LEGATORIA DI LIBRI
TORRIANI E C.
Succa N BRUSA
MILANO Via Bossi, 4

Atti Acc 23 C.

NAZIONALE
Atti accad.
23
BIBLIOTECA
BRAIDENSE
MILANO

103246

R. SCUOLA D'APPLICAZIONE

PER GLI

INGEGNERI IN TORINO

ANNUARIO

per l'anno scolastico 1888-89

TORINO
TIPOGRAFIA EDITRICE G. CANDELETTI
Via della Zecca, n. 11.
—
1889.

V

R. Biblioteca Nazionale (Braidense) di Milano.
Dono della Scuola
d'applicazione per
gli Ingegneri. Torino

DISPOSIZIONI
LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI
da cui la Scuola è governata

Legge 13 novembre 1859 (N. 3725) sull'Istruzione Pubblica.
Regolamento generale universitario, approvato con R. Decreto 8 ottobre 1876, N. 3434.

Regolamento per la Scuola d'applicazione degli ingegneri in Torino, approvato con R. Decreto 17 ottobre 1860. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1864, *pag.* 146.

Regolamento per la Scuola d'applicazione degli ingegneri in Torino, approvato con R. Decreto 1 ottobre 1865. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 158.

R. Decreto 3 settembre 1865 che vieta l'ammissione nelle Scuole d'applicazione per gli ingegneri di coloro che non hanno compiuti gli studi e superati tutti gli esami del Corso universitario che apre l'adito alla Scuola stessa. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 170.

Regolamento per la Scuola d'applicazione degli ingegneri in Torino, approvato con R. Decreto 14 novembre 1867. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 173.

Regolamento speciale per le R. Scuole d'applicazione per gli ingegneri, approvato con R. Decreto 8 ottobre 1876. — *Cenni storici statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 187.

Regolamento interno della Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Torino, adottato dal Consiglio di Amministrazione e perfezionamento della Scuola in adunanza del 25 settembre 1877 ed approvato dal Ministero della Pubblica Istruzione il primo novembre successivo. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 191.

R. Decreto 3 luglio 1879 col quale è creata nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri di Torino col concorso del Museo industriale italiano, una nuova categoria di ingegneri detti industriali. — *Cenni storici e statistici sulla Scuola, pubblicati nell'anno* 1884, *pag.* 196.

NOTIZIE

relative all'anno scolastico 1887-1888

Con Decreto Reale del 3 maggio 1888 il professore straordinario cav. Giulio Fettarappa fu promosso a professore ordinario di economia ed estimo rurale.

Con Decreto Ministeriale del 27 novembre 1888 agli assistenti ingegnere Riccardo Brayda ed architetto Cimbro Gelati venne accordato per titoli il grado di libero docente in architettura presso questa Scuola.

In seguito al concorso alla cattedra di costruzioni stradali ed idrauliche, vacante presso questa scuola, fu nominato professore ordinario l'ingegnere cav. Gaetano Crugnola capo dell'ufficio tecnico provinciale di Teramo. Avendo l'ing. Crugnola rinunciato per motivi di famiglia al posto conseguito, furono nominati: il prof. Giulio Stabilini professore ordinario a Torino, ma comandato per l'anno scolastico 1888-89 alla Scuola d'applicazione per gli ingegneri di Bologna, e l'ing. cav. Luciano Lanino a professore straordinario della stessa materia a Bologna, coll'incarico di insegnarla per l'anno scolastico 1888-89 nella Scuola di Torino.

Il 28 maggio 1888 cessava di vivere dopo lunga malattia il commendatore Ascanio Sobrero professore emerito di chimica docimastica in questa Scuola.

Oltre agli insegnamenti obbligatorii si tennero nell'anno scolastico 1887-88 delle conferenze sugli argomenti seguenti:

Dall'assistente ing. Riccardo Brayda: sulle costruzioni romane in generale e su quelle tuttora esistenti in Torino.

Dall'assistente ing. Giuseppe Bolzon: sopra gli organi delle macchine.

Relativamente alle esercitazioni pratiche del primo periodo ed anche a quelle del secondo periodo per gli allievi del primo e del secondo corso, esse furono condotte in modo analogo a quello seguito nelle esercitazioni dell'anno scolastico precedente.

Alcuni allievi ingegneri civili del terzo corso presero parte ad un viaggio d'istruzione. Questo viaggio consistette:

1° In una gita geologica nella Liguria Orientale sotto la direzione del prof. Gustavo Uzielli e dell'assistente ing. Alessandro Druetti. Una estesa relazione di questa gita venne pubblicata col titolo: *Una gita geologica nella Liguria Orientale* — Torino, 1888. Tipografia L. Roux, con una fotografia, tre tavole ed una carta geologica.

2° In una visita ai principali lavori della ferrovia Spezia-Parma sotto la direzione dell'assistente prof. S. Carena e dell'assistente S. Cerriana.

3° In una visita ai principali monumenti ed opere d'arte di Pisa, Siena, Perugia, Firenze, ed alla acciajeria di Terni sotto la direzione dei professori Reycend, Cappa, Penati e dell'assistente ingegnere Cerriana. Di questo terzo viaggio d'istruzione venne compilata una relazione da alcuni allievi, di cui buona parte viene pubblicata in questo Annuario.

Gli allievi del terzo corso della sezione industriale visitarono le officine della acciaieria di Terni, guidati dal prof. Bonacossa e dall'assistente De-Paoli.

Nel giorno 5 novembre 1888 si inaugurò il nuovo anno scolastico con una speciale solennità: lo scoprimento del busto (opera dello scultore Ginotti) eretto in memoria del compianto Direttore della Scuola, il prof. Curioni. In questa occasione, alla presenza delle principali autorità, dei professori e degli allievi, il Direttore ricordò con breve discorso i meriti scientifici dei professori Curioni, Borio, Sobrero e dell'ing. Carlo Alberto Castigliano, che fu uno dei più distinti allievi di questa Scuola.

ELENCO NOMINATIVO DEL PERSONALE

DIRETTORE

Cossa prof. Comm. Alfonso.

Consiglio d'Amministrazione e di perfezionamento.

Cossa prof. Alfonso, pred., *presidente.*
Berruti comm. ing. Giacinto, direttore del Museo industriale.
Erba comm. prof. Giuseppe Bartolomeo, rappresentante la Regia Università di Torino.
Reycend cav. prof. Angelo, rappresentante la Scuola.
Spurgazzi comm. ing. Pietro, „ il Ministero dei Lavori Pubblici.
Banaudi comm. ing. Carlo, „ idem.
Pignone cav. ing. Francesco, „ il Ministero delle Finanze.
Siacci comm. prof. Francesco, „ id. della Guerra.
Ferraris prof. comm. Galileo, „ la R. Accademia delle Scienze.

SEGRETERIA

Betrone cav. avv. Luigi, segretario.
Troglia geom. Paolo, vice-segretario di 1ª Classe.
Blasi Santino, id. di 2ª id.
Lubatti Celestino, scrivano straordinario.

PERSONALE DI SERVIZIO

Bottan Luigi, custode e preparatore per la mineralogia e geologia.
Bellino Giovanni, bidello.
Troglia Giuseppe, portinaio.
Siccardi Pietro, inserviente capo.
Valle Carlo, inserviente.
Grandi Agostino, id.

Rio Chiaffredo, inserviente.
Gallo Domenico, id.
Mya Michele, inserviente straordinario.
Balocco Pietro, id.
Bussolino Gio. Batt., id.
Forlano Giovanni, id.
Dejeronimis Valentino, carpentiere.

PERSONALE INSEGNANTE

nell'anno scolastico 1888-89

Insegnanti della R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri.

Professori Ordinari.

Uzielli cav. dott. Gustavo	per la mineralogia e geologia
Cossa comm. dott. Alfonso, pred.	per la chimica docimastica.
Reycend cav. ing. Angelo, pred.	per l'architettura.
Guidi cav. ing. Camillo	per la statica grafica e scienza delle costruzioni.
Fettarappa cav. ing. Giulio	per l'economia ed estimo rurale.
Stabilini cav. Giulio	per le costruzioni stradali ed idrauliche (1).

Professori Straordinari.

Cappa cav. ing. Scipione	per la meccanica applicata alle macchine e idraulica.
Penati ing. Cesare	per le macchine termiche e ferrovie.
Iadanza cav. dott. Nicodemo	per la geometria pratica.
Lanino cav. ing. Luciano	per le costruzioni stradali ed idrauliche (2).

(1) Comandato alla Scuola d'applicazione per gli ingegneri di Bologna.
(2) Professore a Bologna; comandato alla Scuola di Torino

Incaricati.

Ronga cav. prof. Giovanni	per le materie giuridiche.
Regis cav. ing. Domenico	per la geometria descrittiva applicata.

Assistenti.

Ragazzoni cav. dott. Raffaele	per la chimica docimastica.
Regis cav. ing. Domenico, pred.	per la geometria descritt. applicata.
Carena cav. ing. Secondo	per le costruzioni.
Morelli cav. Giacinto	per la chimica docimastica.
Cerriana ing. Stefano	per le costruzioni.
Gribodo ing. Giovanni	per la geometria pratica e la geometria descrittiva applicata.
Brayda cav. ing. Riccardo	per l'architettura.
Ferria cav. ing. Gius. Gioachino	id.
Bolzon ing. Giuseppe	per la meccanica applicata e l'economia ed estimo rurale.
Gelati arch. Cimbro	per l'architettura.
Losio ing. Carlo	per le costruzioni e la geometria pratica.
Vottero ing. Giacomo	per le macchine termiche.
Druetti ing. Alessandro	per la mineralogia e geologia.
Montemartini dott. Clemente	per la chimica docimastica.
Ovazza ing. Elia	per le costruzioni e la meccanica applicata.
Mussa ing. Teresio	per le macchine termiche e la geometria descrittiva applicata.

Assistenti Straordinari.

Pagliano cav. ing. Vittorio	per l'architettura.
Beria ing. Luigi	id.

Insegnanti nel R. Museo Industriale Italiano,

Professori Ordinari.

Tessari cav. ing. Domenico	per la cinematica applicata alle macchine.
Rotondi cav. ing. Ermenegildo	per la chimica tecnologica.
Ferraris comm. ing. Galileo, pred.	per la fisica tecnica.

Professori Straordinari.

Bertoldo cav. ing. Giuseppe	per la macchine termiche e ferrovie.
Penati ing. Cesare pred.	per il disegno di macchine.
Bottiglia cav. ing. Angelo	per la composizione di macchine e nozioni di statica grafica.
Bonacossa ing. Alessandro	per la metallurgia ed arte delle miniere.
Thovez cav. ing. Cesare	per la tecnologia meccanica.

Incaricati.

Cossa comm. dott. Alfonso, pred.	per la chimica applicata ai prodotti minerali.
Cognetti de Martiis cav. avv. Sal.	per l'economia industriale

Assistenti.

Testa dott. Andrea	per la chimica tecnologica.
Morra cav. ing. Pietro Paolo	per la fisica tecnica.
Pastore ing. Giuseppe	per la cinematica.
Bonelli ing. Enrico	per le costruzioni.
Galassini ing. Alfredo	per il disegno di macchine.
Della Sala Spada Cesare	per il disegno a mano libera.
De Paoli ing. Giuseppe	per le macchine termiche e ferrovie.
Pignone dott. Angelo	per la chimica tecnologica
Mazzola ing. Francesco	per le macchine termiche e la composizione di macchine.
Pastore ing. Luigi	per la metallurgia.
Morelli ing. Ettore	per la fisica tecnica.

Insegnanti nella R. Università.

Erba comm. ing. Giuseppe Bartolomeo, pred., professore ordinario di meccanica razionale.

