordine degli Architetti; Membro del Consiglio Federale dell'A.N.I.A.I.; Membro del Consiglio dell'Istituto di Architettura montana; Delegato italiano presso il Comité de Liaison des architectes du Marché Commun di Bruxelles; di *Caratteri distributivi degli edifici*.
- VAUDETTI prof. dott. arch. FLAVIO, Socio effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; di *Estimo ed esercizio professionale e materie giuridiche*.
- VENTURELLO dott. CECILIA, nata BRIGATTI, di *Fisica generale con esercitazioni*.
- VERZONE prof. dott. arch. PAGLO, predetto, di *Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura I*.

VIGLIANO prof. dott. arch. GIAMPIERO, Socio effettivo dell'Istituto Nazionale di Urbanistica; di *Topografia e costruzioni stradali e ferroviarie*.

Aiuti.

GABETTI prof. dott. arch. ROBERTO, Vice Segretario del Comitato Dirigente della Società Ingegneri ed Architetti di Torino; Segretario dell'Istituto di Architettura Montana; Presidente della Commissione culturale della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti; di *Composizione architettonica*.

ROGGERO prof. dott. arch. MARIO FEDERICO, predetto, di *Caratteri distributivi degli edifici*.

Assistenti ordinari.

BOSCO dott. arch. ADRIANA, nata COGNO, di *Scienza delle costruzioni*.

CERAGIOLI dott. ing. GIORGIO, di *Elementi costruttivi*.

DE BERNARDI dott. arch. DARIA, nata FERRERO, di *Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti*.

DE' CRISTOFARO dott. arch. MARIA GABRIELLA, nata ROVERA, di *Scienza delle costruzioni*.

NEGRO dott. arch. VERONICA, nata BASOLO BRUNO, di *Elementi di architettura e rilievo monumenti I*.

Assistenti straordinari.

BORDOGNA dott. arch. CARLO, di *Composizione architettonica II*.

GIAY dott. arch. EMILIO, di *Caratteri distributivi*.

LORINI dott. arch. GIUSEPPE, di *Architettura degli interni, arredamento e decorazione II*.

PUGNO dott. ing. GIUSEPPE ANTONIO, di *Fisica tecnica*.

RAMELLO dott. PIERO, di *Chimica generale ed applicata*.

VIGLINO arch. MICAELA, di *Storia dell'arte e stili dell'architettura*.

Assistenti volontari.

ACROME arch. CESARE, di *Architettura degli interni, arredamento e decorazione II.*

BASSI arch. BRUNA, di *Geometria descrittiva ed elementi di proiettiva.*

BERTOLA arch. CARLO, di *Estimo ed esercizio professionale.*

BRUNATI dott. IDA, di *Fisica generale.*

BRUNO arch. ANDREA, di *Elementi di architettura e rilievo monumenti II.*

BURZIO arch. MARIO, di *Disegno dal vero I e II.*

CASALI arch. MARIA LUDOVICA, di *Urbanistica I.*

CHIUMINATTO arch. MARTINO, di *Geometria descrittiva.*

CUSSINO dott. LUCIANO, di *Chimica generale ed applicata.*

D'AGNOLO MARIA GRAZIA nata CERRI, di *Architettura degli interni, arredamento e decorazione I.*

D'AGNOLO VALLAN arch. FRANCO, di *Composizione architettonica II.*

DAVICO arch. GUIDO, di *Elementi di architettura e rilievo monumenti II.*

DEBERNARDI arch. ATTILIO, *Elementi di architettura e rilievo monumenti II.*

DE STEFANO dott. STEFANIA, di *Analisi matematica I e II.*

DOLZA arch. FRANCESCO, di *Composizione architettonica I.*

FLECCHIA arch. GIUSEPPE, di *Decorazione.*

FRUGONI arch. CAMILLO, di *Plastica ornamentale.*

GAMBINO arch. ROBERTO, di *Elementi costruttivi.*

GARBACCIO arch. GIOVANNI, di *Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura.*

GARDANO arch. GIOVANNI, di *Elementi di architettura e rilievo monumenti I.*

GHEDUZZI arch. UGO, di *Applicazioni di geometria descrittiva.*

GIORDANINO arch. GIUSEPPE, di *Elementi di composizione.*

GRASSI arch. RICCARDO, di *Elementi costruttivi.*

GRESPLAN ing. ORLANDO, di *Meccanica razionale.*

- MAZZARINO arch. LUCIANO, di *Urbanistica I*.
- MEGNA arch. MARIO, di *Caratteri distributivi degli edifici*.
- MOSSO arch. LEONARDO, di *Elementi di composizione*.
- NAVALE arch. MARIA TERESA, di *Disegno dal vero I e II*.
- OGNIBENE arch. FRANCESCO, di *Urbanistica II*.
- OREGLIA D'ISOLA arch. AIMARO, di *Architettura degli interni, arredamento e decorazione I*.
- PELLI dott. GABRIELE, di *Chimica generale ed applicata*.
- PERELLI prof. arch. CESARE, di *Urbanistica II*.
- PICCO arch. GIOVANNI, di *Elementi di architettura e rilievo monumenti I*.
- PRATESI arch. LUIGI, di *Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni*.
- RICCARDI ing. CLAUDIO, di *Topografia e costruzioni stradali*.
- RIVELLA arch. MARIO, di *Scenografia*.
- ROSA dott. MICHELE, di *Mineralogia*.
- ROVERE arch. MARIO, di *Impianti tecnici*.
- SCATTI arch. MARIO, di *Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura*.
- TROMPEO dott. GIORGIO, di *Igiene edilizia*.
- VARALDO arch. GIUSEPPE, di *Composizione architettonica I*.
- ZUCCOTTI arch. GIAN PIO, di *Elementi di composizione*.
- ZUCCOTTI arch. GIOVANNA, di *Applicazioni di geometria descrittiva*.

Personale subalterno.

- BIALE VALERIO (incaricato). Addetto ai *Servizi generali della Facoltà*.
- GARNERO MICHELE. Addetto ai *Servizi generali della Facoltà*.
- GIORGIS ETTORE, ■, * (2), ♀, ♂, (sospeso).
- PICATTO MATTEO (incaricato in aspettativa per servizio militare).
- STRIPPOLI SERGIO (incaricato supplente). Addetto ai *Servizi generali della Facoltà*.
- VACCA ANSELMO. Addetto alla *Portineria del Castello del Valentino*.

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

LIBERI DOCENTI

- ALOISIO dott. arch. OTTORINO, predetto, in *Composizione architettonica*.
- BERLANDA dott. arch. FRANCESCO, in *Architettura degli interni, arredamento e decorazione*.
- CERESA dott. arch. PAOLO, predetto, in *Architettura degli interni, arredamento e decorazione*.
- CHIERICI dott. arch. UMBERTO, predetto, in *Restauro dei monumenti*.
- FERROGLIO dott. ing. LUIGI, predetto, in *Idraulica*.
- GABETTI dott. arch. ROBERTO, predetto, in *Architettura tecnica e in Composizione architettonica*.
- MOLLI BOFFA dott. arch. ALESSANDRO, predetto, in *Urbanistica*.
- PALOZZI dott. GIORGIO, predetto, in *Analisi matematica*.
- PELLEGRINI dott. arch. ENRICO, predetto, in *Architettura degli interni, arredamento e decorazione*; in *Scenografia* e in *Disegno dal vero*.
- PERELLI dott. arch. CESARE, predetto, in *Urbanistica*.
- PITTINI dott. arch. ETTORE, predetto, in *Architettura tecnica*.
- RENACCO dott. arch. NELLO, in *Urbanistica*.
- RESSA dott. ing. arch. rag. ALBERTO, in *Elementi di composizione*.
- RIGOTTI dott. ing. GIORGIO, predetto, in *Composizione architettonica*.
- ROGGERO dott. arch. MARIO FEDERICO, predetto, in *Composizione architettonica*, ed in *Caratteri distributivi degli edifici*.
- VAUDETTI dott. arch. FLAVIO, predetto, in *Estimo ed esercizio professionale*.
- VIGLIANO dott. arch. GIAMPIERO, predetto, in *Tecnica urbanistica*.

STATUTO DEL POLITECNICO

(approvato con R. Decreti 24 luglio e 5 settembre 1942 e modificato con D. P. R. 4 febbraio 1955, n. 123 3 settembre 1956, n. 1145 e 8 marzo 1957, n. 286 e con D. P. R. 20 febbraio 1958, n. 333).

TITOLO I

ORDINAMENTO GENERALE DIDATTICO

ART. 1.

Il Politecnico di Torino ha per fine di promuovere il progresso delle scienze tecniche e delle arti attinenti l'Ingegneria e l'Architettura e di fornire agli studenti la preparazione necessaria per conseguire sia la laurea in Ingegneria, sia quella in Architettura.

Il Politecnico è costituito di due Facoltà: quella di Ingegneria e quella di Architettura, e comprende inoltre una Scuola di Ingegneria Aeronautica avente il fine speciale di dare ad ingegneri già laureati la competenza per il conseguimento della laurea corrispondente.

ART. 2.

La Facoltà di Ingegneria comprende:

a) il biennio di studi propedeutici risultante di quattro quadrimestri, nel quale si svolgono gli insegnamenti fondamentali prescritti per il passaggio agli studi di applicazione;

detto biennio è comune a tutti gli allievi Ingegneri;

b) il triennio per gli studi di Ingegneria, costituito di sei quadrimestri e suddiviso in tre Sezioni, rispettivamente dedicate alle lauree nella Ingegneria Civile, Industriale e Mineraria;

c) la Scuola di Ingegneria Aeronautica, costituita di un anno di studi specializzati col carattere di Scuola diretta a fini speciali, indirizzata alla laurea in Ingegneria Aeronautica.

Essa è suddivisa in due Sezioni, rispettivamente, per « Costruzione di Aeromobili » e per « Costruzione di motori ».

La Sezione civile è suddivisa in tre Sottosezioni: edile, idraulica, trasporti.

La Sezione industriale è suddivisa in quattro Sottosezioni: meccanica, elettrotecnica, chimica e aeronautica.

Sia l'una, sia l'altra suddivisione risultano da altrettanti aggrupamenti distinti degli insegnamenti del quinto anno.

La data della fine del primo quadrimestre e dell'inizio del secondo è fissata dal Senato Accademico.

ART. 3.

La Facoltà di Architettura comprende:

- a) il biennio di studi propedeutici per gli architetti;
- b) il triennio di studi di applicazione alla Architettura.

TITOLO II

FACOLTÀ D'INGEGNERIA

ART. 4.

Gli insegnamenti, tutti fondamentali, del biennio di studi propedeutici sono i seguenti:

1. Analisi matematica (algebraica ed infinitesimale) biennale
2. Geometria analitica con elementi di proiettiva e descrittiva con disegno »
3. Meccanica razionale con elementi di statica grafica e disegno »
4. Fisica sperimentale (con esercitazioni) »
5. Chimica generale ed inorganica con elementi di organica annuale
6. Disegno biennale
7. Mineralogia e geologia annuale

Gli insegnamenti biennali di analisi matematica (algebraica ed infinitesimale) e di geometria analitica con elementi di proiettiva e descrittiva con disegno importano ciascuno un esame alla fine di ogni anno.