Iadanza cav. dott. Nicodemo, pred., professore straordinario di geodesia teoretica.

Novarese dott. Enrico, assistente al corso di meccanica razionale.

LEGAT
TOF
Suc
MILA

NOTIZIE RELATIVE AGLI ESAMI GENERALI
nell'anno 1888

Gli esami generali ebbero luogo in tre sessioni, e le quattro Commissioni esaminatrici furono composte nel modo seguente:

Prima Commissione:

Prof. Cossa, presidente - Prof. Guidi - Prof. Bottiglia - Prof. Cappa - Ing. Vaccarino.

Seconda Commissione:

Prof. Reycend, presidente - Prof. Bertoldo - Ing. Carena - Ing. Regis - Ing. Rovello.

Terza Commissione:

Prof. Ferraris, presidente - Prof. Tessari - Prof. Penati - Prof. Fettarappa - Ing. Lanino.

Quarta Commissione:

Ing. Berruti, presidente - Prof. Rotondi - Prof. Thovez - Prof. Jadanza - Ing. Pignone.

TEMI D'ESAME

Prima Sessione

Commissione Terza.

Ingegneri Civili — Candidati 9.

Tema. — Motrice a vapore ad un cilindro con condensazione, ad espansione variabile, della potenza di 120 cavalli-vapore effettivi con una pressione in caldaia di 6 atmosfere effettive.

Si presenteranno come lavoro dei primi due giorni: gli schizzi e lo studio della distribuzione, ed i calcoli delle dimensioni principali della macchina.

Inoltre come lavoro finale si presenteranno i disegni d'installazione della motrice coi suoi accessori, colla fondazione, col locale ed il pozzo d'acqua per la condensazione, il tutto corredato da una relazione.

Dettato il 7 marzo 1888.

Commissione Quarta.

Ingegneri Industriali — Candidati 3.

Tema. — Impianto d'una fabbrica di amido per una lavorazione giornaliera di cento quintali di grano turco (zea maïs) col metodo dell'acido solforoso e con relativa utilizzazione dei residui per la preparazione del glutine per l'alimentazione del bestiame.

Si desidera il piano generale dello stabilimento nella scala di 1:200 corredato dallo studio del motore nella scala di 1:10, che

dovrà corrispondere ad una forza di quaranta cavalli - vapore. — Il progetto dovrà essere accompagnato da una relazione spiegativa.

Nei primi due giorni l'allievo dovrà presentare la pianta generale dell'edifizio e i calcoli relativi alle dimensioni principali del motore.

Dettato il 7 marzo 1888.

Seconda Sessione.

Commissione Prima.

Prima Squadra — Ingegneri Civili. Candidati 14.

Tema. — Si domanda il progetto di un ponte-canale con travate metalliche continue a tre luci di 45^{m}, 50^{m}, 45^{m}: la sezione d'acqua (rettangolare) deve essere 4^{m} di larghezza ed 1^{m} di altezza.

Le quote del terreno naturale (roccia compatta) sul livello del mare, ed in corrispondenza degli appoggi sono rispettivamente: 138^{m},54; 121^{m},48; 76^{m},46, 140,^{m} 52, mentre la quota del pelo d'acqua del canale in corrispondenza del primo appoggio deve essere di 150^{m},07. — Il primo, secondo e quarto appoggio saranno forniti da spalle e pila in muratura; mentre il terzo appoggio, il quale cade in corrispondenza di un profondo burrone, verrà fornito da una pila metallica alta 65^{m}.

— Nei primi due giorni il candidato disegnerà i diagrammi del momento flettente e dello sforzo di taglio per una delle due travi principali continue, tenendo conto delle variazioni estreme di livello che subirà l'appoggio fornito dalla pila metallica in seguito ad una variazione di temperatura di ± 40° da quella di posa, e studierà la distribuzione delle lamiere e del graticcio.

— Nei giorni consecutivi farà il calcolo delle spalle e pile, e per quella metallica si limiterà, dopo avere adottato un tipo simile a quello impiegato in costruzioni analoghe, a verificarne la stabilità al piano di fondazione. Rappresenterà poi l'opera in alzato, pianta, sezione longitudinale, sezione trasversale e particolarl. — N. B. *Ai candidati venne distribuito uno schizzo rappresentante il profilo del terreno, e schematicamente il ponte-canale da progettarsi.*

Dettato il 16 agosto 1888.

Seconda Squadra — Ingegneri Civili. Candidati 14.

Tema. — Per fornire il lavoro motore ad uno stabilimento industriale si vuole utilizzare la forza di un salto d'acqua, di cui la portata è di litri 450 al minuto secondo, e la caduta, che come la portata si può ritenere costante, è di 7 m.

Il motore che si vuole adottare è una ruota a cassette ferita al vertice da costruirsi completamente in ferro e ghisa. La ruota dovrà con appositi ingranaggi mettere in movimento l'albero di trasmissione principale dello stabilimento, che deve essere orizzontale e fare 50 giri al minuto primo con tolleranza di mezzo giro.

Si domanda il progetto completo della ruota, della trasmissione sino all'albero principale dello stabilimento, e della saracinesca coi relativi ingranaggi.

Sul disegno oltre alle quote verranno segnati il numero dei giri di ogni albero, ed il numero dei denti di ogni ruota dentata.

La rappresentazione della parte murale si limiterà ai muri di sostegno ed alle teste dei canali di arrivo e di scarico.

Nei due primi giorni i candidati eseguiranno i calcoli relativi al motore idraulico, alla trasmissione, e lo schizzo del motore; nei giorni successivi i disegni regolari richiesti dal progetto.

Dettato il giorno 18 agosto 1888.

Architetti — Candidato 1.

Tema. Domandasi il progetto di un villino per abitazione campestre di una piccola famiglia di agiata condizione da erigersi sopra un colle.

L''edificio dovrà comporsi:

1° Del piano sotterraneo, ove si accoglieranno: la cucina, la dispensa, il tinello, la cantina ed il deposito del combustibile;

2° Del pianterreno, nel quale oltre ad un vestibolo, che sarà preceduto da una loggia aperta, troveranno posto la sala di ricevimento, quella da pranzo, una sala da bigliardo ed una per studio;

3° Del primo piano, nel quale si disporranno le camere da letto;

4° Di un ammezzato per alloggio delle persone di servizio, per guardarobe e camere di lavoro.

L'edifizio sara condotto con elegante semplicità, desumendo i concetti decorativi da una delle tante maniere del rinascimento, che fiorirono in Italia tra il XIV ed il XV secolo.

Nei due giorni di lavoro sotto rigorosa sorveglianza il candidato preparerà gli abbozzi delle piante del pian terreno e del 1° piano, della facciata principale, di una sezione verticale in iscala non minore di $^1/_{200}$.

Il progetto compiuto si comporrà:

a) Delle piante dei sotterranei, del pian terreno, del 1° piano e dell'armatura del tetto ad $^1/_{100}$.;

b) Della facciata principale, di due sezioni verticali fra di loro perpendicolari.

Dettato il giorno 16 agosto 1888.

Commissione Terza.

Prima Squadra — Ingegneri Civili. Candidati 14.

Tema. — Generatori di vapore per servizio di forza motrice di 120 cavalli effettivi e per riscaldamento di un ambiente ad uso officina di 20000 metri cubi di capacità.

Come lavoro dei primi due giorni si presenteranno gli schizzi del generatore fatto a tipo ed i calcoli relativi alle principali dimensioni.

Come lavoro finale si presenteranno i disegni d'installazione dei generatori, col locale a loro destinato, ed una relazione descrittiva che comprenda anche i calcoli.

Dettato il giorno 16 agosto 1888.

Seconda Squadra — Ingegneri Civili. Candidati 14.

Tema. — Ad una stazione ferroviaria concorrono quattro linee, sulle quali passano complessivamente 30 convogli al giorno, dei quali 8 per merci, 6 per treni misti, 10 per treni omnibus e 6 per treni diretti. Trattasi di stabilirvi un rifornitore di acqua capace di alimentare le locomotive che transitano per quella stazione.

Si domanda il progetto del rifornitore colla installazione della vasca d'acqua, della pompa a vapore, della relativa motrice colla caldaia e delle tubazioni che dalla sorgente vanno alla vasca e da questa

alla presa della locomotiva. Si domandano inoltre i calcoli per la determinazione della quantità d'acqua, del volume della vasca, e delle dimensioni della pompa e del motore nell'ipotesi che il livello della sorgente sia a 14 metri sotto il piano del ferro.

Nei primi due giorni il candidato si occuperà particolarmente dello schizzo del rifornitore e del calcolo della quantità d'acqua.

Nei giorni successivi preparerà il progetto completo del rifornitore ed una relazione descrittiva contenente ancora i calcoli sopra domandati.

Dettato il giorno 18 agosto 1888.

Commissione Quarta.

Prima Squadra — Ingegneri Industriali. Candidati 9.

Tema. — Progetto di fonderia di tubi di ghisa per condotte di acqua e di gas fino al diametro di un metro.

Nei primi due giorni il candidato disegnerà la pianta della fonderia colla installazione dei forni, delle stufe d'essiccazione e di tutti gli altri apparecchi necessari in una simile fonderia e farà i calcoli della motrice e del ventilatore per la soffieria.

Nei giorni successivi elaborerà un progetto completo della fonderia ed annessi.

Presenterà una relazione descrittiva e ragionata coi calcoli necessari.

Dettato il giorno 16 agosto 1888.

Seconda Squadra — Ingegneri Industriali. Candidati 3.

Tema. Progetto di un torchio idraulico capace di trasmettere all'esterno una pressione di 800,000 chilogrammi.

Nei primi due giorni il candidato farà uno schizzo quotato del torchio e dei calcoli necessari per determinarne le dimensioni.

Nei giorni successivi studierà il progetto d'assieme ed i dettagli.

Presenterà il disegno completo del progetto ed una relazione descrittiva e ragionata coi calcoli degli organi del torchio e della pompa d'iniezione.

Dettato il giorno 18 agosto 1888.

Sessione Terza

Commissione Terza.

Ingegneri Civili. Candidati 3.

Tema. — Una ferrovia a binario normale semplice, in pendenza del 12 p. mille, percorre, in rialzo medio di circa 2 metri sul fondo d'una vallata, la zona pianeggiante interposta fra il piede di un versante ed il torrente che ne occupa il *thalweg*. Questa zona, larga 100 metri circa, ha pendenza di 0,01 nel senso longitudinale e di 0,02 nel senso trasversale.

In un dato punto la linea ferrata, che si sta costruendo, incontra un *Cono di dejezione* laterale, che si estende in base fin contro la sponda del torrente, sbarrando l'anzidetta zona pianeggiante, ed obbligando la ferrovia ad aprirsi il passaggio in trincea. Il cono essendo tutt'ora *attivo*, si ritiene necessario di coprire il passaggio con una *galleria artificiale;* si domanda il progetto di questa galleria e delle relative *opere accessorie esterne*, destinate a sostenere e a contenere le deiezioni del rivo superiore, affinchè non invadano la strada agli imbocchi.

Il cono ha configurazione regolare, a generatrici rettilinee, inclinate di circa 0,20; il suo vertice è situato a circa 30 metri d'altezza sul livello medio della zona pianeggiante. — Nei due primi giorni (di lavoro sotto sorveglianza) i Candidati dovranno abbozzare il disegno della planimetria locale, a *curve di livello* tracciate colla equidistanza verticale di metri 5; segnare su questo piano il tracciato della ferrovia, che si suppone rettilineo; ricavarne il profilo longitudinale ed alcuni profili trasversali, e su questi disegni (piano e profili) rappresentare le linee sostanziali della galleria e delle opere esterne.