L'insegnamento biennale di fisica sperimentale importa un unico esame alla fine del biennio, mentre le relative esercitazioni importano l'esame alla fine di ogni anno.

ART. 5.

Gli insegnamenti della Sezione civile sono i seguenti:

1) *Fondamentali:*

	quadrimestri
1. Scienza delle costruzioni (con esercitazioni e laboratorio)	2
2. Meccanica applicata alle macchine (con esercitazioni) . .	2
3. Fisica tecnica (con esercitazioni e laboratorio)	2
4. Chimica applicata (con esercitazioni e laboratorio) . . .	2
5. Topografia con elementi di geodesia (con esercit. e labor.)	2
6. } Architettura tecnica I (con disegno)	1
} Architettura tecnica II (con disegno)	2
7. Idraulica (con esercitazioni e laboratorio)	2
8. Elettrotecnica (con esercitazioni)	2
9. Macchine	1
10. Tecnologie generali (con esercitazioni e laboratorio) . . .	1
11. Materie giuridiche ed economiche	2
12. Costruzioni in legno, ferro e cemento armato (con esercita- zioni e disegno)	2
13. Estimo civile e rurale	2
14. Costruzioni stradali e ferroviarie (con esercitazioni e disegno)	2

Per le singole Sottosezioni sono inoltre fondamentali i seguenti insegnamenti:

a) *Sottosezione edile:*

	quadrimestri
15. Architettura e composizione architettonica	2
16. Tecnica urbanistica	1

b) *Sottosezione idraulica:*

15. } Costruzioni idrauliche I	1
} Costruzioni idrauliche II	1
16. Impianti speciali idraulici	1

c) *Sottosezione trasporti:*

15. Costruzione di ponti (con disegno)	1
16. Tecnica ed economia dei trasporti	2

2) *Complementari:*

1. Architettura e composizione architettonica	2
2. Tecnica urbanistica	1
3. Tecnica ed economia dei trasporti	2
4. Costruzione di ponti (con disegno)	1
5. } Costruzioni idrauliche I	1
} Costruzioni idrauliche II	1
6. Impianti speciali idraulici	1
7. Igiene applicata all'ingegneria	1
8. Trazione elettrica	1
9. Geologia applicata	2
10. Scienza delle costruzioni II	2

ART. 6.

Gli insegnamenti della Sezione industriale sono i seguenti:

1) <i>Fondamentali:</i>		quadrimestri
1.	Scienza delle costruzioni (con esercitazioni e laboratorio)	2
2.	Meccanica applicata alle macchine (con esercitaz. e laborat.)	2
3.	Fisica tecnica (con esercitazioni e laboratorio)	2
4.	Chimica applicata (con esercitazioni e laboratorio)	2
5.	Topografia con elementi di geodesia (con esercitazioni)	1
6.	Architettura tecnica (con disegno)	1
7.	Idraulica (con esercitazioni e laboratorio)	2
8.	{ Elettrotecnica I (con esercitazioni)	2
	{ Elettrotecnica II (per la sola Sottosezione elettrotecnica)	1
9.	{ Macchine I (con esercitazioni e disegno)	2
	{ Macchine II (con esercitazioni e laboratorio)	2
10.	Tecnologie generali (con esercitazioni e laboratorio)	1
11.	{ Materie giuridiche ed economiche I	2
	{ Materie giuridiche ed economiche II	1
12.	{ Costruzione di macchine I (con disegno)	1
	{ Costruzione di macchine II (con disegno) (per le sole Sottosezioni meccanica ed aeronautica)	1
13.	Chimica industriale I (con esercitazioni e laboratorio)	2

Per le singole Sottosezioni sono inoltre fondamentali i seguenti insegnamenti:

a) <i>Sottosezione meccanica:</i>		quadrimestri
14.	Impianti industriali meccanici	1
15.	Disegno di macchine e progetti	1
b) <i>Sottosezione elettrotecnica:</i>		
14.	Impianti industriali elettrici	2
15.	Costruzioni di macchine elettriche	2
c) <i>Sottosezione chimica:</i>		
14.	Impianti industriali chimici	1
15.	Chimica fisica	1
d) <i>Sottosezione aeronautica:</i>		
14.	Aerodinamica	1
15.	Costruzioni aeronautiche	1
2) <i>Complementari:</i>		
1.	Tecnica ed economia dei trasporti	2
2.	Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	2
3.	Costruzioni idrauliche I	1
4.	Costruzioni di macchine	1
5.	Disegno di macchine e progetti	1
6.	{ Tecnologie speciali I	1
	{ Tecnologie speciali II	2

	quadrimestri
7. { Misure elettriche I	1
7. } Misure elettriche II	1
8. Impianti industriali meccanici	1
9. Impianti industriali elettrici	2
10. Impianti industriali chimici	1
11. Costruzioni di macchine elettriche	2
12. Trazione elettrica	1
13. Comunicazioni elettriche	1
14. Radiotecnica (con laboratorio)	1
15. Chimica fisica	1
16. { Metallurgia e metallografia I	1
16. } Metallurgia e metallografia II	1
17. Chimica industriale II (con laboratorio)	2
18. Chimica analitica (con laboratorio)	1
19. Elettrochimica (con laboratorio)	2
20. Arte mineraria	2
21. { Aerodinamica I (con esercitazioni e laboratorio)	1
21. } Aerodinamica II (con esercitazioni e laboratorio)	1
22. Aeronautica generale (con esercitazioni)	2
23. { Costruzioni aeronautiche I (con disegno)	1
23. } Costruzioni aeronautiche II (con disegno)	1
24. Motori per aeromobili (con disegno e laboratorio)	2
25. Aerologia (con esercitazioni)	1
26. Matematica applicata all'elettrotecnica	1
27. Organizzazione industriale	1
28. Applicazioni industriali dell'elettrotecnica	1

ART. 7.

Gli insegnamenti della sezione mineraria sono i seguenti:

1) <i>Fondamentali:</i>	quadrimestri
1. Scienza delle costruzioni (con esercitazioni e laboratorio)	2
2. Meccanica applicata alle macchine (con esercitaz. e laborat.)	2
3. Fisica tecnica (con esercitazioni e laboratorio)	2
4. Chimica applicata (con esercitazioni e laboratorio)	2
5. { Topografia con elementi di geodesia I (con esercitazioni)	1
5. } Topografia con elementi di geodesia II (con esercitazioni)	1
6. Architettura tecnica I (con disegno)	1
7. Idraulica (con esercitazioni e laboratorio)	2
8. Elettrotecnica I (con esercitazioni)	2
9. { Macchine I (con esercitazioni e disegno)	2
9. } Macchine II (con esercitazioni e laboratorio)	2
10. Tecnologie generali (con esercitazioni e laboratorio)	1
11. { Materie giuridiche ed economiche I	2
11. } Materie giuridiche ed economiche II	1

	quadrimestri
12. Petrografia	1
13. Geologia	1
14. Paleontologia	1
15. { Arte mineraria I (con esercitazioni per l'intero anno)	1
{ Arte mineraria II (con esercitazioni per l'intero anno)	1
16. Giacimenti minerali	1
17. Metallurgia e metallografia (con laboratorio)	2

2) *Complementari:*

1. Tecnica ed economia dei trasporti	2
2. { Costruzione di macchine I (con disegno)	1
{ Costruzione di macchine II (con disegno)	1
3. Tecnologie speciali (con laboratorio)	2
4. Impianti industriali chimici	2
5. Chimica fisica	1
6. Chimica industriale II (con laboratorio)	2
7. Elettrochimica	1
8. Geofisica mineraria	2
9. Organizzazione industriale	1
10. Impianti minerali	2
11. Analisi tecnica dei minerali	2
12. Preparazione dei minerali	2
13. Applicazioni industriali dell'elettrotecnica	1

ART. 8.

Nelle prove di profitto vengono abbinati in un solo esame:

per la Sottosezione edile: l'Architettura e composizione architettonica con la Tecnica Urbanistica;

per la Sottosezione idraulica: le costruzioni idrauliche con gli impianti speciali idraulici;

per la Sottosezione trasporti: le costruzioni in legno, ferro e cemento armato con la costruzione di ponti;

per la Sezione di Ingegneria industriale, Sottosezione meccanica e aeronautica: la costruzione di macchine I con la costruzione di macchine II;

per la Sezione di Ingegneria mineraria: l'idraulica con le macchine; la geologia con la paleontologia; i giacimenti minerali con la petrografia.

ART. 9.

Per l'iscrizione ad alcune delle materie prevedute nel piano di studi è richiesta la precedente iscrizione ad altre considerate nei loro riguardi come propedeutiche. Analogo vincolo di precedenza è stabilito fra le materie anzidette per quanto riguarda gli esami.

Le precedenze sono stabilite nel modo seguente:

Biennio propedeutico.

Analisi matematica algebrica e geometria analitica con elementi di proiettiva, prima di analisi matematica infinitesimale.

Fisica sperimentale I, prima di fisica sperimentale II. Analisi matematica algebrica, fisica sperimentale I, geometria analitica con elementi di proiettiva, prima di meccanica razionale con elementi di statica grafica e disegno.

Triennio di applicazione.

Meccanica applicata alle macchine e fisica tecnica, prima di Macchine (corso generale per allievi ingegneri civili) Macchine I (termiche a vapore), macchine II (termiche a combustione interna).

Architettura tecnica I, prima di architettura tecnica II.

Architettura tecnica II, prima di architettura e composizione architettonica.

Scienza delle costruzioni, prima di costruzioni in legno, ferro e cemento armato, costruzioni stradali e ferroviarie, costruzioni idrauliche, costruzioni di ponti, costruzioni di macchine I, costruzioni aeronautiche I, costruzione di macchine elettriche, impianti industriali elettrici.

Idraulica, prima di costruzioni idrauliche, impianti speciali idraulici.

Macchine, prima di tecnica ed economia dei trasporti.

Elettrotecnica I, prima di elettrotecnica II, misure elettriche, costruzione di macchine elettriche, impianti industriali elettrici.

Elettrotecnica, prima di tecnica ed economia dei trasporti, comunicazioni elettriche, trazione elettrica.

Meccanica applicata alle macchine, prima di costruzione di macchine I, impianti industriali meccanici, aerodinamica I, costruzione di macchine elettriche, trazione elettrica.

Chimica applicata, prima di chimica industriale I.

Materie giuridiche ed economiche, prima di estimo civile e rurale.

Costruzione di macchine I, prima di costruzione di macchine II.

Tecnologie generali, prima di impianti industriali meccanici, impianti industriali elettrici, metallurgia e metallografia, chimica fisica.

Fisica tecnica, prima di aerodinamica I, chimica fisica.

Chimica industriale I, prima di chimica industriale II, chimica analitica, impianti industriali chimici.

Chimica fisica, prima di metallurgia e metallografia.

Tecnologie speciali (minerarie), prima di arte mineraria I.

Arte mineraria I, prima di arte mineraria II.

Topografia con elementi di geodesia I, prima di topografia con elementi di geodesia II.