Nei giorni successivi i Candidati dovranno riprodurre in forma regolare i disegni di cui sopra, nella scala di 1 : 1000 per il piano

e per le lunghezze del profilo d'asse, ed in quella di 1 : 50 per i profili trasversali, aggiungendo in quest'ultima scala tutti i particolari necessari a ben precisare, in pianta, in prospetto ed in sezione, le modalità di impostazione, di forma, di dimensioni e di struttura di tutte le opere progettate; ed accompagnando i disegni debitamente quotati con una relazione descrittiva e ragionata.

Dettato il giorno 15 ottobre 1888.

Commissione Quarta.

Ingegneri Industriali. Candidati 1.

Tema. — Officina per la lavorazione di palchetti in legno, per una produzione di 200 m. q. nella giornata di 12 ore.

Il Candidato nei primi due giorni presenterà la pianta generale coll'ubicazione degli edifizii, magazzini, laboratorii, binarii di ferrovia. Nel progetto definitivo oltre alla pianta redatta in modo particolareggiato presenterà il progetto della trasmissione e quello di una sega a nastro, accompagnando il progetto con una relazione spiegativa del medesimo.

Dettato il giorno 15 ottobre 1888.

Commissione Seconda.

Ingegneri Civili. Candidati 11.

Tema. — Si domanda il progetto di un edificio per *Asilo infantile*, da erigersi in Comune rurale di settemila anime.

L'area destinata all'erezione dell'edifizio a progettarsi è un trapezio rettangolare posto sul margine di un altipiano, nel quale il lato perpendicolare alle basi, lungo m. 27,50, è coerente a tramontana colla via maestra; la base a levante, lunga m. 30,00 e quella a ponente, lunga m. 26,20 confinano con private proprietà; il lato a mezzodì corrisponde al ciglio dell'altipiano, che sovrasta ad una proprietà Comunale.

L'edifizio vuolsi di stile semplice. Dovrà distare dal confine di ponente di m. 1,50, misura corrispondente alla metà larghezza di una strada vicinale, la quale, per contratto, dev'essere mantenuta.

La fabbrica dovrà pure di tanto distare dal confine di levante da permettere, verso la via maestra, un'ampia apertura carraia, da chiudersi con semplice cancello.

A pian terreno, ed alla destra dell'ingresso principale, si avranno: La scala e la cucina; a sinistra: un gabinetto di ricevimento ed una piccola scuola preparatoria di circa 20 metri quadrati.

Questi locali saranno tutti in diretta comunicazione con un ampio corridoio centrale, illuminato alle due estremità, e nel quale si riesce direttamente dal vestibolo d'ingresso.

Dall'altra parte di detto corridoio e verso giardino si disporranno due ampie sale: una per la scuola propriamente detta, che deve essere capace di 70 bambini e l'altra per la refezione e la ricreazione.

Al primo piano, che si estenderà solo allo spazio occupato a pianterreno dal corridoio centrale e dalle camere verso la via maestra, si avranno due camere, a due letti ciascuna, per abitazione delle suore incaricate dell'insegnamento, una camera per l'amministrazione dell'asilo ed un'altra per laboratorio delle suore.

Il sotterraneo sarà limitato allo spazio occorrente per far posto al calorifero ed al deposito del combustibile.

L'edifizio sarà riscaldato con un calorifero centrale ad aria calda, di quel sistema che il Candidato ravviserà più conveniente, dandone le ragioni.

Nei primi due giorni di lavoro sotto sorveglianza, il Candidato dovrà preparare alla scala di 1 : 100 gli abbozzi della pianta del piano terreno, della facciata principale e di una sezione passante per l'asse dell'ingresso principale.

Nei giorni seguenti preparerà il progetto definitivo, il quale comprenderà alla scala di 1 : 100 i seguenti disegni:

1° Piante del pian terreno, del 1° piano, dei sotterranei colle relative fondazioni e dell'armatura del tetto.

2° Prospetto verso la via maestra.

3° Sezione trasversale secondo l'asse dell'ingresso principale.

Il progetto sarà accompagnato da relazione illustrativa.

Il terreno atto a buone fondazioni trovasi alla profondità media di m. 3,20 sotto il livello della via maestra.

Dettato il 4 dicembre 1888.

Commissione Seconda.

Architetti. Candidati 1.

Tema. — Domandasi il progetto di una Cappella votiva da erigersi in onore di M. Vergine sopra un poggetto di moderata elevazione.

Questa cappella dovrà essere capace di un centinaio di persone ed avere un unico altare, dietro il quale non bisognando *Coro* propriamente detto, si procurerà di avere uno spazio di limitata ampiezza ove conservare i paramenti sacri.

Si lascia al Candidato la più ampia libertà circa la figura da assegnarsi alla pianta dell'edifizio: solo si esige che il medesimo venga svolto con quel senso di opportunità e di semplicità che caratterizza la maggior parte delle opere dei Maestri Italiani tra il XIV ed il XV secolo.

Nei primi due giorni di lavoro sotto rigorosa sorveglianza, il Candidato preparerà l'abbozzo della pianta, della facciata principale e di una sezione della cappella in iscala non minore di 1|100.

Il progetto compiuto comprenderà:

a) Le piante delle fondazioni, del piano terreno e dell'armatura del tetto — ad 1 : 50.

b) I prospetti esterni e le sezioni verticali occorrenti a dare una compiuta idea dell'edifizio pure della scala di 1 : 50.

Dettato il 4 dicembre 1888.

Commissione Seconda.

Ingegneri Civili. Candidati 12.

Tema. — Impianto di pompe idrauliche con motrice a vapore, per il sollevamento dell'acqua occorrente al rifornitore delle locomotive di una grande stazione.

Le pompe devono essere impiantate sulla sponda di un fiume, dal quale l'acqua viene estratta e spinta in un bacino situato nella stazione ferroviaria, a m. 2500 di distanza dalle pompe, e col fondo a m. 8,00 sul piano della stazione ed a metri 20,00 sovra il pelo delle magre del fiume.

La quantità d'acqua occorrente giornalmente a rifornire (compreso la notte) è di m. c. 600; ma l'erogazione dell'acqua si fa ad intervalli irregolari, e perciò il bacino deve avere una capacità di 150 m. c. almeno.

Il Candidato dovrà nel primo giorno di lavoro sotto sorveglianza preparare tutti i calcoli relativi all'impianto, determinando le dimensioni da assegnarsi alla condotta che porta l'acqua dalle pompe al bacino, le dimensioni delle pompe e la forza da esse assorbita, le dimensioni della motrice a vapore e della relativa caldaia, e presentare inoltre uno schizzo quotato di questa caldaia.

Nel secondo giorno il Candidato dovrà preparare e rassegnare gli schizzi quotati dell'edifizio dove debbono impiantarsi le pompe e la motrice a vapore, indicandovi la disposizione da assegnarsi tanto a queste come alle caldaie ed agli accessori dell'impianto, cioè magazzino del carbone, ecc. — questi schizzi dovranno comprendere una pianta ed uno spaccato trasversale.

Dovrà pure il Candidato rassegnare uno schizzo del bacino raccoglitore delle acque e dell'edifizio che lo sostiene mediante pianta e spaccato.

Nei giorni successivi il Candidato allestirà i disegni completi dell'edifizio contenente le pompe, la motrice a vapore e la caldaia, mediante pianta, elevazione e spaccato trasversale alla scala di 1|50, indicandovi la disposizione di tutto il macchinario, — più un disegno completo della caldaia a vapore in scala non minore di 1|20; e finalmente un disegno del bacino raccoglitore dell'acqua e relativo edifizio di sostegno alla scala di 1|50.

Tutti questi disegni verranno poi rassegnati a suo tempo dal Candidato, accompagnandoli con una relazione nella quale sieno pure riportati e sviluppati tutti i calcoli fatti per la determinazione delle diverse parti dell'impianto, sia in riguardo alla potenza del macchinario, come pure alla solidità richiesta nelle costruzioni.

Dettato il 4 dicembre 1888.

Commissione Seconda.

Ingegneri civili. Candidati 14.

Tema. — Compilare il progetto di un ponte in ferro a travate rettilinee, destinato al passaggio di una ferrovia di montagna ad un solo binario.

Il livello delle ruotaie trovasi all'altezza di m. 4,50 sulle acque massime, di 6 metri sulle acque medie e di m. 7,50 sul fondo del fiume.

Il terreno alto a buone fondazioni è alla profondità di m. 5,00 sotto il fondo dell'alveo.

Il ponte dev'essere sostenuto da quattro appoggi, in modo da risultare di m. 35 la lunghezza delle travate estreme e di metri 50 quella della travata intermedia.

Nei primi due giorni di lavoro sotto sorveglianza si dovranno eseguire gli abbozzi dell'insieme e delle varie parti della costruzione.

Il progetto compiuto, da consegnarsi al 15° giorno, dovrà essere corredato da una relazione nella quale siano svolti i procedimenti seguiti per la calcolazione delle dimensioni dell'opera progettata.

Dettato il giorno 3 dicembre 1888.

Commissione Quarta.

Ingegneri Industriali. Candidati 10.

Tema. — Progetto di una fabbrica d'acido solforico dalla pirite di ferro (al 40 p. 0|0 di zolfo) capace della produzione giornaliera di cento quintali d'acido a 60 gradi Baumè (l'acido a 60 B. contiene il 63,80 p. 0|0 di SO_3).

Per l'esercizio dell'industria occorre:

Un volume di m. c. 1,5 di camera di piombo per ogni chilog. di zolfo abbruciato in 24 ore,

Un motore della forza di cinque cavalli,

Una torre di *Glover* di metri 2,7 × 2,7 × 10,

Una torre di *Gay-Lussac* di metri 1,8 × 1,8 × 14,

Una quantità di vapore d'acqua da calcolarsi dal candidato in base alla produzione in acido.

Forni *Malètra.* — Se ne calcolerà il numero necessario ammettendo che ciascun forno abbruci ogni 24 ore 700 chilog. di pirite.

Si desidera dal candidato la pianta generale dello stabilimento, i disegni e calcoli relativi al generatore di vapore e motore unitamente ad una descrizione spiegativa del progetto.

Nei primi due giorni d'esame dovrà il candidato presentare il piano generale dello stabilimento, i calcoli relativi al motore e generatore di vapore, e determinare il consumo giornaliero di pirite.

Dettato il 5 dicembre 1888.

TABELLA degli interrogatorii o prove di profitto per materie nelle sessioni, primaverile, estiva ed autunnale dell'anno scolastico 1887-88.

MATERIE DEGLI INTERROGATORII	SESSIONI								
	PRIMAVERILE			ESTIVA			AUTUNNALE		
	Promossi	Non promossi	Totali	Promossi	Non promossi	Totali	Promossi	Non promossi	Totali
Meccanica razionale	—	—	—	58	30	88	23	18	41
Geodesia teoretica	—	—	—	33	19	52	17	3	20
Chimica docimastica	—	—	—	55	7	62	7	—	7
Statica grafica	—	—	—	1	3	4	2	—	2
Geometria descrittiva applicata	—	—	—	45	3	48	4	—	4
Geometria pratica	—	—	—	49	16	65	33	5	38
Fisica tecnica	1	—	1	73	18	91	23	9	32
Meccanica applicata ed idraulica	3	2	5	60	32	92	65	19	84
Materie legali	—	—	—	83	10	93	11	3	14
Architettura (2° anno)	—	—	—	22	—	22	53	1	54
Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni	—	—	—	11	6	17	31	3	34
Architettura (3° anno)	—	—	—	81	—	81	15	—	15
Costruzioni (3° anno)	7	2	9	142	13	155	36	4	40
Tecnologia meccanica	4	—	4	111	15	126	22	3	25
Economia ed estimo rurale	1	—	1	92	14	106	14	4	18
Macchine a vapore e ferrovie	8	3	11	52	19	71	41	5	46
Mineralogia e Geologia	4	—	4	76	7	83	15	4	19
Disegno di macchine (1° anno)	—	—	—	16	4	20	6	—	6
Chimica analitica	—	—	—	20	2	22	2	—	2
Chimica mineraria	—	—	—	21	1	22	2	1	3
Disegno a mano libera	—	—	—	21	1	22	4	—	4
Cinematica applicata	—	—	—	21	1	22	5	—	5
Economia industriale	—	—	—	20	—	20	6	—	6
Composizione di macchine	—	—	—	19	4	23	5	5	10
Chimica tecnologica (2° anno)	—	—	—	16	1	17	—	—	—
Chimica tecnologica (3° anno)	1	1	2	34	8	42	10	1	11
Macchine termiche	3	—	3	18	1	19	11	1	12
Metallurgia ed arte mineraria	1	—	1	25	1	26	6	1	7
Disegno di macchine (3° anno)	2	—	2	25	2	27	4	—	4
TOTALI	35	8	43	1300	238	1538	473	90	563

Classificazione degli allievi che nell'anno 1888 riportarono il diploma di Ingegnere Civile, di Ingegnere Industriale o di Architetto secondo il Regolamento approvato con R. Decreto in data 8 ottobre 1876.