TITOLO III
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

ART. 10.

Gli insegnamenti del biennio di studi propedeutici per la laurea in Architettura sono i seguenti:

1) Fondamentali:

1. Disegno dal vero (biennale).
2. Elementi di architettura e rilievo dei monumenti (biennale).
3. Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura (biennale).
4. Elementi costruttivi.
5. Analisi matematica e geometria analitica (biennale).
6. Geometria descrittiva ed elementi di proiettiva.
7. Applicazioni di geometria descrittiva.
8. Fisica.
9. Chimica generale ed applicata.
10. Mineralogia e geologia.

2) Complementari:

1. Letteratura italiana.
2. Plastica ornamentale.
3. Lingua inglese o tedesca.

ART. 11.

Gli insegnamenti del triennio di studi di applicazione per la laurea in Architettura sono i seguenti:

1) Fondamentali:

1. Elementi di composizione.
2. Composizione architettonica (biennale).
3. Caratteri distributivi degli edifici.
4. Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti.
5. Architettura degli interni, arredamento e decorazione (biennale).
6. Urbanistica (biennale).
7. Meccanica razionale e statica grafica.
8. Fisica tecnica.
9. Scienza delle costruzioni (biennale).
10. Estimo ed esercizio professionale.
11. Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni.
12. Impianti tecnici.
13. Igiene edilizia.
14. Topografia e costruzioni stradali.
15. Restauro dei monumenti.

2) *Complementari:*

1. Arte dei giardini.
2. Scenografia.
3. Decorazione.
4. Materie giuridiche.

Gli insegnamenti biennali comportano l'esame alla fine di ogni anno di corso; non può essere ammesso al secondo esame chi non abbia superato il primo.

ART. 12.

Per la iscrizione ad alcune delle materie prevedute nel piano di studi è richiesta la precedente iscrizione ad altre considerate nei loro riguardi come propedeutiche. Analogo vincolo di precedenza è stabilito fra le materie anzidette per quanto riguarda gli esami.

Le precedenze sono stabilite nel modo seguente:

Biennio propedeutico.

Geometria descrittiva ed elementi di proiettiva, prima di applicazioni di geometria descrittiva.

Triennio di applicazione.

Elementi di composizione, prima di composizione architettonica I.

Meccanica razionale e statica grafica, prima di scienza delle costruzioni I.

Scienza delle costruzioni I, prima di tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni.

Fisica tecnica, prima di impianti tecnici.

ART. 13.

Fra le materie di insegnamento della Facoltà di Architettura, allo scopo di stabilire una differenziazione da quelle della Facoltà di Ingegneria, si considerano come costituenti il gruppo delle materie artistiche le seguenti: Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura; Disegno dal vero; Plastica ornamentale; Elementi di composizione; Composizione architettonica; Caratteri distributivi degli edifici; Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti; Architettura degli interni, arredamento e decorazione; Urbanistica; Restauro di monumenti; Scenografia; Decorazione; Arte dei giardini.

TITOLO IV
ISCRIZIONI ED AMMISSIONI

ART. 14.

Possono essere ammessi al primo anno del biennio propedeutico agli studi di ingegneria soltanto gli studenti forniti del diploma di maturità classica o scientifica.

Possono essere ammessi al primo anno del triennio di applicazione d'ingegneria gli studenti che abbiano superato tutti gli esami delle materie fondamentali del biennio propedeutico e abbiano alla fine del biennio stesso superato una prova attestante la conoscenza di due lingue straniere moderne a scelta.

ART. 15.

Possono essere ammessi al primo anno del biennio propedeutico agli studi di architettura soltanto gli studenti forniti del diploma di maturità classica, scientifica od artistica.

Possono essere ammessi al primo anno del triennio di applicazione di architettura soltanto gli studenti che abbiano superato gli esami in tutti gli insegnamenti fondamentali del biennio propedeutico e di due almeno da essi scelti tra i complementari del biennio medesimo.

ART. 16.

Gli studenti provenienti da Scuole estere possono essere iscritti soltanto dopo che il Consiglio della Facoltà competente abbia riconosciuto la equipollenza dei loro titoli di studio, designando l'anno di corso al quale essi risultano idonei, le materie di detto anno di cui devono superare gli esami ed, eventualmente, quelli degli anni precedenti, rispetto alle quali la loro preparazione risultasse in difetto.

ART. 17.

Gli studenti che hanno compiuto con successo il primo anno del biennio propedeutico agli studi d'ingegneria possono essere iscritti al secondo anno del biennio propedeutico della Facoltà di Architettura,

ART. 18.

Gli studenti della Facoltà di Ingegneria devono optare per una sezione della Facoltà stessa all'atto della iscrizione al triennio di applicazione. La scelta di uno dei gruppi, nei quali è suddivisa la Sezione industriale, si fa invece all'atto della iscrizione al quinto anno di studi.

Gli studenti della Facoltà di Ingegneria, che abbiano compiuto con esito favorevole il terzo anno come allievi di una delle tre Sezioni, possono, dietro loro domanda, essere iscritti al quarto anno di un'altra Sezione, fermo l'obbligo di iscriversi alle nuove materie del terzo anno, speciali alla Sezione alla quale fanno passaggio e sostenere i relativi esami prima di quelli dell'ulteriore loro curriculum di studi.

ART. 19.

I laureati in una delle Sezioni di ingegneria possono essere ammessi al quinto anno di una Sezione diversa con l'obbligo di iscrizione e di esame per tutte le materie per le quali la nuova Sezione differisce da quella nella quale hanno conseguito la prima laurea.

Il conseguimento della seconda laurea è sottoposto alle medesime condizioni e procedure indicate per la prima, con l'obbligo di superare gli esami che nel piano degli studi della nuova Sezione sono indicati per il terzo e quarto anno, prima di presentarsi a quelli dell'ultimo.

ART. 20.

I laureati in ingegneria possono essere iscritti al quarto anno della Facoltà di Architettura, con la dispensa dalla frequenza e dagli esami di tutte le materie scientifiche insegnate nella suddetta Facoltà, ma con l'obbligo di sostenere gli esami di tutte le materie artistiche, il cui insegnamento venga impartito nel biennio, prima di accedere agli esami delle materie artistiche del triennio.

In conformità delle disposizioni di cui all'art. 81 del R. Decreto 31 dicembre 1923, N. 3123, sull'ordinamento della istruzione artistica, coloro che abbiano superato gli esami finali del biennio del corso speciale di architettura presso le Accademie di Belle Arti e coloro che posseggano il diploma di professore di disegno architettonico, purchè siano al tempo stesso muniti della maturità classica o scientifica o artistica, sono ammessi al terzo anno della Facoltà di Architettura, con dispensa dagli esami delle materie artistiche del biennio.

Essi però non possono essere ammessi a sostenere alcun esame del terzo anno, nè essere iscritti al quarto, se prima non abbiano superato tutti gli esami delle materie del biennio, delle quali, a giudizio del Consiglio di Facoltà, siano in debito.

ART. 21.

Alla fine di ogni quadrimestre scolastico ciascun professore trasmette alla Direzione una notizia sulla frequenza, e un giudizio sul profitto di ogni singolo allievo accertato durante il quadrimestre stesso per mezzo di interrogatori e di prove scritte, grafiche e sperimentali, a seconda del carattere della materia d'insegnamento.

ART. 22.

In accordo con gli apprezzamenti contenuti nel rendiconto quadrimestrale il professore concede o nega all'allievo la firma di frequenza.

Allo studente che manchi di una delle due firme di frequenza può essere negata l'ammissione agli esami in quelle materie per le quali la firma gli sia stata negata.

L'esclusione dagli esami viene deliberata dal Consiglio di Facoltà competente su motivata proposta del professore della materia su cui verte l'esame.

Il Direttore rende esecutiva la deliberazione; la Segreteria ne prende nota nel registro della carriera scolastica dell'interessato.

Lo studente, al quale sia negata l'ammissione all'esame di una materia, ha l'obbligo di ripetere in un anno successivo l'iscrizione e la frequenza per la detta materia.

TITOLO V

ESAMI

ART. 23.

Gli esami consistono in prove orali, grafiche, scritte e pratiche secondo le modalità stabilite, per ciascun esame, dai Consigli di Facoltà.

ART. 24.

Per ciascuna delle due sessioni d'esame si tengono due appelli: per le materie per le quali l'esame consiste prevalentemente nella valutazione di elementi grafici o plastici si tiene un solo appello.

ART. 25.

Entro il quindici dicembre ciascun allievo del quinto anno presenta alla Direzione domanda in cui sono elencate, in ordine di preferenza, tre materie di insegnamento, nel cui ambito egli chiede di svolgere un tema o un progetto costituente la tesi di laurea.

Il Consiglio di Facoltà competente ripartisce le domande fra le varie materie. Gli insegnanti trasmettono alla Direzione, prima della chiusura del primo quadrimestre, l'elenco delle tesi assegnate ed eventualmente delle sottotesi complementari.

Lo svolgimento della tesi deve essere fatto dall'allievo col controllo del professore che l'ha assegnata, coadiuvato dai suoi assistenti. Possono più professori collaborare al controllo di una determinata

tesi o suggerire al candidato particolari ricerche attinenti alla tesi stessa.

Per gli allievi architetti la tesi consiste nella redazione di un progetto architettonico completo, sia sotto il punto di vista artistico, sia sotto quello tecnico.

ART. 26.

Per essere ammesso all'esame di laurea in ingegneria lo studente deve aver seguito i corsi e superato gli esami in tutti gli insegnamenti fondamentali del triennio di applicazione prescritti per la Sezione da lui scelta ed in quelli complementari nel numero minimo di due per la Sezione civile, di sei per la Sezione industriale, di quattro per quella mineraria.

Per essere ammesso all'esame di laurea in architettura lo studente deve aver seguito i corsi e superato gli esami in tutti gli insegnamenti fondamentali del triennio di applicazione ed in due almeno da lui scelti fra i complementari.

ART. 27.

Otto giorni prima del giorno fissato per gli esami di laurea, la Commissione esaminatrice prende visione delle tesi presentate dai singoli studenti e, sentiti i professori che ne hanno sorvegliato lo svolgimento, decide sulla ammissione alla prova di ciascun candidato.

ART. 28.

L'esame di laurea per gli ingegneri consiste nella discussione pubblica della tesi e delle eventuali sottotesi.

Tale discussione, diretta a riconoscere il processo mentale e le direttive seguite dal candidato nello svolgimento della tesi, può estendersi ad accertare la sua preparazione tecnica e scientifica in tutto il complesso delle materie che costituiscono il suo curriculum di studi.

ART. 29.

L'esame di laurea per gli architetti consiste anzitutto nella esecuzione di due prove grafiche estemporanee su tema di architettura:

la prima di carattere prevalentemente artistico;

la seconda di carattere prevalentemente tecnico attinente alla scienza delle costruzioni.

Ciascuno dei due temi per le prove indicate viene scelto dal candidato fra due propostigli dalla Commissione.

La prova orale di laurea per gli architetti consiste nella discussione, sotto il punto di vista sia artistico, sia tecnico, della tesi e dei due elaborati estemporanei, integrata da interrogazioni sulle materie fondamentali studiate dal candidato nel curriculum di studi da lui seguito.

ART. 30.

Il Senato Accademico può dichiarare non valido agli effetti dell'iscrizione il corso che, a cagione della condotta degli studenti, abbia dovuto subire una prolungata interruzione.

TITOLO VI

DELL'ESERCIZIO DELLA LIBERA DOCENZA

ART. 31.

I liberi docenti devono presentare i loro programmi alla Direzione del Politecnico entro il mese di maggio dell'anno accademico precedente a quello cui i programmi si riferiscono.

L'esame e l'approvazione dei programmi spetta, secondo la rispettiva competenza, ai Consigli delle Facoltà, i quali seguono come criteri fondamentali di giudizio:

a) il coordinamento del programma proposto dal libero docente col piano generale degli studi del Politecnico;

b) il principio che l'esercizio della libera docenza può rendere particolari servigi all'insegnamento tecnico superiore quando si indirizzi alla trattazione particolareggiata di speciali capitoli o di rami nuovi delle discipline tecniche fondamentali che presentano interesse per il progresso scientifico ed industriale.

Per i liberi docenti che per la prima volta intendano tenere il corso nel Politecnico, il termine di cui al primo comma del presente articolo è protratto fino ad un mese prima dell'inizio dell'anno accademico.

ART. 32.

Spetta pure ai Consigli delle Facoltà decidere in quali casi i corsi dei liberi docenti possano essere riconosciuti come pareggiati a senso dell'Art. 60 del Regolamento Generale Universitario. Tale qualifica può essere data soltanto a quei corsi che per il programma dell'insegnamento e per il numero delle ore settimanali di lezione possono considerarsi equipollenti ad un corso ufficiale.

ART. 33.

Per le discipline il cui insegnamento richieda il sussidio di laboratori e di esercitazioni pratiche, il libero docente deve unire alla proposta dei suoi programmi la dimostrazione di essere provveduto dei mezzi necessari per eseguire le esercitazioni stesse.

I Direttori di laboratori possono concedere a tale scopo l'uso degli impianti e degli apparecchi a loro affidati, ove lo credano opportuno e conciliabile col regolare andamento dei laboratori e col compito che ad essi spetta per gli insegnamenti ufficiali.

Il libero docente deve però assumersi la responsabilità per i guasti e gli infortuni che potessero verificarsi durante l'uso dei materiali e dei mezzi sperimentali che gli vengono affidati.

TITOLO VII

SCUOLA DIRETTA A FINI SPECIALI

ART. 34.

La Scuola di Ingegneria Aeronautica ha la durata di un anno. Gli insegnamenti sono i seguenti:

a) comuni alle due sezioni:	quadrimestri
Aerodinamica I parte	1
Aeronautica generale I parte	1
Motori per aeromobili	2
Tecnologie aeronautiche (metallurgie speciali)	1
Costruzioni aeronautiche I parte	1
Attrezzature e strumenti di bordo	1
b) per la Sezione Costruzioni di Aeromobili:	
Aerodinamica II parte	2
Aeronautica generale II parte	1
Costruzioni aeronautiche II parte	2
Tecnologie aeronautiche (lavorazione degli aeromobili)	1
Aerologia	1
Collaudo e manovra degli aeromobili	1
Balistica del tiro e del lancio per aerei	1
c) per la Sezione Costruzione di motori:	
Costruzione e progetto di motori	2
Tecnologie aeronautiche (lavorazione dei motori)	2
Complementi di Dinamica e di Termodinamica	1
Impianti di prove sui motori	1
Meccanica delle eliche e del loro accoppiamento al motore	1

ART. 35.

Nella Scuola potranno inoltre essere impartiti i seguenti gruppi di conferenze e di insegnamenti monografici:

Armamento ed impiego militare degli aeromobili.
Esercizio delle aviolinee.
Diritto aeronautico.
Radiotecnica.

ART. 36.

Alla Scuola di Ingegneria Aeronautica possono essere ammessi:

- 1) I laureati in una Facoltà di Ingegneria in Italia.
- 2) Gli Ufficiali del Genio Aeronautico, secondo quanto è disposto dall'art. 146 del Testo Unico delle leggi sull'istruzione universitaria, approvato con R. Decreto 31 agosto 1933, n. 1592.
- 3) Gli stranieri, provvisti di titoli conseguiti presso Scuole estere, ritenuti sufficienti dal Consiglio di Facoltà.

ART. 37.

Sono obbligatorie per gli iscritti le prove di profitto delle singole materie di insegnamento elencate nell'art. 34, rispettivamente per ciascuna sezione, alla quale l'allievo appartiene. Alcune di tali prove potranno essere riunite in esame unico, se relative ad insegnamenti affini. Inoltre gli iscritti dovranno superare, o aver superato, nel precedente curriculum di studi, due dei quattro insegnamenti monografici di cui all'art. 35.

Per ciascuna sezione, è prescritto un esame scritto di gruppo.

ART. 38.

Al termine del corso, l'allievo già precedentemente laureato in una Facoltà di Ingegneria italiana, che abbia superato tutti gli esami prescritti nell'articolo precedente ed abbia curato lo svolgimento completo di un progetto di aeromobile per la Sezione costruzione di aeromobili, o dell'apparato motore per la Sezione costruzione di motori, nei quali progetti consisterà la tesi di laurea, può essere ammesso all'esame generale per il conseguimento della laurea in Ingegneria Aeronautica, che si svolge secondo il disposto dell'Art. 28. La distinzione fra le due Sezioni sul diploma di laurea sarà limitata ad un sottotitolo. Agli allievi non precedentemente laureati in una Facoltà di Ingegneria italiana considerati nel comma 2° e nel comma 3° dell'Art. 36 sarà rilasciato al termine un certificato degli esami superati.

ART. 39.

Gli iscritti devono pagare la tassa d'immatricolazione, la tassa di iscrizione e la sopratassa speciale annua d'iscrizione; le sopratasse per esami di profitto e di laurea; il contributo speciale per opere sportive e assistenziali, nonchè la tassa di laurea, così come precisati da disposizioni di legge per gli studenti iscritti a corsi della Facoltà di Ingegneria.

TITOLO VIII

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corsi di perfezionamento.

ART. 40.

Presso la Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino sono istituiti i Corsi di Perfezionamento di cui agli articoli seguenti del presente Titolo.

Essi si propongono di svolgere con più larga base gli studi riguardanti singoli rami della tecnica, in modo da creare ingegneri dotati di competenza speciale e di concorrere a formare le discipline per i nuovi capitoli della scienza dell'ingegnere che il progresso tecnico richiede.

Lo svolgimento di ogni Corso è coordinato da un Direttore che, salvo le disposizioni speciali previste per singoli Corsi negli articoli seguenti, è annualmente nominato dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria.

A tutti i Corsi di Perfezionamento possono di norma essere iscritti soltanto coloro che hanno compiuto il Corso di studi in ingegneria e conseguita la relativa laurea salvo le disposizioni speciali previste per singoli Corsi negli articoli seguenti.

Il numero degli allievi che ogni anno potranno essere iscritti ai singoli Corsi di Perfezionamento verrà fissato dai rispettivi Direttori, compatibilmente con la potenzialità dei laboratori e con le esigenze dei Corsi normali di Ingegneria.

A chi abbia frequentato un Corso di Perfezionamento per la durata prescritta, viene rilasciato un certificato della frequenza e degli esami eventualmente superati.

Coloro che hanno superato tutti gli esami speciali di un Corso di Perfezionamento e sono in possesso della laurea prescritta per l'iscrizione, sono ammessi ad una prova finale secondo modalità precisate, per ogni Corso, dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria ed indicate nell'apposito manifesto annualmente pubblicato dal Politecnico.

Le Commissioni per gli esami di profitto delle singole materie speciali di ogni Corso di Perfezionamento sono costituite di tre inse-

gnanti; la Commissione esaminatrice per la prova finale di ciascun Corso è costituita da cinque insegnanti. La composizione di tutte le predette Commissioni è determinata dal Preside della Facoltà di Ingegneria, sentito per ogni Corso il rispettivo Direttore.

ART. 41.

Il Corso di perfezionamento in elettrotecnica "Galileo Ferraris" comprende i seguenti insegnamenti:

Elettrotecnica generale e complementare;
Misure elettriche;
Impianti elettrici;
Costruzioni elettromeccaniche;
Comunicazioni elettriche;

integrati da insegnamenti singoli su argomenti speciali.

Il direttore del Corso è il titolare di elettrotecnica.

In sua mancanza il direttore è nominato dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria.

Il Corso ha la durata di un anno accademico ed è suddiviso in due Sezioni: elettromeccanica e comunicazioni.

Ad esso possono essere iscritti i laureati in ingegneria od in fisica.

L'esame finale consiste in una prova scritta ed in una orale.

A chi abbia compiuto il Corso e superato tutti gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

La Commissione esaminatrice è composta di cinque professori di ruolo, di un libero docente e di un membro estraneo all'insegnamento, scelto fra gli ingegneri che ricoprono cariche direttive in uffici tecnici dello Stato o che abbiano raggiunta meritata fama nel libero esercizio della professione.

Possono venire ammessi al Corso anche gli ufficiali di Artiglieria, Genio e Marina anche se sprovvisti del diploma di ingegnere.

ART. 42.

Il Corso di perfezionamento in chimica industriale ed in elettrochimica si divide in due sezioni: Corso di chimica industriale e Corso di Elettrochimica.

Il direttore è nominato dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria.

I. Al **Corso di perfezionamento in chimica industriale** possono essere iscritti i laureati in ingegneria ed i laureati in chimica.

Gli iscritti, che non lo abbiano precedentemente fatto, debbono frequentare i corsi generali di chimica docimastica ed industriale e superare i relativi esami.

Il Corso comprende i seguenti insegnamenti:

per i laureati in ingegneria:

Complementi di chimica fisica o di elettrochimica;
Complementi di chimica organica con applicazioni all'industria;
Macchinario per le industrie chimiche;

per i laureati in chimica:

Elettrochimica e elettrometallurgia; } *a scelta*
Metallurgia; }
Complementi di chimica organica con applicazioni all'industria;
Macchinario per le industrie chimiche;

per tutti gli allievi:

Esercitazioni pratiche di analisi e preparazioni da compiersi nei laboratori di: chimica industriale, chimica docimastica, elettrochimica, chimica fisica e metallurgia.

Il Corso ha la durata di un anno accademico.

L'esame finale consiste in due prove di laboratorio, nella redazione di una tesi scritta, preferibilmente sperimentale, nella discussione orale di detta tesi e di due tesine.

Per la Commissione valgono le norme dell'art. 41.

A chi abbia compiuto il Corso e superato tutti gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

II. Al Corso di perfezionamento in elettrochimica possono essere iscritti i laureati in ingegneria ed i laureati in chimica o in fisica.

Gli iscritti che non lo abbiano precedentemente fatto, debbono frequentare i corsi generali di elettrotecnica, di chimica-fisica, di elettrochimica ed elettrometallurgia e di misure elettriche (un quadri-mestre) e superare i relativi esami.