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Civili.	massimo num. 1200	massimo num. 100	massimo num. 1300
1	Bigazzi Silvio di Massimo da Certaldo (Firenze)	1137	98	1235
2	Baggi Vittorio di Costante da Olengo (Novara)	1133	100	1233
3	Molteni Giulio del fu Simone da Como	1131	100	1231
4	Caramagna Aristide di Giuseppe da Torino	1130	100	1230
5	Pugno Alfredo di Giuseppe da Genova	1109	100	1209
6	Cesaris-Demel Teodoro del fu Pietro da Verona	1084	95	1179
7	Eynard Emilio di Carlo da Torino	1080	95	1175
8	Mutarelli Angelo del fu Vincenzo da Pellezzano (Salerno)	1085	90	1175
9	Landriani Carlo di Ernesto da Milano	1071	90	1161
10	Arnò Riccardo di Valentino da Torino	1060	100	1160
11	Ionghi Cesare di Giovanni da Milano	1058	98	1156
12	Fois Amico di Daniele da Cagliari	1028	90	1118
13	Cassa Lodovico di Andrea da Brescia	1022	95	1117
14	Basil Achille di Massimiliano da Nizza Marittima (Francia)	1017	95	1112
15	Ruà Domenico di Cesare da Torino	1015	95	1110
16	Bertinetti Francesco di Giovanni da Vercelli (Novara)	1024	85	1109
17	Mazza Adolfo di Antonio da Rivanazzano (Pavia)	1021	85	1106
18	Girola Michele di Carlo da Capua (Caserta)	1013	90	1103
19	Barbusca Vincenzo di Giuseppe da Castrogiovanni (Caltanissetta)	1016	80	1096
20	Grosso Gio. Andrea di Domenico da Desana (Novara)	1004	85	1089
21	Grupallo Quinto di Giovanni da Biogllo (Novara)	1000	88	1088
22	Passigli Ernesto di Alberto da Firenze	1006	82	1088
23	Gerali Marco di Tomaso da Filattiera (Massa Carrara)	1001	85	1086

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Civili.	massimo num. 1200	massimo num. 100	massimo num. 1300
24	Milano Giovanni di Donatantonio da Gioia del Colle (Bari)	1016	70	1086
25	Scotto Rodolfo di Giovanni da Savona (Genova)	995	80	1075
26	Ferigo Giuseppe di Leonardo da Udine	983	85	1068
	Mondini Luigi di Giovanni da S. Martino Beliseto (Cremona)	983	85	1068
28	Righini di S. Giorgio Ferdinando di Paolo da Cuneo	974	85	1059
29	Ferrari Sigismondo di Vincenzo da Torino	975	80	1055
30	Fraizzoli Cesare di Francesco da Verona	975	78	1053
31	Riccio Arnaldo di Camillo da Torino	968	80	1048
32	Campagna Leopoldo di Michele da Susa (Torino)	966	80	1046
33	Berra Carlo di Pietro da Firenze	964	80	1044
34	Pozzi Giovanni di Carlo Emanuele da Vespolate (Novara)	961	82	1043
35	Fiorini Torello di Gerolamo da Castelfiorentino (Firenze)	968	75	1043
36	Capuccio Gaetano di Alessandro da Torino	950	90	1040
37	Avogadro di Collobiano — Arborio Luigi di Francesco da Torino	955	85	1040
38	Bonnet Stefano di Raimondo da Comacchio (Ferrara)	954,500	85	1039,500
39	Aschieri Tomaso del fu Giovanni da Torino	963	72	1035
40	Ricci Alessandro del fu Carlo da Mortara (Pavia)	958	70	1028
41	Mura Nicolò di Salvatore da Cagliari	945,750	82	1027,750
42	Purgatori Giuseppe del fu Andrea da Cagli (Pesaro)	929	98	1027
43	Barontini Cesare di Emilio da Firenze	944	80	1024
44	Banaudi Giovanni di Carlo da Torino	932	90	1022
45	Calligaris Gio. Battista di Domenico da Tolmezzo (Udine)	939	80	1019
46	Barcella Silvio di Francesco da Nave (Brescia)	932,500	80	1012,500
47	Dessy Roberto del fu Raimondo da Cagliari	923,500	85	1008,500
48	Vignolo Gerolamo del fu Giovanni da Rapallo (Genova)	929	75	1004

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Civili.	massimo num. 1200	massimo num. 100	massimo num. 1300
49	Morando Giovanni di Guglielmo da Cerro Tanaro (Alessandria)	915	88	1003
50	Serafini Amici Francesco del fu Luigi da Roma	923	80	1003
51	Moriondo Alberto di Antonio da Novara	913	88	1001
52	Bonacossa Fausto del fu Secondo da Dorno (Pavia)	921	80	1001
53	Amato Francesco di Vincenzo da Raccuia (Messina)	918	70	988
54	Olivieri Pietro del fu Nicola da Loano (Genova)	901	85	986
55	Bionda Cesare del fu Pietro da Premosello (Novara)	908	78	986
56	Romano Francesco del fu Francesco da Fossano (Cuneo)	885	95	980
57	Saudino Emilio del fu Giacomo da Vico Canavese (Torino)	887	90	977
58	Bassetti Primo di Antonio da Carpinello (Forlì)	893,500	80	973,500
59	De Sario Francesco di Michele da Modugno (Bari)	891	78	969
60	Barale Giuseppe del fu Francesco da Barolo (Cuneo)	888,500	70	958,500
61	Donato Giacomo di Giovanni da Messina	885,166	70	955,166
62	Pedrazzini Carlo di Giuseppe da Corbesate (Pavia)	883	70	953
63	Villa Alessandro di Almerico da Piacenza	860	92	952
64	Novaresio Luigi di Filippo da Arona (Novara)	881,500	70	951,500
65	Fornelli Scipione di Michele da Scalenghe (Torino)	868	80	948
66	Bussandri Giulio del fu Giuseppe da Salsomaggiore (Parma)	867	80	947
67	Alberti Antonino di Federico da Catania	850	90	940
68	Musso Candido del fu Bartolomeo da Bastia (Cuneo)	857,500	80	937,500
69	Cassina Giovanni di Alessandro da Torino	844	90	934
70	Verlato Gio. Battista di Gio. Battista da Gambellaro (Vicenza)	849	80	929

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Civili.	massimo num. 1200	massimo num. 100	massimo num. 1300
71	Olivari Emilio Tomaso di Luigi da Genova	835	90	925
72	Strada Otello di Primo da Vigevano (Pavia)	855	70	925
73	Cassone Ernesto di Alessandro da Acqui (Alessandria)	854,500	70	924,500
74	Carminati Ettore di Luigi da Bergamo	845,500	70	915,500
75	Ardoino Enrico Emilio del fu Stefano Domenico da Piacenza	843	70	913
76	Blotto Raffaele di Francesco da Biella (Novara)	819	90	909
77	Ambrosetti Mario di Emilio da Ivrea (Torino)	823,500	85	908,500
78	Brega Francesco di Giuseppe da Rovescala (Pavia)	836	72	908
79	Tagli Paolo di Giovanni da Adrara S. Martino (Bergamo)	824	80	904
80	Marinelli Alfredo di Alessandro da Sinigaglia (Ancona)	821,500	82	903,500
81	Portaluppi Francesco di Giuseppe da Vespolate (Novara)	809	90	899
82	Romano Romeo di Domenico da Calvisano (Brescia)	822,500	75	897,500
83	Nieri Luigi di Rinaldo da Pistoia (Firenze)	811,500	80	891,500
84	Ricci-Menichetti Giuseppe di Luigi da Santa Fiora (Grosseto)	793,500	90	883,500
85	Credazzi Gustavo di Francesco da Voghera (Pavia)	808	72	880
86	Carena Luigi di Francesco da Voghera (Pavia)	807,500	72	879,500
87	Oppizio Enrico di Giuseppe da San Colombano (Milano)	807,500	70	877,500
88	Petrini Alberto del fu Giovanni da Piacenza	790	85	875
89	Gargano Saverio di Vito Rocco da Montrone (Bari)	804,500	70	874,500
90	Porro Carlo di Antonio da Somma Lombardo (Milano)	801,666	70	871,666
91	Bertoglio Felice del fu Simone da Torino	797,500	70	867,500
92	Colombo Gabriele del fu Francesco da Milano	778	85	863

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Civili.	massimo num. 1200	massimo num. 100	massimo num. 1300
93	Sartirana Italo di Paolo da Pavia	787,500	70	857,500
94	Imbert Giac. Paolo di Gio. Battista da Torino	786,333	70	856,333
95	Lione Stefano del fu Gio. Maria da Bra (Cuneo)	777,500	70	847,500
96	Gaudio Raffaele di Vincenzo da Bari	771,500	75	846,500
97	Righetti Pietro di Gio. Battista da Intra (Novara)	770	75	845
98	Ravazza Carlo di Adolfo da Mombercelli (Alessandria)	765,500	75	840,500
99	Di-Renzo Vincenzo del fu Benedetto da Trani (Bari)	764,500	70	834,500
100	Bettini Cesare di Paolo da Castelnuovo Scrivia (Alessandria)	749	80	829
101	Majotti Costantino di Attilio da Torino	711	70	781
	Gandini Gerolamo di Domenico da Milano	Fuori di Classificazione		
	Provasi Enrico del fu Gio. Battista da Mandello del Lario (Como)			
	Ingegneri Industriali.			
1	Bacci Carlo di Giuseppe da Prato (Firenze)	1171	100	1271
2	Cremonesi Francesco di Carlo da Chieve (Cremona)	1073	100	1173
3	Rocca-Rey Attilio di Carlo da Salò (Brescia)	1053	88	1141
4	Baranello Domenico di Carmine da Ferrazzano (Molise)	1026	95	1121
5	Baraggioli Ettore di Gaudenzio da Milano	1021	95	1116
6	Cazzamalli Angelo di Carlo da Crema (Cremona)	1013,500	100	1113,500
7	Carbonelli Emilio del fu Stefano da Alessandria	973	100	1073
8	Colombo Israel di Michele da Asti Alessandria	982	90	1072
9	Revelli Bethel Abiel di Luigi da Sciolze (Torino)	942,500	95	1037,500
10	Carini Cesare del fu Ambrogio da Vigevano (Pavia)	913	90	1003