Il Corso comprende gli insegnamenti di:

Complementi di chimica-fisica e di elettrochimica;
Complementi di elettrotecnica.

Inoltre gli allievi debbono svolgere in laboratorio una tesi, di preferenza sperimentale.

Il Corso ha la durata di un anno accademico.

L'esame finale consiste nella redazione di una tesi scritta, nella discussione sulla tesi stessa e in una breve conferenza preparata su tema scelto dalla Commissione.

Per la Commissione valgono le norme dell'art. 41.

A chi abbia compiuto il Corso e superato tutti gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

ART. 43.

Il Corso di perfezionamento in ingegneria mineraria comprende i seguenti insegnamenti:

- Miniere;
- Geologia e giacimenti minerari;
- Chimica-fisica;
- Analisi tecnica dei minerali.

Il direttore è nominato dal Consiglio della Facoltà d'Ingegneria. Il Corso ha la durata di un anno accademico.

È prescritto un tirocinio pratico di miniera alla fine del Corso.

Al Corso possono essere iscritti i laureati in ingegneria.

L'esame finale consiste nella redazione di una tesi scritta concernente un giacimento o un gruppo di giacimenti e nella discussione orale di detta tesi e di due tesine, il cui argomento riguardi le materie d'insegnamento.

La Commissione esaminatrice è costituita come all'art. 41.

A chi abbia compiuto il Corso e superato tutti gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

ART. 44.

Il Corso di Specializzazione nella "Motorizzazione" (automezzi) ha la durata di un anno accademico. Gli insegnamenti sono:

- Costruzione degli autoveicoli (con disegno);
- Motori per automobili (con disegno e laboratorio);
- Costruzione motori per autoveicoli;
- Problemi speciali e prestazione automezzi militari;
- Equipaggiamenti elettrici;
- Tecnologie speciali dell'automobile.

Il Corso è integrato da cicli di conferenze sui seguenti argomenti:

- Applicazione della gomma negli autoveicoli;
- Costruzione delle carrozzerie;

Da visite a Laboratori ed Officine e da un corso pratico di guida presso l'A. C. I.

Le prove di profitto delle singole materie di insegnamento consistono in esami orali.

L'esame finale consiste nella discussione di un progetto che ogni allievo è tenuto a svolgere durante l'anno.

Agli allievi che abbiano compiuto il corso e superato gli esami prescritti, viene rilasciato un certificato degli esami superati.

La Commissione esaminatrice è costituita secondo il disposto dell'art. 41.

Al Corso possono essere iscritti i laureati in Ingegneria.

Possono pure essere ammessi gli Ufficiali dell'Esercito e della Marina, se comandati dai rispettivi Ministeri, anche sprovvisti di laurea, ma che abbiano superati gli esami del corso di completamento di cultura, appositamente istituito presso il Politecnico di Torino.

Il Corso di completamento di cultura è istituito come corso di preparazione al corso di specializzazione nella motorizzazione ed ha la durata di un anno accademico.

Gli insegnamenti sono i seguenti:

Meccanica applicata alle macchine (con disegno e esercitazioni);
Scienza delle costruzioni;

Fisica tecnica;

Tecnologie generali;

comuni con gli allievi del 3° anno di Ingegneria Industriale, integrati da due corsi speciali:

Disegno e costruzione di macchine (2 quadrimestri);

Chimica organica tecnologica (1 quadrimestre).

Al Corso possono essere ammessi gli Ufficiali in S. P. E. dell'Esercito e della Marina, provenienti dalle Accademie e dalla Scuola di Applicazione di Artiglieria e Genio, comandati dai rispettivi Ministeri anche sprovvisti di laurea.

ART. 45.

Il Corso di perfezionamento in balistica e costruzione di armi e artiglierie comprende i seguenti insegnamenti:

balistica esterna;

costruzione di armi portatili e artiglierie;

armi portatili; artiglierie, traino ed installazioni diverse;

esplosivi di guerra;

fisica complementare;

metallurgia;

organizzazione scientifica del lavoro;

e relative esercitazioni pratiche.

Il Corso ha la durata di un anno accademico.

Ad esso possono essere iscritti i laureati in ingegneria.

L'esame finale consiste in una prova scritta ed in una orale.

A chi abbia compiuto il Corso e superato tutti gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

La Commissione esaminatrice è costituita come all'art. 41.

Possono pure essere ammessi al Corso gli Ufficiali dell'Esercito e della Marina anche se sprovvisti della laurea in ingegneria, comandati dai rispettivi Ministeri.

ART. 46.

Il Corso di perfezionamento in Armamento Aeronautico e suo impiego, ha la durata di un anno e svolge i seguenti insegnamenti:

Aerodinamica I e II (problemi speciali con esercitazioni e laboratorio)	quadrim.	1
Balistica speciale per aerei		2
Armamento e costruzioni aeronautiche militari		2
Aeronautica generale (problemi speciali relativi alle manovre di acrobazia e di combattimento)		1
Esplosivi ed aggressivi chimici		1
Armi automatiche e mezzi di offesa per caduta		2
Fisica complementare		1
Tecnologie e metallurgie speciali		1
Impiego militare degli aeromobili		1
Siluro, suoi mezzi di stabilizzazione, propulsione e lancio dall'aereo e dalla nave e sua offesa		1

Nel Corso sono inoltre svolti gruppi di conferenze sull'impiego militare delle aeronavi, sui motori di aviazione e sugli strumenti di bordo.

Le prove di profitto sulle singole materie di insegnamento consistono in esami orali ed in una prova scritta di gruppo.

L'esame finale consiste nella discussione di un progetto di armamento per aeroplano che ogni allievo è tenuto a svolgere.

A chi abbia compiuto il Corso e superato gli esami prescritti viene rilasciato un certificato degli esami superati.

La Commissione esaminatrice è composta di cinque Professori, di un Ufficiale del Genio Aeronautico delegato dal Ministero della Aeronautica e di un libero docente di materie affini.

Sono ammessi al Corso i laureati in Ingegneria e gli Ufficiali del Genio Aeronautico comandati dal Ministero dell'Aeronautica secondo quanto è disposto dall'art. 146 del Testo Unico delle leggi sulla istruzione universitaria, approvato con R. Decreto 31 agosto 1933, n. 1592.

ART. 47.

Gli iscritti al Corso di perfezionamento in Balistica e costruzione di armi e artiglierie, ovvero a quello di Armamento aeronautico e suo impiego, potranno optare per alcune delle materie contenute nell'altro corso in sostituzione o in aggiunta di quelle che lo Statuto prevede per il corso di perfezionamento al quale si sono iscritti.

Il Consiglio della Facoltà deciderà volta per volta sul curriculum di studi che l'allievo avrà precisato nella sua richiesta.

ART. 48.

Il Corso di perfezionamento in Ingegneria Nucleare "Giovanni Agnelli" ha la durata di un anno accademico e comprende i seguenti insegnamenti:

- fisica nucleare;
- chimica degli impianti nucleari;
- tecnologie nucleari;
- reattori nucleari;
- impianti nucleari.

Esso sarà inoltre integrato da insegnamenti monografici o da cicli di conferenze sulla protezione dalle radiazioni, sull'impiego dei traccianti e su quegli altri argomenti speciali che il continuo sviluppo della scienza dell'energia nucleare richiederà.

Detti speciali insegnamenti integrativi saranno ogni anno precisati dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria ed indicati sull'apposito manifesto del corso.

ART. 49.

Il numero degli allievi, che ogni anno potranno essere iscritti ai Corsi di perfezionamento in elettrotecnica, in chimica industriale, e in elettrochimica, in ingegneria mineraria, nella motorizzazione, in balistica e costruzioni di armi e artiglierie, in armamento aeronautico e suo impiego, verrà fissato dai rispettivi direttori compatibilmente con la potenzialità dei laboratori e con le esigenze dei corsi normali di ingegneria.

ART. 50.

Le tasse e soprattasse scolastiche per gli allievi iscritti ai Corsi di perfezionamento sono le seguenti:

Tassa di iscrizione	L. 8000
Sopratassa esami	» 7000

Oltre ai contributi di laboratorio in misura da determinarsi dal Consiglio di amministrazione.

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

PIANO DEGLI STUDI

PIANO DEGLI STUDI

per le lauree in **Ingegneria Civile, Industriale e Mineraria.**

(Anno Accademico 1959-1960).

Parte I. — Ripartizione degli insegnamenti e precedenze negli esami.

BIENNIO PROPEDEUTICO

	<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>	
1° ANNO	1.1	Analisi matematica algebrica	
	1.2	Geometria analitica con elementi di proiettiva	
	1.3	{ Fisica sperimentale I } (abbinati { Esercitazioni di Fisica I } nell'esame)	
	1.4		Chimica generale ed inorganica con elementi di organica
	1.5	Disegno I	
	1.6	Mineralogia e geologia	
2° ANNO	2.1	Analisi matematica infinitesimale	1.1; 1.2
	2.2	Geometria descrittiva con disegno	1.2
	2.3	{ Fisica sperimentale II } (abbinati { Esercitazioni di Fisica II } nell'esame)	1.3
	2.4		Meccanica razionale con elementi di Statica grafica	1.1; 1.2; 1.3
	2.5	Disegno II	1.5
	2.6	Architettura tecnica I	1.5

Triennio: Sezione civile.

	<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>	
3° ANNO	3.1	Scienza delle costruzioni	
	3.2	Chimica applicata	
	3.3	Elettrotecnica	
	3.4	Meccanica applicata alle macchine	
	3.5	Fisica tecnica	
	3.6	Tecnologie generali (corso ridotto)	
	3.7	Complementi di architettura tecnica I (abbinato nell'esame con 4.5)	
	N.B. Gli allievi provenienti da altri Bienni devono iscriversi al corso 2.6		

		<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>		
4° ANNO (transitorio)	}	4.1 Idraulica			
		4.2 Materie giuridiche ed economiche			
		4.3 Topografia con elementi di geodesia			
		4.4 Macchine	3.4; 3.5		
		4.5 Architettura tecnica II	2.6; 3.1		
		4.6 Scienza delle costruzioni II	3.1		
		4.7 Geologia applicata			
		4.8 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1		
5° ANNO (transitorio)	}	comuni a tutti	5.1 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1	
			5.2 Estimo civile e rurale	4.2	
			5.3 Costruzioni stradali e ferroviarie	3.1	
	}	Edili	5.4 Architett. e composizione architettonica	} (abbinati nell'esame)	4.5
			5.5 Tecnica urbanistica		
			5.6 Igiene applicata all'ingegneria		
	}	Idraulici	5.4 Costruzioni idrauliche (civili)	} (abbinati nell'esame)	3.1; 4.1
			5.5 Impianti speciali idraulici		
			5.6 Igiene applicata all'ingegneria		
	}	Trasporti	5.4 Costruzione di ponti (abbinato nell'esame con 5.1)		3.1
			5.5 Tecnica ed economia dei trasporti		3.3; 4.4
			5.6 Tecnica urbanistica		4.5

Triennio: Sezione industriale aeronautica.