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Ingegneri Industriali.	massimo num. 1200	massimo num 100	massimo num. 1300
11	Bosso Domenico di Giacomo da Mombercelli (Alessandria)	906	90	996
12	Sismondi Alfredo di Chiaffredo da Ceva (Cuneo)	890	92	982
13	Quartieri Ferdinando di Nicolò da Bagnone (Massa-Carrara)	897,500	78	975,500
14	Risso Federico del fu Carlo da Fabriano (Ancona)	882,500	90	972,500
15	Ricci Luigi di Giuseppe da Asti (Alessandria)	885,500	85	970,500
16	Dominione Giuseppe del fu Antonio da Stradella (Pavia)	893	72	965
17	Bobbio Giuseppe di Pietro da Novara	874	85	959
18	Sella Erminio del fu Giuseppe da Biella (Novara)	880	78	958
19	Cattaneo Roberto del fu Baldassare da Zibido S. Giacomo (Milano)	860,500	90	950,500
20	Pugliese Achille di Leone da Alessandria	866,500	80	946,500
21	Boghetto Vittore di Fortunato da Bigolino (Treviso)	860,500	85	945,500
22	Ruffini Alfredo del fu Martino da Lessolo (Torino)	856	87	943
23	Berlucchi Giovanni del fu Filippo da Lodi (Milano)	853	80	933
24	Malusardi Enrico del fu Domenico da Vespolate (Novara)	851	70	921
25	Segre Salvatore di Franco da Saluzzo (Cuneo)	838	80	918
26	Dogliotti Francesco di Giuseppe da Vignale (Alessandria)	795,500	72	867,500
27	Cantelli Enrico di Gerolamo da Genova	771,500	72	843,500
28	Ferraris Giovanni di Celeste da Cameriano (Novara)	759,500	75	834,500
29	Maccario Augusto di Stefano da Vasto (Abruzzo Citra)	755	73	828
30	De-Santis Vincenzo di Vincenzo da Trapani	757,500	70	827,500
31	Lissi Pio di Luigi da Gambolò (Pavia)	747	75	822

N. d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA DEL CANDIDATO	VOTI OTTENUTI nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	VOTI OTTENUTI nell'esame generale	TOTALE dei voti
	Architetti.	massimo num. 900	massimo num. 100	massimo num. 1000
1	Purgatori Giuseppe del fu Andrea da Cagli (Pesaro)	699,833	100	799,883
2	Vacchetta Vittorio del fu Benedetto da Cuneo	559,833	90	649,833

OSSERVAZIONI

Il numero delle prove di profitto, le quali, giusta i regolamenti ora in vigore, ogni allievo deve sostenere oltre all'esame generale, è di 12 sì per gli Ingegneri Civili che per gli Ingegneri Industriali e di 9 per gli Architetti. Il massimo dei punti per ciascuna prova è di 100.

Quando il totale dei voti risultò uguale fra più allievi, si diede la precedenza a quello che ne ottenne maggior numero nell'esame generale.

Torino, 31 dicembre 1888.

Il Direttore della Scuola

A. COSSA.

ANNO SCOLASTICO 1888-89

Avviso per l'iscrizione ai Corsi.

Nella Regia Scuola d'Applicazione di Torino si compiono, mediante il concorso della Regia Università, e del Regio Museo Industriale Italiano, i corsi triennali per gli aspiranti al diploma di Ingegnere Civile, di Ingegnere Industriale e di Architetto.

Le materie d'insegnamento sono le seguenti:

INGEGNERIA CIVILE

1° Anno.

Chimica docimastica. — Geometria descrittiva applicata. — Architettura. — Geodesia teoretica. — Meccanica razionale.

2° Anno.

Elementi di Statica grafica e Scienza delle Costruzioni. — Meccanica applicata e idraulica. — Geometria pratica. — Architettura tecnica. — Materie legali. — Fisica tecnica.

3° Anno.

Costruzioni stradali e idrauliche. — Architettura tecnica. — Tecnologia meccanica. — Macchine termiche. — Economia ed estimo rurale. — Mineralogia e Geologia.

INGEGNERIA INDUSTRIALE

1° Anno.

Chimica mineraria. — Chimica analitica. — Disegno di macchine. — Disegno a mano libera. — Cinematica applicata. — Geometria pratica. — Meccanica razionale.

2° Anno.

Elementi di Statica grafica e Scienza delle costruzioni. — Meccanica applicata e idraulica. — Chimica tecnologica. — Fisica tecnica. — Economia industriale. — Elementi di statica grafica e composizione di macchine.

3° Anno.

Costruzioni stradali e idrauliche. — Chimica tecnologica. — Tecnologia meccanica. — Macchine termiche. — Disegno di macchine. — Metallurgia ed arte mineraria.

ARCHITETTURA

1° Anno.

Chimica docimastica. — Geometria descrittiva applicata. — Architettura. — Geodesia teoretica. — Meccanica razionale.

2° Anno.

Elementi di statica grafica e Scienza delle costruzioni. — Materie legali. — Fisica tecnica. — Geometria pratica. — Architettura tecnica. — Disegno di ornamentazione.

3° Anno.

Architettura tecnica. — Economia ed estimo rurale. — Mineralogia e Geologia. — Disegno di ornamentazione.

Chiunque nell'entrante anno scolastico intenda di seguire i corsi di questa Scuola, deve farne domanda, in carta bollata da cent. 60, al Direttore entro il termine fissato per le iscrizioni, cioè dal 1° agosto al 15 novembre prossimo.

Gli aspiranti al 1° anno di ciascuno dei tre corsi devono unire alla domanda, oltre il diploma originale di licenza Fisico-Matematica da una Università del Regno, il certificato dell'esame di disegno, di ornato e di architettura e della classificazione ottenuta sui lavori grafici di geometria proiettiva e descrittiva: coloro che aspirano al 2° od al 3° anno e che provengono da altri Istituti, devono far risultare degli studi compiuti e degli esami superati colla presentazione di un regolare foglio di congedo. Non sono ammessi Uditori a corsi singoli, nè Uditori a tutti i corsi. Per coloro cui mancasse l'attestato di profitto in qualche materia dell'anno precedente, si provvederà a norma dell'articolo 9 del Regolamento 8 ottobre 1876.

La domanda deve inoltre essere corredata della quitanza di pagamento della 1ª rata della tassa d'iscrizione in L. 66, salvo quanto è disposto per coloro che provengono da Università libere, o da Istituti militari od esteri.

Per la dispensa dal pagamento delle tasse scolastiche sono in vigore le norme stabilite dagli articoli 33 e 34 del Regolamento generale Universitario, dall'art. 15 delle modificazioni al Regolamento stesso, approvate con R. Decreto del 12 febbraio 1882, e dalle Circolari del Ministero della Pubblica Istruzione in data 23 settembre 1876 e 11 dicembre 1878, giusta le quali si considerano segnalati coloro fra gli studenti del 2° e 3° anno, che in ciascuno degli esami dell'anno precedente ottennero i 4/5 dei voti.

I certificati delle Giunte Municipali, dai quali le domande per dispensa dal pagamento delle tasse scolastiche devono essere accompagnate per comprovare la condizione disagiata della famiglia, a tenore della Circolare 1° ottobre 1870, devono contenere le seguenti indicazioni:

a) il nome, l'età, il grado rispettivo di parentela di ciascuna persona che compone la famiglia dello studente;

b) la professione, l'arte, l'industria o il commercio che fossero dalle persone medesime esercitate;

c) il provento annuo approssimativo che le stesse ricavano da questo esercizio;

d) la qualità, l'estensione, il valore approssimativo dei beni che posseggono, i capitali fruttiferi, i crediti, ecc.;

e) le pensioni, gli stipendi, i posti fruttiferi e di mantenimento in Istituti di beneficenza o d'istruzione di cui abbiano il godimento;

f) le passività e le tasse di cui siano gravati i beni.

Negli attestati degli agenti delle tasse che hanno pure ad unirsi alle anzidette domande, devono essere indicate le imposte fondiarie, dei fabbricati e di ricchezza mobile che si pagano da qualsiasi persona della famiglia.

All'atto dell'iscrizione gli studenti dovranno pure pagare alla Segreteria il deposito per le esercitazioni pratiche di cui all'art. 17 del precitato Regolamento 8 ottobre 1876. Tale deposito è stabilito in L. 35 per gli allievi di 1° anno ed in L. 45 per quelli di 2° e 3° anno.

Essi devono inoltre depositare la somma di L. 10 per sopperire ai guasti che si verificassero oltre l'uso ordinario. Se in fine d'anno detratte le spese sovra indicate, ne risulterà qualche avanzo, questo sarà loro restituito.

Ciascun allievo riceverà un libretto d'iscrizione sul quale sarà indicato il posto che egli occuperà nella sala di disegno.

Gli esami arretrati e di riparazione avranno luogo dal 16 ottobre al 5 novembre.

La riapertura della Scuola si farà nel giorno 5 novembre coll'inaugurazione del busto del compianto Professore Curioni, e le lezioni comincieranno col giorno successivo, ad eccezione delle lezioni di meccanica razionale e di geodesia le quali seguono l'orario della Regia Università.

Torino, 1° agosto 1888.

Il Direttore
A. COSSA.

Il Segretario
Avv. BETRONE.

ORARIO DELLE LEZIONI ORALI

del 1° periodo dell'anno scolastico 1888-89

CORSO PER GLI INGEGNERI CIVILI

1° ANNO

Lunedi	Ore	8	ant.	Chimica docimastica	V
	„	10	„	Meccanica razionale.	U
	„	1	pom.	Geometria descrittiva applicata.	V
	„	2 1/2	„	Disegno di geometria descritt. appl.	V
Martedi	„	8 1/2	ant.	Geodesia teoretica.	U
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	2 1/2	pom.	Architettura.	V
Mercoledi	„	8	ant.	Chimica docimastica.	
	„	1	pom.	Geometria descrittiva applicata.	
	„	1 1/2	„	Disegno di geometria descritt. appl.	
Giovedi	„	8 1/2	ant.	Geodesia teoretica.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	2 1/2	pom.	Architettura.	
Venerdi	„	8	ant.	Chimica docimastica.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	1	pom.	Geometria descrittiva applicata.	
	„	2 1/2	„	Disegno di geometria descritt. appl.	
Sabato	„	8 1/2	ant.	Geodesia teoretica.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	2 1/2	pom.	Architettura.	

2° ANNO

Lunedi	Ore	8	ant.	Geometria pratica.	V
	„	9 1/2	„	Architettura.	V
	„	1 1/2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	V
	„	3	„	Disegno di macchine.	V

Martedi	Ore	8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	V
	„	10	„	Fisica tecnica.	M
	„	1 1/2	pom.	Materie legali.	V
	„	3	„	Disegno di costruzioni.	V
Mercoledi	„	8	ant.	Geometria pratica.	
	„	9 1/2	„	Architettura.	
	„	1 1/2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„	3	„	Disegno di macchine.	
Giovedi	„	8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	
	„	10	„	Fisica tecnica.	
	„	1 1/2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„	3	„	Disegno di costruzioni.	
Venerdi	„	8	ant.	Geometria pratica.	
	„	9 1/2	„	Architettura.	
	„	1 1/2	pom.	Materie legali.	
	„	3	„	Disegno di macchine.	
Sabato	„	8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	
	„	10	„	Fisica tecnica.	
	„	1 1/2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„	3	„	Disegno di costruzioni.	

3° ANNO

Lunedi	Ore	8	ant.	Tecnologia meccanica (*)	M
	„	10 1/2	„	Mineralogia e Geologia.	V
	„	1 1/2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche	V
	„	3	„	Disegno di costruzioni	V
Martedi	„	8	ant.	Macchine termiche e ferrovie.	
	„	9 1/2	„	Architettura.	V
	„	1 1/2	pom.	Economia ed estimo rurale	V
	„	3	„	Disegno di macchine termiche	V

(*) Del corso di Tecnologia meccanica gli ingegneri civili sono solamente obbligati a seguire la prima parte.

Mercoledì	Ore	8	ant.	Tecnologia meccanica.
	„	10 1|2	„	Mineralogia e Geologia.
	„	1 1|2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche.
	„	3	„	Disegno di costruzioni.
Giovedì	„	8	ant.	Macchine termiche e ferrovie.
	„	9 1|2	„	Architettura.
	„	1 1|2	pom.	Economia ed estimo rurale.
	„	3	„	Disegno di macchine termiche.
Venerdì	„	8	ant.	Tecnologia meccanica.
	„	10 1|2	„	Mineralogia e Geologia.
	„	1 1|2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche.
	„	3	„	Disegno di costruzioni.
Sabato	„	8	ant.	Macchine termiche e ferrovie.
	„	9 1|2	„	Architettura.
	„	1 1|2	pom.	Economia ed estimo rurale.
	„	3	„	Disegno di macchine termiche.

CORSO PER GLI INGEGNERI INDUSTRIALI

1° ANNO

Lunedì	Ore	8	ant.	Geometria pratica.	V
	„	10	„	Meccanica razionale.	U
	„	1	pom.	Disegno a mano libera.	M
	„	3	„	Esercitazioni di chimica analitica.	
Martedì	„	8	ant.	Cinematica applicata.	M
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	1	pom.	Disegno di macchine (*).	M
	„	4 1|2	„	Applic. della chimica ai prod. min.	V
Mercoledì	„	8	ant.	Geometria pratica.	
	„	10	„	Chimica analitica.	M
	„	2	pom.	Esercitazioni di chimica analitica.	

(*) Il professore di disegno di macchine farà precedere le esercitazioni pratiche da lezioni orali secondo il bisogno.

Giovedì	Ore	8	ant.	Cinematica applicata.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	1	pom.	Disegno di macchine.	
	„	4 1|2	„	Applic. della chimica ai prod. min.	
Venerdì	„	8	ant.	Geometria pratica.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	1	pom.	Disegno a mano libera.	
Sabato	„	8	ant.	Cinematica applicata.	
	„	10	„	Meccanica razionale.	
	„	1	pom.	Disegno di macchine.	

2° ANNO

Lunedì	Ore	8	ant.	Composizione di macchine e nozioni di Statica grafica.	M
	„	9	„	Economia industriale.	M
	„	10 1|2	„	Chimica tecnologica.	M
	„	1 1|2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	V
	„	3 1|2	„	Disegno di composiz. di macchine.	M
Martedì	„	8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	
	„	10	„	Fisica tecnica.	
	„	2	pom.	Esercitaz. di Chimica tecnologica.	M
Mercoledì	„	9	ant.	Economia industriale.	
	„	10 1|2	„	Composizione di macchine e nozioni di statica grafica.	
	„	1 1|2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„	3 1|2	„	Disegno di costruzioni.	
Giovedì	„	8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	
	„	10	„	Fisica tecnica.	
	„	1 1|2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„	3 1|2	„	Disegno di composizione di macchine.	
Venerdì	„	9	ant.	Chimica tecnologica.	
	„	10 1|2	„	Composizione di macchine e nozioni di statica grafica.	
	„	2	pom.	Esercitazioni di Chimica tecnologica.	

Sabato	Ore 8	ant.	Elementi di statica grafica e scienza delle costruzioni.	
	„ 10	„	Fisica tecnica.	
	„ 1 1|2	pom.	Meccanica applicata e idraulica.	
	„ 3 1|2	„	Disegno di costruzioni.	

3° ANNO

Lunedi	Ore 8	ant.	Tecnologia meccanica.	M
	„ 10	„	Elettrotecnica.	M
	„ 10 1|2	„	Chimica tecnologica.	M
	„ 1 1|2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche.	V
Martedi	„ 8	ant.	Macchine termiche.	M
	„ 10	„	Arte mineraria e Metallurgia	M
	„ 1 1|2	pom.	Disegno di macchine.	M
Mercoledi	„ 8	ant.	Tecnologia meccanica.	
	„ 10	„	Elettrotecnica.	
	„ 1 1|2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche.	
	„ 3	„	Disegno di macchine.	
Giovedi	„ 8	ant.	Macchine termiche.	
	„ 10	„	Arte mineraria e Metallurgia.	
	„ 1 1|2	pom.	Disegno di costruzioni.	
	„ 3	„	Esercitazioni di Chimica tecnologica.	
Venerdi	„ 8	ant.	Tecnologia meccanica.	
	„ 9	„	Chimica tecnologica.	
	„ 10	„	Elettrotecnica.	
	„ 1 1|2	pom.	Costruzioni stradali ed idrauliche.	
	„ 3	„	Disegno di macchine.	
Sabato	„ 8	ant.	Macchine termiche.	
	„ 10	„	Arte mineraria e Metallurgia.	
	„ 2	pom.	Esercitazioni di Chimica tecnologica.	

NB. Gli allievi di 3° anno d'Ingegneria Industriale possono inscriversi al corso di Chimica tecnologica oppure a quello di Elettrotecnica e dovranno sostenere l'esame solamente su quella delle due materie alle quali si sono inscritti.

Le iniziali *M*, *U*, *V*, indicano rispettivamente per ogni materia i palazzi in cui si dànno gli insegnamenti, vale a dire il Museo Industriale, l'Università, il Valentino.

CORSO PER GLI ARCHITETTI

1° Anno. — Tutti i corsi prescritti per gli Ingegneri Civili.

2° Anno. — Architettura, Costruzioni, Materie Legali, Disegno di costruzioni, Fisica tecnica, Geometria pratica, Disegno d'ornamentazione.

3° Anno. — Architettura, Costruzioni, Mineralogia e Geologia, Economia ed Estimo rurale, Disegno di Costruzioni, Disegno d'ornamentazione.

Gli studenti d'ingegneria civile, i quali hanno già compiuto il 1° ovvero il 2° anno, possono passare al Corso d'ingegneria Industriale ed iscriversi rispettivamente al 2° od al 3° anno, coll'obbligo di sostenere gli esami che ancora loro mancano sulle materie proprie degli anni precedenti a quelli cui si iscrivono, secondo le norme stabilite. Tale disposizione è applicabile agli studenti di ingegneria industriale che intendono passare al Corso di ingegneria civile.

Sono giorni di vacanza le domeniche e le altre feste civili, il 20 novembre anniversario della nascita di S. M. la Regina, 12 giorni per il Natale e il Capo d'Anno cominciando dal 24 dicembre, gli ultimi sette giorni del Carnevale e quello delle Ceneri, i giorni che corrono dalla Domenica delle Palme sino alla Pasqua e i due successivi alla medesima, il 14 marzo anniversario della nascita di S. M. il Re.

ELENCO DEGLI ALLIEVI

inscritti nell'anno scolastico 1888-89

—x—

Ingegneri Civili.

1° Anno.

1. Audisio Vittorio di Faustino, Alessandria . . . *Torino* (*).
2. Baratta Fausto di Lodovico, Parma . . . . . *Parma.*
3. Bruno Gregorio di Giuseppe, Scurzolengo (Alessandria) . . . . . *Torino.*
4. Burdet Adolfo di Angelo, Montechiaro sul Chiese (Brescia) . . . . . *Cagliari.*
5. Buslacchi Gius. di Serafino, S. Andrea (Novara) *Torino.*
6. Caffi Ernesto di Emanuele, Bergamo . . . . *Padova.*
7. Canciani Igino di Giuseppe, S. Giorgio di Nogaro (Udine) . . . . . *Ist. Sup. Milano.*
8. Cassina Innocente di Giuseppe, S. Bartolomeo (Como) . . . . . *Pavia.*
9. Chevallay Giovanni di Amedeo, Siena . . . . *Torino.*
10. Colmo Giovanni di Francesco, Torino . . . . *Id.*
11. Costa Edoardo di Federico, Biella (Novara) . . *Id.*
12. Cova Vittorio Emanuele di Calisto, Bettola (Piacenza) . . . . . *Parma.*
13. Croppi Gabriele fu Giacomo, Masera (Novara) . *Torino.*
14. Di Jorio Luigi di Filippo, Atessa (Abruzzo Cit.) *Id.*
15. Feraudi Vincenzo di Giuseppe, Saluzzo (Cuneo) *Id.*
16. Folco Carlo di Antonio, Savona (Genova) . . *Genova.*

(*) Scuola od Università da cui provengono.

17. Frigo Giuseppe di Gerolamo, Lonigo (Vicenza). *Padova.*
18. Gallo Agostino fu Angelo, Ivrea (Torino) . . . *Torino.*
19. Giacca Enrico di Giuseppe, Cagliari . . . . . *Id.*
20. Giambastiani Emilio di Ansano, Lucca . . . . *Id.*
21. Girola Edoardo di Carlo, Cuneo . . . . . *Id.*
22. Giuliani Luigi di Agostino Spezia (Genova) . . *Genova.*
23. Haysen Carlo di Augusto, Mantova . . . . . *Padova.*
24. Icheri Luigi di Gioachino, Cherasco (Cuneo) . *Torino.*
25. Iacobitti Liduvino di Evaristo, Lanciano (Abruzzo Citeriore) . . . . . *Pavia.*
26. Iorio Carlo di Giuseppe, Torino . . . . . *Torino.*
27. Lamberti Giacomo di Felice, Dronero (Cuneo) . *Id.*
28. Lardera Carlo di Antonio, Alessandria . . . . *Id.*
29. Lippi Alessandro fu Bartol., Viareggio (Lucca) . *Pisa.*
30. Lubatti Emilio fu Carlo, Carrù (Torino) . . . *Torino.*
31. Luzzatto Umberto fu Giuseppe, Rovigo. . . . *Id.*
32. Manfredda Giacomo fu Giov., Trecate (Novara). *Id.*
33. Migliore Spirito di Giovanni, Torino. . . . . *Id.*
34. Majolo Domenico di Luigi, Vicenza . . . . . *Padova.*
35. Olivero Eugenio di Enrico, Firenze . . . . . *Torino.*
36. Pasquale Giuseppe di Franc. Paolo, Trinitapoli (Capitanata) . . . . . *Napoli.*
37. Perona Giovanni di Angelo, Torino . . . . . *Torino.*
38. Pesani Eraldo di Giorgio, Chieti (Abruzzo Cit.) *Roma.*
39. Piazza Giuseppe di Mariano, Valguarnera (Caltanissetta) . . . . . *Palermo.*
40. Picinelli Domenico di Francesco, Cagliari. . . *Cagliari.*
41. Rampazzi Angelo di Donato, Casale (Alessandria) *Torino.*
42. Scano Dionigi di Giovanni, Sanluri (Cagliari) . *Cagliari.*
43. Scribanti Angelo di Paolo, Cicogna (Genova) . *Torino.*
44. Signorelli Carlo di Pietro, Novara . . . . . *Id.*
45. Sincero Francesco di Salvatore, Cereseto (Alessandria) . . . . . *Id.*
46. Tarasconi Giorgio di Cipriano, Sala Baganza (Parma) . . . . . *Parma.*
47. Torasso Andrea di Pietro, Oleggio (Novara). . *Torino.*
48. Villa Giovanni di Ercole, Vercelli (Novara) . . *Id.*
49. Visini Carlo di Giuseppe, Stradella (Pavia) . . *Pavia.*

2° Anno.