		<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
3° ANNO	}	3.1 Scienza delle costruzioni	
		3.2 Chimica applicata (corso ridotto)	
		3.3 Elettrotecnica	
		3.4 Meccanica applicata alle macchine	
		3.5 Fisica tecnica	
		3.6 Tecnologie generali	
		3.7 Disegno di macchine e progetti	
		3.8 Chimica industriale (corso ridotto)	
		N.B. Gli allievi provenienti da altri Bienni devono iscriversi anche al corso 2.6. Dall'iscrizione al corso 3.7 sono esentati gli allievi che lo hanno già frequentato nel Biennio.	
4° ANNO (transitorio)	}	4.1 Idraulica	
		4.2 Topografia con elementi di geodesia (corso ridotto)	
		4.3 Macchine	3.4; 3.5
		4.4 Costruzione di macchine I	3.1; 3.4; 3.7
		4.5 Chimica industriale (corso ridotto)	3.2; 3.5
		4.6 Aerodinamica	3.4; 3.5
		4.7 Costruzioni aeronautiche	3.1
		4.8 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1

		<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
5° ANNO (transitorio)	}	5.1 Macchine II	3.4; 3.5
		5.2 Materie giuridiche II ed Organizzazione industriale	
		5.3 Costruzione di macchine II (abbinato nell'esame con 4.4)	3.7; 3.1; 3.4
		5.4 Costruzioni aeronautiche	3.1
		5.5 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1
		5.6 Metallurgia e metallografia	3.2; 3.6
		5.7 Aeronautica generale	
		5.8 Impianti industriali meccanici	3.4; 3.6
		5.9 Applicazioni industriali dell'Elettrotecnica	3.1; 3.3
		N.B. Dall'iscrizione al corso 5.9 sono esentati gli allievi che hanno frequentato il corso di Chimica-Fisica al 4° anno	

Triennio: Sezione industriale chimica.

		<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
3° ANNO	}	3.1 Scienza delle costruzioni	
		3.2 Chimica applicata	
		3.3 Elettrotecnica	
		3.4 Meccanica applicata alle macchine	
		3.5 Fisica tecnica	
		3.6 Tecnologie generali (corso ridotto)	
		3.7 Chimica analitica	
4° ANNO (transitorio)	}	4.1 Idraulica	
		4.2 Topografia con elementi di geodesia (corso ridotto)	
		4.3 Macchine	3.4; 3.5
		4.4 Costruzione di macchine	3.1; 3.4
		4.5 Chimica industriale I	3.2; 3.5
		4.6 Chimica analitica	3.2
		4.7 Chimica fisica	3.5
		4.8 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1
5° ANNO (transitorio)	}	5.1 Macchine II (corso ridotto)	3.4; 3.5
		5.2 Materie giuridiche II ed Organizzazione industriale	
		5.3 Chimica industriale II	3.2; 3.5
		5.4 Impianti industriali chimici	3.6; 4.4; 4.7
		5.5 Chimica fisica II	4.7
		5.6 Elettrochimica ed Elettrometallurgia	4.7
		5.7 Metallurgia e Metallografia	3.2; 3.6
		5.8 Impianti industriali meccanici	3.4; 3.6

Triennio: Sezione industriale elettrotecnica.

		<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
3° ANNO	}	3.1 Scienza delle costruzioni	
		3.2 Chimica applicata (corso ridotto)	
		3.3 Elettrotecnica I	
		3.4 Meccanica applicata alle macchine	
		3.5 Fisica tecnica	
		3.6 Tecnologie generali	
		3.7 Matematica applicata all'Elettrotecnica	
		3.8 Chimica industriale (corso ridotto)	
		N.B. Gli allievi provenienti da altri Bienni devono iscriversi anche al corso 2.6	

	<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
4° ANNO (transitorio)	4.1 Idraulica	
	4.2 Topografia con elementi di geodesia (corso ridotto)	
	4.3 Macchine	3.4; 3.5
	4.4 Costruzione di macchine	3.1; 3.4
	4.5 Chimica industriale (corso ridotto)	3.2; 3.5
	4.6 Elettrotecnica II	3.3
	4.7 Misure elettriche I	
	4.8 Tecnologie speciali elettr. (Elettronica)	3.3
	4.9 Matematica applicata all'Elettrotecnica	
5° ANNO (transitorio)	5.1 Macchine II (corso ridotto)	3.4; 3.5
	5.2 Materie giuridiche II ed Organizzazione industriale	
	5.3 Impianti industriali elettrici	3.1; 3.3; 3.6
	5.4 Costruzione di macchine elettriche	
	5.5 Costruzioni idrauliche (Elettr.)	3.1; 4.1
	5.6 Misure elettriche II	3.3
	5.7 (a scelta) { Trazione elettrica Radiotecnica	3.3; 4.6
	5.8 Comunicazioni elettriche	3.3; 4.6
N.B. Il corso 5.6 è ridotto e abbinato nell'esame con il precedente corso di Misure elettriche I		

Triennio: Sezione industriale meccanica.

	<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>
3° ANNO	3.1 Scienza delle costruzioni	
	3.2 Chimica applicata (corso ridotto)	
	3.3 Elettrotecnica	
	3.4 Meccanica applicata alle macchine	
	3.5 Fisica tecnica	
	3.6 Tecnologie generali	
	3.7 Disegno di macchine e progetti	
	3.8 Chimica industriale (corso ridotto)	
N.B. Gli allievi provenienti da altri Bienni devono iscriversi anche al corso 2.6		
Dall'iscrizione al corso 3.7 sono esentati gli allievi che lo hanno già frequentato nel Biennio		
4° ANNO (transitorio)	4.1 Idraulica	
	4.2 Topografia con elementi di geodesia (corso ridotto).	
	4.3 Macchine I	3.4; 3.5
	4.4 Costruzione di macchine I	3.1; 3.4; 3.7
	4.5 Chimica industriale (corso ridotto)	3.2; 3.5
	4.6 Tecnologie speciali I	3.6
	4.7 Applicazioni industriali dell'Elettrotecnica	3.1; 3.3
	4.8 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1
5° ANNO (transitorio)	5.1 Macchine II	3.4; 3.5
	5.2 Materie giuridiche II ed Organizzazione industriale	
	5.3 Costruzione di macchine II (abbinato nell'esame con 4.4)	3.1; 3.4; 3.7
	5.4 Applicazioni industriali dell'Elettrotecnica	3.1; 3.3
	5.5 Costruzioni in legno, ferro e cemento armato	3.1
	5.6 Metallurgia e Metallografia	3.2; 3.6
	5.7 Tecnica ed economia dei trasporti	3.3; 4.3
	5.8 Impianti industriali meccanici	3.4; 3.6
N.B. Dall'iscrizione al corso 5.7 sono esonerati gli allievi che hanno frequentato il corso di chimica fisica al 4° anno		

Triennio: Sezione mineraria.

	<i>Insegnamenti</i>	<i>Precedenze</i>	
3° ANNO	3.1	Scienza delle costruzioni	
	3.2	Chimica applicata	
	3.3	Elettrotecnica	
	3.4	Meccanica applicata alle macchine	
	3.5	Fisica tecnica	
	3.6	Tecnologie generali (corso ridotto)	
	3.7	Paleontologia	} (abbinati nell'esame)
	3.8	Geologia	
	N.B. Gli allievi provenienti da altri Bienni devono iscriversi anche al corso 2.6		
4° ANNO (transitorio)	4.1	Idraulica	
	4.2	Topografia con elementi di geodesia I e II.	
	4.3	Macchine	3.4; 3.5
	4.4	Arte mineraria	3.1; 3.5
	4.5	Petrografia	
	4.6	Geofisica mineraria	3.8
	4.7	Chimica fisica (corso ridotto)	3.5
5° ANNO (transitorio) (a scelta)	5.1	Materie giuridiche II ed Organizzazione industriale	
	5.2	Giacimenti minerali	3.8; 4.5
	5.3	Metallurgia e metallografia	3.2; 3.6
	5.4	Preparazione dei minerali	3.2; 4.5; 4.8
	5.5	Impianti minerali	3.3; 4.3; 4.4
	5.6	Tecnologie speciali minerarie	3.3; 4.3; 4.4
	5.7	Elettrochimica (corso ridotto)	4.7
	5.6	Analisi tecnica dei minerali	3.2
5.7	Applicazioni industriali dell'elettrotecnica	3.1; 3.3	

Parte II. — Norme concernenti le sessioni d'esami ed il passaggio da un anno di corso al successivo.

1. - Sessioni d'esami.

Gli esami di profitto si possono sostenere nella sessione *estiva*, nella sessione *autunnale* e nell'appello *invernale*.

La sessione *estiva* comprende:

- a) un appello anticipato per soli studenti fuori-corso: dal 2 al 15 maggio;
- b) due appelli ordinari per tutti gli studenti: dal 10 giugno al 25 luglio.

La sessione *autunnale* comprende:

due appelli ordinari per tutti gli studenti: dal 1° ottobre al 5 novembre.

L'appello *invernale* si svolge:

- a) per tutti gli studenti, dal 3 al 15 gennaio;
- b) per i soli studenti fuori-corso, dal 1° al 15 marzo.

2. - Norme per gli esami.

Nell'appello *invernale* gli studenti *regolari*, se immatricolati dopo il 1953-54, non possono sostenere più di *due* esami oltre eventualmente la prova di lingua straniera. In ciascuna sessione non si può ripetere un esame fallito nella sessione stessa.

Nell'appello *invernale* non si può ripetere un esame fallito nell'appello stesso od in entrambe le precedenti sessioni estiva ed autunnale.

3. - Esami generali di laurea.

Per gli esami generali di laurea sono previsti due turni per ciascuno dei periodi di esame, così distribuiti:

(sessione estiva)	{	nella 2 ^a metà di maggio
		nella 2 ^a metà di luglio
(sessione autunnale)	{	nella 2 ^a metà di novembre
		nella 2 ^a metà di dicembre
(sessione invernale)	{	nella 2 ^a metà di gennaio
		nella 2 ^a metà di marzo.

4. - Studenti in debito di attestazioni di frequenza.

Lo studente in debito di più di una attestazione di frequenza non può ottenere l'iscrizione all'anno di corso successivo e deve iscriversi come ripetente per gli insegnamenti mancanti di frequenza. La stessa disposizione si applica agli allievi che al termine del 2° o del 5° anno siano in debito anche di una sola attestazione di frequenza.

5. - Iscrizione al 2° anno.

Per ottenere l'iscrizione al 2° anno lo studente — al termine della sessione autunnale — deve avere superato l'esame in almeno *tre* degli insegnamenti elencati nel piano degli studi del 1° anno, dei quali almeno *due* compresi fra gli insegnamenti 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.

6. - Iscrizione al 3° anno.

Per ottenere l'iscrizione al 3° anno lo studente — al termine della sessione autunnale — deve aver superato gli esami in tutti gli insegnamenti elencati nel piano degli studi del biennio propedeutico (fatta eccezione per l'insegnamento 2.6) e, se immatricolato a partire dall'anno 1956-57, la prova attestante la conoscenza di due delle tre lingue: francese, inglese, tedesca ⁽¹⁾.