1. Aimassi Dante fu Felice, Asti (Alessandria) . . *Scuola di Torino.*
2. Asinari Battista di Maurizio, S. Marzano (Alessandria) . . . . . *id. id.*
3. Bagnasco Carlo di Benedetto, Voltaggio (Alessandria) . . . . . *Univ. di Genova.*
4. Baldracco Enrico di Francesco, Torino . . . *Scuola di Torino.*
5. Barbera Marco di Agostino, Biella (Novara) . . *id. id.*
6. Barberis Giovanni di Pietro, Trinità (Cuneo) . *Univ. di Pavia.*
7. Bardini Filippo di Serafino, Varigotti (Genova). *Scuola di Torino.*
8. Barusso Giac. Augusto di Luigi, Ascoli Piceno. *id. id.*
9. Battaglia Tommaso di Giov. Battista, S. Vittoria (Cuneo) . . . . . *Univ. di Genova.*
10. Bersanino Stefano di Leone, Torino . . . . *Scuola di Torino.*
11. Bertolio Sollman Leopoldo di Ant.°, Casal Monf. (Alessandria) . . . . . *Univ. di Pavia.*
12. Bertone Carlo di Antonio, Casalino (Novara) . *Scuola di Torino.*
13. Bertolotti Giuseppe di Carlo, Candia Lomellina (Pavia) . . . . . *Univ. di Pavia.*
14. Bevilacqua Santo di Tomaso, Villa Cogozzo (Brescia) . . . . . *id. id.*
15. Bianchi Guido di Emilio, Milano . . . . . *id. id.*
16. Biasetti Pietro di Ant., Vigliano Biellese (Novara). *Scuola di Torino.*
17. Bonasso Carlo di Benedetto, Montevideo (America del Sud) . . . . . *id. id.*
18. Buscaglione Pio Giuseppe di Giacomo, Torino . *id. id.*
19. Cartier Carlo di Luigi, Messina . . . . . *id. id.*
20. Castelli Achille di Roberto, Pavia . . . . . *Univ. di Pavia.*
21. Cavadini Arnaldo fu Giovanni Maria, Brescia . *id. id.*
22. Cerutti Beniamino di Ern., Mezzana-Bigli (Pavia). *Scuola di Torino.*
23. Cicogna Carlo Franc. di Giov. Pietro, Milano . *Ist. Sup. Milano.*
24. Cigliana Giorgio di Giovanni, Torino . . . . *Scuola di Torino.*
25. Cocchi Rodolfo di Igino, Firenze . . . . . *id. id.*
26. Cotignola Ernesto di Nicola, Teggiano (Salerno). *id. Napoli.*
27. Crocco Giosuè di Bartolomeo, Genova . . . . *Univ. di Genova.*
28. Cucchi Giuseppe di Emilio, Garlasco (Pavia) . *Scuola di Torino.*
29. Delnevo Angelo di Luigi, Borgotaro (Parma) . *id. id.*
30. Ducloz Lorenzo fu Pietro, Alessandria. . . . *id. id.*
31. Ferruta Franc. di Valentino, Trecate (Novara). *id. id.*

32. Fonti Luigi di Ferdinando, Urbania (Pesaro ed Urbino) . . . . . *Scuola di Torino.*
33. Garbani Franc. di Giov., Caltignaga (Novara) . *id. id.*
34. Genesio Gustavo di Giov. Battista, Fourneaux (Chambéry) . . . . . *Univ. di Pavia.*
35. Ghersi Bartolomeo di Dom., S. Margherita Ligure (Genova) . . . . . *Scuola di Torino.*
36. Giordani Sperandio di Lodov., Pisogne (Brescia). *Univ. di Pavia.*
37. Gorino Gabriele di Giovanni, Torino . . . . *Scuola di Torino*
38. Grassi Paolo di Secondo, Modena . . . . . *id. id.*
39. Guastalla Eugenio fu Israel, Modena . . . . *id. id.*
40. Interdonato Salvatore di Antonino, Messina . . *id. id.*
41. Lavagna Agostino di Antonio, Loano (Genova). *id. id.*
42. Lombardi Luigi fu Giuseppe, Dronero (Cuneo). *id. id.*
43. Luzzatto Amedeo fu Giuseppe, Livorno . . . *id. id.*
44. Martinotti Ottavio fu Luigi, Torino . . . . . *id. id.*
45. Martis Edoardo di Michele, Cagliari. . . . . *id. id.*
46. Milanesio Silvio di Nicolò, Torino . . . . . *id. id.*
47. Mina Giuseppe di Pietro, Genova. . . . . *Univ. di Genova.*
48. Miranda Giov. di Gaet., Secondigliano (Napoli). *Scuola di Torino.*
49. Molfese Gerardo di Michele, Albano di Lucania (Potenza) . . . . . *Univ. di Pavia.*
50. Monteverde Alfonso fu Pasquale, Casal Monf. (Alessandria) . . . . . *Scuola di Torino.*
51. Neyrone Gino di Francesco, Parma . . . . . *id. id.*
52. Ottolenghi Michele di Raffaele, Asti (Alessand.) *id. id.*
53. Pagliari Gius. di Gius., Bonemerse (Cremona) . *Univ. di Pavia.*
54. Parodi Cesare di Luigi, Genova . . . . . *id. Genova.*
55. Pelleschi Enrico di Tito, Siena. . . . . *id. Pisa.*
56. Peviani Luigi di Filippo, Lodi (Milano) . . . *Univ. di Pavia.*
57. Pfanner Giuseppe di Felice, Lucca. . . . . *id. Pisa.*
58. Poli Francesco Giovanni di Achille, Cremona . *id. Pavia.*
59. Porcheddu Giov. Antonio fu Giuseppe, Ittiri (Sassari) . . . . . *Scuola di Torino.*
60. Pozzi Giovanni fu Luigi, Nibbiano (Piacenza) . *Univ. di Pavia.*
61. Pozzoli Enrico di Francesco, Voghera (Pavia) . *id. id.*
62. Ravasenga Edoardo fu Giov. Antonio, Torino . *Scuola di Torino.*
63. Reggio Nicolò Maurizio di Vincenzo, Casal Monferrato (Alessandria) . . . . . *id. id.*
64. Robiati Giuseppe di Alberto, Lodi (Milano) . . *Univ. di Pavia.*

65. Salis Francesco Giuseppe di Luigi, Torino . . *Scuola di Torino.*
66. Saltini Giovanni di Pietro, Firenze . . . . . *Univ. di Pavia.*
67. Santoni Arturo di Giuseppe, Foggia (Capitanata). *Scuola di Torino.*
68. Seyssel d'Aix Maurizio di Luigi, Torino . . . *id.* *id.*
69. Silva Ettore di Giacomo, Agliè (Torino) . . . *id.* *id.*
70. Soavi Ettore fu Angelo, Piacenza . . . . . *id.* *id.*
71. Sovera Giulio Cesare Giuseppe, Novi Ligure (Alessandria) . . . . . *Univ. di Pavia.*
72. Stoppani Luigi di Angelo, Sillavengo (Novara). *id.* *id.*
73. Susini Millelire Romeo di Ant.°, Buenos Ayres (Repubblica Argentina) . . . . . *id.* *Genova.*
74. Sylos-Calò Luigi di Domenico, Bitonto (Bari) . *id.* *Pavia.*
75. Tortorelli Nicola di Vinc., Matera (Basilicata) *Scuola di Torino.*
76. Traverso Arturo di Lazzaro, Genova . . . . *Univ. di Genova.*
77. Varesi Gaspare fu Antonio, Arena Po (Pavia). *id.* *Pavia.*
78. Verdona Giacomo di Enrico, Novi Ligure (Alessandria) . . . . . *id.* *Pisa.*
79. Vidale Annibale di Enrico, Robbio (Pavia) . . *id.* *Pavia.*
80. Viglione Ottavio di Francesco, Carmagnola (Torino) . . . . . *Scuola di Torino.*
81. Zorzoli Marcello di Ambrogio, Novara . . . . *Univ. di Pavia.*

3° Anno.

1. Abate-Daga Gius. di Bartol,. Racconigi (Cuneo). *Scuola di Torino.*
2. Accattino Flam. di Franc., Savigliano (Cuneo). *id.* *id.*
3. Amelotti Angelo di Giovanni, Gambolò (Pavia). *id.* *id.*
4. Andenna Luigi di Franc., Lumellogno (Novara). *id.* *id.*
5. Artom Michele di Aless., Asti (Alessandria) . *id.* *id.*
6. Balario Emilio fu Pilade, Torino . . . . . *id.* *id.*
7. Barbieri Gius., di Giov. Batt., Crema (Cremona). *id.* *id.*
8. Basalari Italo di Giovanni, Cremona . . . . *id.* *id.*
9. Bersano Giov. Batt. di Francesco, Occhieppo Inferiore (Novara) . . . . . *id.* *id.*
10. Bertola Clemente fu Gius., Masserano (Novara). *id.* *id.*
11. Besozzi Giuseppe di Giuseppe, Torino . . . . *id.* *id.*
12. Bonelli Costantino di Cesare, Pavia . . . . *id.* *id.*
13. Bono Crist. di Giov. Batt., Agnellengo (Novara). *id.* *id.*
14. Bossi Emilio di Gius., Somma Lombarda (Milano) *id.* *id.*
15. Brunati Nicola di Giov. Battista, Brescia . . . *id.* *id.*

16. Canesi Gaetano di Michele, Monza (Milano). . *Scuola di Torino.*
17. Cecioni Giovanni di Oreste, Livorno . . . . *id.* *id.*
18. Ceroni Carlo di Giuseppe, S. Bartolomeo Valmara (Novara). . . . . *id.* *id.*
19. Challiol Alberto di Vittorio, Torino . . . . . *id.* *id.*
20. Chiappara G. Costantino di Luigi Pontedecimo (Genova) . . . . . *id.* *id.*
21. Ciurlo Cesare di Luca, Sassari . . . . . *id.* *id.*
22. Cravero Giorgio fu Antonio, Bra (Cuneo) . . *id.* *id.*
23. Crudeli Luigi di Sinforiano, Avenza (Massa Carrara) . . . . . *id.* *id.*
24. Cugiani Pietro di Serafino, Casaleggio (Novara). *id.* *id.*
25. Dario Augusto di Giovanni, S. Germano Casalese (Alessandria) . . . . . *id.* *id.*
26. De Giorgi Ang. fu Dom., Pieve del Cairo (Pavia). *id.* *id.*
27. De Grossi Luigi di Vittorio, Genova . . . . *id.* *id.*
28. Del Bono Cesare di Battista, Pagliate (Novara). *id.* *id.*
29. De Wawrzeniecki Sigism. di Giuseppe, Lelovice (Polonia) . . . . . *id.* *id.*
30. Dogliotti Pietro di Giuseppe, Torino . . . . *id.* *id.*
31. Dompè Luigi di Giovanni, Canelli (Alessandria). *id.* *id.*
32. Fabricat Luigi di Gius., Caserta (Terra di Lavoro). *id.* *id.*
33. Fasella Manfredo di Clemente, Bari . . . . *id.* *id.*
34. Feraboli Giovanni fu Giuseppe, Cremona . . *id.* *id.*
35. Ferrari Vincenzo di Vincenzo, Torino . . . . *id.* *id.*
36. Foa Ernesto di Em., Casal Monferr.° (Alessandria) *id.* *id.*
37. Fornara Luigi di Giuseppe, Cagliari . . . . *id.* *id.*
38. Franchetti Giuseppe fu Antonio, Sassari . . . *id.* *id.*
39. Fresia Giuseppe fu Luigi, Caresana (Novara) . *id.* *id.*
40. Fumagalli Emilio fu Antonio, Laveno (Como) . *id.* *id.*
41. Fürst Adolfo di Maurizio, Torino . . . . . *id.* *id.*
42. Galetti Carlo di Eug., Rivarolo Fuori (Mantova). *id.* *id.*
43. Gariazzo P. Antonio di C. Placido, Torino . . *id.* *id.*
44. Garioni Evardo di Giuseppe, S. Stefano del Corno (Milano) . . . . . *id.* *id.*
45. Gillardi Emilio Mario di Giovanni, Torino . . *id.* *id.*
46. Giuffrida Mario di Franc., Mascalucia (Catania). *id.* *id.*
47. Gramaglia Luigi di Giovanni, Chieri (Torino) . *id.* *id.*
48. Guarienti Guglielmo di Giuseppe, Verona. . . *id.* *id.*
49. Landi Gio. Battista di Federico, Piacenza . . *id.* *id.*