Tuttavia lo studente che al termine della sessione autunnale si trovi in debito di esami del biennio, per un numero non superiore a quello che — in relazione con la data di immatricolazione — gli è concesso di sostenere come studente *regolare* nella sessione invernale, può ugualmente presentare domanda di iscrizione al 3° anno con la riserva che essa *diventi effettiva* se entro il 15 gennaio egli avrà completato gli esami del biennio dimostrando di avere fino allora frequentato i corsi del 3° anno, mentre in ogni altro caso assumerà il valore di domanda d'iscrizione a fuori-corso del 2° anno.

La concessione suddetta vale anche per gli allievi provenienti da altri bienni, purchè all'atto della presentazione della domanda con riserva *sia già pervenuto* al

(1) Per gli studenti immatricolati prima del 1956-57, tale prova può essere superata entro il quarto anno di corso. Comunque prima di ottenere l'iscrizione al quinto corso.

Politecnico il loro *foglio di congedo* e purchè da esso risulti che il passaggio dal 1° al 2° anno è avvenuto con rispetto alle norme indicate al precedente n. 5.

Nella domanda d'iscrizione al 3° anno lo studente deve indicare a quale delle seguenti Sezioni: Civile, Industriale (Aeronautica, Chimica, Elettrotecnica, Meccanica), Mineraria, desidera essere iscritto.

7. - *Iscrizione al 4° anno.*

Per ottenere l'*iscrizione al 4° anno* lo studente — al termine della sessione autunnale — deve aver superato gli esami in almeno tre degli insegnamenti 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 del piano degli studi del 3° anno (di qualsiasi Sezione).

8. - *Iscrizione al 5° anno.*

Per ottenere l'*iscrizione al 5° anno* lo studente — al termine della sessione autunnale — deve aver superato tutti gli esami degli insegnamenti 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, nonché gli esami di almeno altri due insegnamenti del 3° e 4° anno.

Nella domanda d'iscrizione al 5° anno gli studenti della Sezione civile devono optare per una delle tre sottosezioni: Edile, Idraulica, Trasporti.

9. - *Studenti privi dei requisiti richiesti per l'iscrizione al successivo anno di corso.*

Salvo i casi contemplati nel precedente n. 4, lo studente di qualsiasi anno che non possiede i requisiti richiesti per l'iscrizione all'anno successivo viene considerato fuori-corso: in tale posizione lo studente non ha obblighi di frequenza e può sostenere esami soltanto su discipline per cui abbia precedentemente ottenuto le prescritte attestazioni di frequenza.

10. - *Prova di cultura generale.*

L'esame di laurea, per i candidati che non hanno superato tutti gli esami del triennio presso il Politecnico di Torino o che, dopo l'iscrizione al 3° anno, hanno dovuto prendere per più di due volte l'iscrizione come fuori-corso, comprenderà una *prova preliminare di cultura generale*.

THE HISTORY OF THE

... ..

CHAPTER I

... ..

... ..

CHAPTER II

... ..

... ..

... ..

CHAPTER III

... ..

SCUOLA DI INGEGNERIA AERONAUTICA

PIANO DEGLI STUDI

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM 1630 TO 1800

BY
JOHN H. COOPER

PIANO DEGLI STUDI

La scuola è suddivisa in due sezioni:

Costruzione di aeromobili

Costruzione di motori (Sottosezioni: *Motori e Missili*).

Gli insegnamenti sono i seguenti:

Per la sezione Costruzione di Aeromobili:

Aerodinamica I.
Gasdinamica.
Aeronautica generale.
Motori per aeromobili I e II.
Tecnologie aeronautiche.
Costruzioni aeronautiche II.
Aerologia e strumenti di bordo.
Progetto di aeromobili.
Collaudo e manovra degli aeromobili.
Propulsori.
Servomeccanismi e rilievi in volo.

Per la sezione Costruzioni di Motori.

Sottosezione Motori:

Aerodinamica.
Gasdinamica.
Aeronautica generale.
Motori per aeromobili I e II.
Tecnologie aeronautiche.
Costruzioni aeronautiche I.
Aerologia e strumenti di bordo.
Costruzione e progetto di motori.
Impianti di prova sui motori.
Endoreattori.

Sottosezione Missili:

Aerodinamica.
Gasdinamica.
Meccanica del volo.
Motori per aeromobili II.
Tecnologie aeronautiche.
Costruzioni aeronautiche II.
Sistemi di guida elettronici.
Costruzione e progetto di motori.
Progetto di aeromobili.
Endoreattori.
Servomeccanismi e rilievi in volo.

Oltre alle materie soprassegnate potranno essere svolte serie di conferenze su argomenti di specializzazione.

CORSO DI PERFEZIONAMENTO IN ELETTROTECNICA

(presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale
« Galileo Ferraris »)

PIANO DEGLI STUDI

COMPTON DEPARTMENT

IN ALLIANCE WITH

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PIANO DEGLI STUDI

Sezioni: **Elettromeccanica**

Comunicazioni elettriche (Sottosezioni: Radiotecnica e Telefonia).

Il Corso ha come fondamento, per la Sezione Elettromeccanica, gli insegnamenti generali di *Matematica applicata all'Elettrotecnica, Elettrotecnica I, Elettrotecnica II, Misure elettriche, Impianti elettrici, Costruzioni di macchine elettriche, Trazione elettrica* impartiti presso il Politecnico di Torino. Gli allievi sono tenuti a dimostrare con esami la conoscenza di tali materie.

Dagli esami corrispondenti possono essere esentati (a domanda degli interessati, da presentare alla Direzione del Corso) quegli iscritti che provino di aver precedentemente seguito con profitto corsi analoghi.

Il Corso consiste in insegnamenti speciali, integrati da gruppi di conferenze di carattere monografico, da esercitazioni e prove teoriche e sperimentali e da visite e sopralluoghi.

Il Corso ha la durata di un anno accademico. Ad esso possono essere iscritti i laureati in Ingegneria, in fisica od in matematica e fisica. Il Corso rilascia un certificato di perfezionamento in Elettrotecnica, Sezione Elettromeccanica.

Possono venir ammessi al Corso gli Ufficiali di Artiglieria, Genio e Marina, che abbiano superato gli esami dei rispettivi Corsi di applicazione, anche se sprovvisti di laurea in Ingegneria. Ad essi viene rilasciato un certificato degli esami superati.

Gli esami delle materie speciali si svolgono durante le sessioni estiva ed autunnale. La prova finale ha luogo nella sessione autunnale, non oltre il 15 dicembre, dopo che il candidato abbia svolto un lavoro di carattere teorico-sperimentale.

Gli iscritti al Corso possono chiedere di essere ammessi a seguirlo come allievi interni. Gli allievi interni frequentano l'Istituto con orario normale dal 10 gennaio alla fine di dicembre esclusi due mesi di ferie: essi seguono l'attività normale del Reparto dell'Istituto cui vengono assegnati.

Agli allievi interni più meritevoli possono essere assegnate borse di studio costituite coi mezzi forniti dalla Fondazione Politecnica Piemontese, dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale e da altri Enti. Possono altresì essere concessi agli allievi speciali premi. L'esito del Corso può essere considerato come titolo di preferenza per un'eventuale assunzione nel personale dell'Istituto.

SEZIONE ELETTROMECCANICA

Corsi annuali:

1. Complementi di macchine elettriche.

- a) Macchine rotanti.
- b) Metadinamo.
- c) Trasformatori.

2. Complementi di impianti elettrici.
 - a) Teoria delle reti in regime permanente e transitorio.
 - b) Modelli di reti.
 - c) Alte tensioni.
 - d) Apparecchi d'interruzione.
 - e) Centrali termoelettriche.
3. Elettronica industriale.
4. Regolazioni automatiche.
5. Metrologia e complementi di misure elettriche.

Corsi quadrimestrali:

7. Tecnologie delle macchine elettriche.
8. Tecnologie degli impianti elettrici.
9. Misure industriali sugli impianti elettrici.
10. Materiali conduttori dielettrici e magnetici.

Esami di gruppo: 1-7; 8-9.

Corsi monografici:

Organizzazione industriale nelle imprese elettriche.

Esami di gruppo: 1 a), 1 b), 1 c), 7;
 2 a), 2 b);
 2 c), 2 d), 2 e), 8-9.

SEZIONE COMUNICAZIONI ELETTRICHE

Sottosezione Radioelettronica.

Il Corso ha come fondamento per la sezione Comunicazioni elettriche, gli insegnamenti generali di *Matematica applicata all'elettrotecnica*, *Elettrotecnica generale*, *Elettrotecnica complementare*, *Misure elettriche* e *Comunicazioni elettriche*, *Radiotecnica* impartiti presso il Politecnico di Torino.

Il corso rilascia un certificato di perfezionamento in Elettrotecnica, Sezione Comunicazioni Elettriche (Elettronica, Radiotecnica, Telefonia).

Valgono anche per questo Corso le norme relative alla iscrizione precisate per quello di Elettromeccanica.

Agli allievi interni più meritevoli possono essere assegnate borse di studio costituite coi mezzi forniti dalla Società Olivetti, dalla RAI, dalla Fondaz. Polit. Piemontese, dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale e le società STET, STIPEL, TELVE e TIMO provvederanno ad un adeguato rimborso spese per cinque iscritti particolarmente meritevoli.

Corsi generali:

- C 1. Fenomeni transitori - Applicazioni dei semiconduttori.
- C 2. Tecnica delle forme d'onda.
- C 3. Metrologia e complementi di misure.
- M 1. Teoria dei circuiti passivi.
- M 2. Amplificatori a reazione.
- P 1. Propagazione e antenne.
- P 2. Radiolocalizzazione.

- R 1. Tecnica delle microonde.
- R 2. Elettroacustica.
- R 3. Radiotrasmittitori.
- R 4. Radioricevitori.
- R 5. Televisione monocromatica e a colori.
- R 6. Misure radioelettriche.
- E 1. Regolazioni automatiche - Teoria dei servomeccanismi.
- E 2. Circuiti numerici e loro logica.
- E 3. Calcolatrici elettroniche.
- E 4. Elettronica industriale.
- E 5. Misure elettroniche.

Corsi integrativi:

Tecnologia dei transistori.

Sottosezione telefonia.

- T 1. Telefonia automatica.
- T 2. Trasmissione telefonica.
- T 3. Elettroacustica e acustica telefonica.
- T 4. Misure telefoniche.
- T 5. Metrologia e complementi di misure.
- T 6. Traffico telefonico.
- T 7. Linee e reti.
- T 8. Tecnologia dei materiali telefonici.

Corsi monografici:

Telegrafia.
Cavi telefonici.

Il piano di studi per la Sottosezione Radioelettronica prevede la suddivisione nei seguenti tre indirizzi, con a fianco le lettere di contrassegno relative agli insegnamenti da seguire:

1. *Elettronica* - lettere C, M, E, I.
2. *Radiotecnica A* - lettere C, P, R, I.
3. *Radiotecnica B* - lettere C, M, R, I.

Per la Sottosezione Telefonia il piano di studi non prevede suddivisioni, e pertanto gli insegnamenti da seguire sono tutti quelli con il contrassegno T.

Ai fini degli esami le seguenti materie sono abbinate: E 3 - E 5; C 3 - R 6; R 3 - R 4; T 4 - T 5; T 7 - T 8. - I Corsi monografici T 9, T 10 non sono oggetto di esame. Tuttavia sulla relativa materia dovrà svolgersi un colloquio, del cui esito sarà tenuto conto in sede di prova finale del Corso.

**CORSO DI SPECIALIZZAZIONE
NELLA MOTORIZZAZIONE**

PIANO DEGLI STUDI

COLORED PAPER

MADE IN U.S.A.

100% COTTON

PIANO DEGLI STUDI

Il Corso è suddiviso nelle due sezioni:

Automezzi da Trasporto e Automezzi agricoli.

che comprendono i seguenti insegnamenti:

Corsi fondamentali comuni alle due sezioni:

Costruzione degli autoveicoli (con disegno).
Motori per automobili (con disegno e laboratorio).
Costruzione dei motori.
Tecnologie speciali dell'automobile (con visite ad officine).
Equipaggiamenti elettrici (1) (con esercitazioni).

Corsi speciali per la sezione:

AUTOMEZZI DA TRASPORTO

Problemi speciali e prestazioni degli automezzi:

- a) per impiego su strada;
- b) per impiego su rotaie;
- c) per impieghi militari.

Costruzione delle carrozzerie.

AUTOMEZZI AGRICOLI

Meccanica Agraria.

Problemi speciali delle trattrici agricole.

Macchine speciali e apparecchiature complementari delle trattrici (con esercitazioni al Centro Nazionale Meccanico Agricolo).

I Corsi saranno completati da un ciclo di conferenze sulle

Applicazioni della gomma alle costruzioni degli automezzi.

(1) Gli allievi della sezione Automezzi agricoli seguiranno soltanto una parte di questo corso, secondo quanto deciderà il docente.

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO
IN INGEGNERIA NUCLEARE**

“ G. AGNELLI ”

PIANO DEGLI STUDI

PIANO DEGLI STUDI

Il corso consisterà in serie di lezioni sui seguenti argomenti:

1. Fisica nucleare.
2. Chimica degli impianti nucleari.
3. Tecnologie nucleari.
4. Reattori nucleari.
5. Impianti nucleari.

Oltre a conferenze eventuali, tenute anche da Docenti stranieri, *sulla protezione dalle radiazioni, sulla strumentazione e regolazione automatica, sull'impiego dei traccianti, sulla economia degli impianti ed altri argomenti complementari.*

Per quanto si riferisce agli insegnamenti propedeutici il Corso di Ingegneria Nucleare sarà coordinato col 3° Corso di Fisica Nucleare Applicata che si terrà presso l'Università di Torino.

PLATE I

1. *...*
2. *...*
3. *...*
4. *...*
5. *...*
6. *...*
7. *...*
8. *...*
9. *...*
10. *...*

**CORSO DI PERFEZIONAMENTO
NELL'INGEGNERIA DEL TRAFFICO**

PIANO DEGLI STUDI

CORSO DI FISIKA
NELLE UNIVERSITÀ DEL TRIESTINO

PRIMO SEMESTRE

PIANO DEGLI STUDI

Il corso consisterà in una serie di lezioni sui seguenti argomenti:

Progettazione e pianificazione delle strade.

Veicoli stradali e problemi relativi ai trasporti, ai metodi di rilevamento ed alle statistiche del Traffico (Organizzazione dei Trasporti).

Metodi di rilevamento, statistiche del traffico e tecnica della circolazione stradale.

Tecnica dei Trasporti industriali.

Tecnica dei trasporti agricoli.

Illuminazione, acustica e ventilazione nelle costruzioni stradali.

Gli insegnamenti monografici saranno completati da esercitazioni tecniche e pratiche ed integrati dai seguenti cicli di conferenze:

Fisiologia e psicologia degli addetti al traffico e degli utenti: la prevenzione infortuni.

Diritto stradale.

L'evoluzione dell'autoveicolo e le strade future.

Il governo delle strade: amministrazione e pianificazione.

Problemi urbanistici.

L'organizzazione dei cantieri stradali.

Potranno essere ammessi al Corso di cui trattasi i Dottori in Ingegneria od in Architettura che conseguirono tale laurea in un Politecnico od in una delle Facoltà di Ingegneria od Architettura della Repubblica.

Previo parere del Rettore, potranno eccezionalmente essere ammessi alla frequenza del Corso laureandi in Ingegneria ed Ufficiali delle Forze Armate, anche se sprovvisti di laurea.

A tutti coloro che avranno regolarmente frequentato il Corso di Cultura verrà rilasciato un certificato comprovante la frequenza al Corso stesso.

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

PIANO DEGLI STUDI

RACCOMANDA DI ARCHITETTURA

INTELLIGENTE

PIANO DEGLI STUDI

PRIMO ANNO

Analisi matematica e geometria analitica I.
Chimica generale ed applicata.
Disegno dal vero I.
Elementi di architettura e rilievo monumenti I.
Geometria descrittiva ed elementi di proiettiva.
Storia dell'arte e storia e stili architettura I.
Lingua straniera.

SECONDO ANNO

Analisi matematica e geometria analitica II.
Applicazioni di geometria descrittiva.
Plastica.
Elementi di architettura e rilievo monumenti II.
Elementi costruttivi.
Fisica generale.
Mineralogia e geologia.
Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura II.
Disegno dal vero II.

TERZO ANNO

Architettura interni, arredamento, decorazione I.
Caratteri distributivi edifici.
Caratteri stilistici e costruttivi monumenti.
Elementi di composizione.
Fisica tecnica.
Igiene edilizia.
Meccanica razionale.
Topografia e costruzioni stradali.

QUARTO ANNO

Architettura interni, arredamento e decorazione II.
Composizione architettonica I.
Impianti tecnici.
Scienza delle costruzioni I.
Restauro dei monumenti.
Urbanistica I.
Decorazione.

QUINTO ANNO

Composizione architettonica II.
Urbanistica II.
Scienza delle costruzioni II.
Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni.
Estimo ed esercizio professionale e Materie giuridiche.
Scenografia ed Arte dei giardini.

PLANS BRIDGE NO. 101

GENERAL NOTES

1. This bridge is to be constructed of reinforced concrete. The design is based on a live load of 15,000 lbs. per foot of span. The bridge is to be supported on two abutments and two piers. The bridge is to be constructed on a firm foundation. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York.

SECTIONAL AREA

The sectional area of the bridge is shown in the accompanying drawings. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York. The bridge is to be constructed on a firm foundation. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York.

DETAILS

The details of the bridge are shown in the accompanying drawings. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York. The bridge is to be constructed on a firm foundation. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York.

CONSTRUCTION

The construction of the bridge is shown in the accompanying drawings. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York. The bridge is to be constructed on a firm foundation. The bridge is to be constructed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York.

CONCRETE

The concrete for the bridge is to be of a strength of 3,000 lbs. per square inch. The concrete is to be placed in layers not exceeding 18 inches in thickness. The concrete is to be placed in accordance with the specifications of the Department of Public Works, City of New York.

ORARI

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

OTARI

FAMOLEA IN POLIESTER

	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
L.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Esercitazioni di Fisica				
	2 ^a					Disegno I - (Aula 4 B)				
	3 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		
	4 ^a									
M.	1 ^a	Esercitazioni di Fisica					Geometria analitica (Aula 2)	Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)	
	2 ^a							Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)	
	3 ^a							Es. Analisi (Aula 4 A)	Es. Geometria (Aula 4 A)	
	4 ^a							Es. Geometria (Aula 6 A)	Es. Analisi (Aula 6 A)	
M.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Esercitazioni di Fisica				
	2 ^a					Disegno I - (Aula 4 B)				
	3 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		
	4 ^a									
G.	1 ^a	Esercitazioni di Fisica					Geometria analitica (Aula 2)	Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)	
	2 ^a							Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)	
	3 ^a							Es. Analisi (Aula 4 A)	Es. Geometria (Aula 4 A)	
	4 ^a							Es. Geometria (Aula 6 A)	Es. Analisi (Aula 6 A)	
V.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Disegno I - (Aula 4 B)				
	2 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		
	3 ^a									
	4 ^a					Esercitazioni di Fisica				
S.	1 ^a	Es. Analisi (Aula 1 A)		Es. Geometria (Aula 1 A)		Geometria analitica (Aula 2)	Gli allievi sono suddivisi in 4 squadre contrassegnate da 1 ^a - 2 ^a - 3 ^a - 4 ^a .			
	2 ^a	Es. Geometria (Aula 5 A)		Es. Analisi (Aula 5 A)						
	3 ^a	Es. Analisi (Aula 4 A)		Es. Geometria (Aula 4 A)						
	4 ^a	Es. Geometria (Aula 6 A)		Es. Analisi (Aula 6 A)						

1° ANNO

CORSO B

1° e 2° Quadrimestre 1959-60

881

	8	1/2	9	10	11	12	14	1/2	15	16	17	18		
L.	1 ^a	Esercitazioni di Fisica				Geometria analitica (Aula 2)	Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)						
	2 ^a	Disegno I - (Aula 4 B)							Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)				
	3 ^a	Esercit. Chimica (Aula 8)	Seminario di Matematica (1/2 di squadra)								Es. Analisi (Aula 4 A)	Es. Geometria (Aula 4 A)		
	4 ^a												Es. Geometria (Aula 6 A)	Es. Analisi (Aula 6 A)
M.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Esercitazioni di Fisica								
	2 ^a					Disegno I - (Aula 4 B)								
	3 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)			
	4 ^a											Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)	
M.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Geometria analitica (Aula 2)	Es. Analisi (Aula 4 A)	Es. Geometria (Aula 4 A)						
	2 ^a								Es. Geometria (Aula 6 A)					Es. Analisi (Aula 6 A)
	3 ^a									Esercit. Chimica (Aula 8)					Seminario di Matematica (1/2 di squadra)
	4 ^a													
G.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Esercitazioni di Fisica								
	2 ^a					Disegno I - (Aula 4 B)								
	3 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)			
	4 ^a											Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)	
V.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Geometria analitica (Aula 2)	Es. Analisi (Aula 4 A)	Es. Geometria (Aula 4 A)						
	2 ^a								Es. Geometria (Aula 6 A)					Es. Analisi (Aula 6 A)
	3 ^a									Esercit. Chimica (Aula 8)					Seminario di Matematica (1/2 di squadra)
	4 ^a													
S.	1 ^a	Mineralogia (Aula 2)	Analisi matematica (Aula 2)	Chimica generale (Aula 8)	Fisica sperimentale (Aula 6)	Esercitazioni di Fisica								
	2 ^a					Disegno I - (Aula 4 B)								
	3 ^a					Esercit. Chimica (Aula 8)		Seminario di Matematica (1/2 di squadra)		Es. Analisi (Aula 1 A)	Es. Geometria (Aula 1 A)			
	4 ^a											Es. Geometria (Aula 5 A)	Es. Analisi (Aula 5 A)	

Gli allievi sono suddivisi in 4 squadre contrassegnate da 1^a - 2^a - 3^a - 4^a.