50. Levi Adamo fu Leone, Torino . . . . . *Scuola di Torino.*
51. Macchiavello Enrico di Giov. Battista, Rapallo (Genova) . . . . . *id.* *id.*
52. Magliola Ercole di Gaspare, Biella (Novara) . *id.* *id.*
53. Malinverni Cesare di Stefano, Vercelli (Novara). *id.* *id.*
54. Marabotti Alessandro fu Clodoveo, Firenze . . *id.* *id.*
55. Marchesi Enrico fu Giulio, Moncalieri (Torino). *id.* *id.*
56. Marletta Gius. fu Salvat., Granmichele (Catania). *id.* *id.*
47. Mondino Luigi di Achille, Torino . . . . . *id.* *id.*
58. Necchi Emilio di Giuseppe, Pavia . . . . . *id.* *id.*
59. Nicolello Camillo di Giovanni, Torino . . . . *id.* *id.*
60. Padrone Gennaro di Tobia, Altamura (Bari) . *id.* *id.*
61. Paola Arturo di Antonio, Asti (Alessandria) . *id.* *id.*
62. Pareto-Spinola Damaso di Massimiliano, Genova. *id.* *id.*
63. Perlati Giuseppe di Antonio, Novara . . . . *id.* *id.*
64. Pernice Salvatore fu Vincenzo, Cefalù (Palermo). *id.* *id.*
65. Pigozzi Gaetano di Giovanni, Verona . . . . *id.* *id.*
66. Protti Giuseppe Siro di Giovanni, Ferrera Erbognone (Pavia) . . . . . *id.* *id.*
67. Puerari Antonio di Giuseppe, Cremona . . . *id.* *id.*
68. Quinzio Gustavo di Ant. Chieti (Abr. Citeriore) . *id.* *id.*
69. Ramaciotti Giuseppe di Santi (Lucca) . . . . *id.* *id.*
70. Ricotti Carlo di Mauro, Voghera (Pavia) . . . *id.* *id.*
71. Roselli Giuseppe di Pasquale, Anversa (Aquila). *id.* *id.*
72. Rossi Arturo Salvatore di Pietro, Carmagnola (Torino) . . . . . *id.* *id.*
73. Sandri Amilcare di Angelo, Mortara (Pavia) . *id.* *id.*
74. Sani Luigi di Luigi, Ferrara . . . . . *id.* *id.*
75. Santangelo Pasquale di Salvatore, Caserta (Terra di Lavoro) . . . . . *id.* *id.*
76. Sarto Vincenzo di Deodato, Pavia . . . . . *id.* *id.*
77. Scifoni Enrico fu Vincenzo, Roma . . . . . *Scuola di Bologna.*
78. Segre Elia di Emanuele, Saluzzo (Cuneo) . . *Scuola di Torino.*
79. Solaro Ettore di Giuseppe, Asti (Alessandria) . *id.* *id.*
80. Tarchetti Leopoldo di Luigi, Vercelli (Novara). *id.* *id.*
81. Tarella Alberto di Giuseppe, Novara . . . . *id.* *id.*
82. Tovo Alberto di Francesco, Mombello Monferrato (Alessandria) . . . . . *id.* *id.*
83. Vallosio Giuseppe di Domenico, Rivarolo Canavese (Torino) . . . . . *id.* *id.*

84. Varsi Guido di Giov. Agostino, Cagliari . . . . *Scuola di Torino*
85. Velati-Bellini Giuseppe di Ambrogio, Castelletto Ticino (Novara) . . . . . *id.* *id.*
86. Verno Michele fu Giuseppe, Riva Valdobbia (Novara) . . . . . *id.* *id.*
87. Viterbi Dante di Bonajuto, Mantova. . . . . *id.* *id.*
88. Zocchi Paolo di Pio, Santhià (Novara) . . . *id.* *id.*
89. Zorzoli Cesare di Pietro, Novara . . . . . *id.* *id.*

Ingegneri Industriali.

1° Anno.

1. Albasio Romolo fu Francesco, Torino . . . . *Torino.*
2. Andreani Cesare di Edoardo, Ancona . . . . *Id.*
3. Bajma-Riva Romeo di Antonio, Ciriè (Torino). *Ist. Sup. Milano*
4. Barberini Abelardo di Attilio, Modena . . . . *Torino.*
5. Bazzochi Secondo di Agost., Forlimpopoli (Forlì) *Bologna.*
6. Boccardo Emilio fu Dom., Moncalieri (Torino). *Torino.*
7. Bosia Pietro Gioachino di Francesco, Torino . *Id.*
8. Carignano Giov. di Leopoldo, Vercelli (Novara) . *Pavia.*
9. Crivelli Ezechiele di Pompeo, Novara . . . . *Torino.*
10. Diatto Guglielmo Vittorio di Battista, Torino . *Ist. Sup. Milano.*
11. Ferrari Enrico di Guglielmo, Piacenza . . . . *Pisa.*
12. Ferraris Dante di Franc., Viarigi (Alessandria). *Torino.*
13. Ferrero Michele di Vincenzo, Susa (Torino) . . *Id.*
14. Garri Francesco Tommaso di Giovanni, Valparaiso (Chilì). . . . . *Id.*
15. Gatta Dino di Francesco Domenico, Torino . . *Ist. Sup. Milano.*
16. Lanfranco Mario di Giuseppe, Villanova d'Asti (Alessandria) . . . . . *Torino.*
17. Marino Gerolamo di Gaetano, Trapani. . . . *Id.*
18. Olivetti Camillo fu Salvatore, Ivrea (Torino). . *Id.*
19. Patrioli Annibale fu Carlo, Novara . . . . . *Id.*
20. Podio Antonio fu Giuseppe, Torino . . . . . *Ist. Sup. Milano.*
21. Poli Ugo fu Francesco, Pavegliano (Verona) . . *Padova.*
22. Queirolo Luigi di Agostino, Campobasso (Molise) *Torino.*
23. Sotgiu Salvatore di Giovanni, Tempio Pausania (Sassari) . . . . . *Napoli.*
24. Varoli Giuseppe di Cesare, Forlì . . . . . *Pisa.*
25. Vecchi Francesco di Scipione, Piacenza . . . *Torino.*
26. Vignolini Vignola di Agostino, Prato (Firenze). *Id.*
27. Zancani Elvidio di Giov., Sampierdarena (Genova) *Genova.*

2° Anno.

1. Ammirato Giuseppe di Claudio, Genova . . .	*Ist. Sup. Milano.*	
2. Amoretti Vincenzo di Vincenzo, Oneglia (Porto Maurizio)	*Scuola di Torino.*	
3. Benini Pietro di Emilio, Firenze	*Ist. Sup. Milano.*	
4. Bianchi Angelo fu Luigi, Milano	*id.*	*id.*
5. Bonavia Angelo fu Giuseppe, Parma	*Scuola di Torino.*	
6. Bozzano Cristoforo fu Domenico, Genova . .	*id.*	*id.*
7. Camogli Francesco di Bernardo, Varazze (Genova)	*id.*	*id.*
8. Canevaro Antonio Giov. Batt. di Nicolò, Zoagli (Genova)..	*id.*	*id.*
9. Cecon Tullio di Antonio, Rovigo (Istria) . . .	*id.*	*id.*
10. Cerruti Camillo fu Giov. Batt., S. Francisco (California)	*Ist. Sup. Milano.*	
11. Corte Enrico fu Carlo, Milano	*Scuola di Torino.*	
12. Cortevesio Umberto di Ferdinando, Monforte (Cuneo)	*id.*	*id.*
13. Daina Antonio Giulio di Francesco, Bedona (Bergamo)	*Ist. Sup. Milano.*	
14. De Bernardis Raffaele di Vincenzo, Grumo-Appula (Bari)	*Scuola di Torino.*	
15. Lanciani Alcibiade fu Angelo, Manciano (Grosseto)	*id.*	*id.*
16. Magnani Alessandro di Gerolamo, Ronta (Firenze)	*id.*	*id.*
17. Magrassi Achille di Carlo, Tortona (Alessandria).	*id.*	*id.*
18. Malatto Gius. Paolo del fu Giovanni, Genova .	*Ist. Sup. Milano.*	
19. Marchi Livio di Pellegro, Sarzana (Genova) . .	*Scuola di Torino.*	
20. Nicolini Ferruccio di Tommaso, Volterra (Pisa).	*Ist. Sup. Milano.*	
21. Orioli Luigi di Francesco, Forlimpopoli (Forlì).	*id.*	*id.*
22. Palli Giovanni di Natale, Piasco (Cuneo) . . .	*Scuola di Torino.*	
23. Passalacqua Enrico di Antonio, Ancona . . .	*id.*	*id.*
24. Pavesi Luigi di Francesco, Rivalta d'Adda (Cremona)	*Ist. Sup. Milano.*	
25. Pedriali Giuseppe di Antonio, Cervia (Ravenna).	*Scuola di Torino.*	
26. Pera Enrico di Giovanni, Torino	*id.*	*id.*
27. Quadrio Curzio Antonio di Aless., Ponte Valtellina (Sondrio)	*Univ. di Pavia.*	

28. Ricotti Paolo di Mauro, Voghera (Pavia) . . .	*Scuola di Torino.*	
29. Scalvini Andrea fu Giuseppe, Varallo (Novara).	*id.*	*id.*
30. Scotti-Fantoni Paolo di Luigi, Salò (Brescia) .	*id.*	*id.*
31. Sertorio Domenico fu Luigi, Porto Maurizio . .	*id.*	*id.*
32. Vitulano Filippo di Francesco, Casteln. Daunia (Capitanata)	*id.*	*id.*

3° Anno.

1. Allara Giacomo di Roberto, Torino	*Scuola di Torino.*	
2. Antonioli Antonio di Antonio, Cremona . . .	*id.*	*id.*
3. Artom Alessandro fu Israele, Asti (Alessandria).	*id.*	*id.*
4. Audoli Luigi di Giovanni, Torino	*id.*	*id.*
5. Bargossi Nicola di Giovanni, Forlì	*id.*	*id.*
6. Bisazza Giuseppe di Tommaso, Spadafora San Martino (Messina)	*id.*	*id.*
7. Calzoni Adolfo di Annib., Arcoveggio (Bologna).	*Scuola di Bologna.*	
8. Caramora Giovanni di Edoardo, Intra (Novara).	*Scuola di Torino.*	
9. Ceriani Ugo fu Carlo Felice, Genova	*id.*	*id.*
10. Costabile Antonio Felice fu Vincenzo, Sant-Eustachio (Principato Citeriore)	*id.*	*id.*
11. Fusina Gerolamo di Giovanni, Dogliani (Cuneo).	*id.*	*id.*
12. Galli Ciro di Giovanni, Livorno	*id.*	*id.*
13. Gajani Augusto di Giacomo, Bologna	*Scuola di Bologna.*	
14. Menini-Basilici Mariano di Luigi, Loreto (Ancona).	*Scuola di Torino.*	
15. Morrone Pasquale fu Luigi, Bellosguardo (Principato Citeriore)	*id.*	*id.*
16. Nobili Giovanni di Gaudenzio, Omegna (Novara).	*id.*	*id.*
17. Paronzini Giuseppe fu Giuseppe, Verona . . .	*id.*	*id.*
18. Pasquina Natale di Pietro, Villafranca d'Asti (Alessandria)	*id.*	*id.*
19. Racah Adriano fu Pellegro, Livorno	*id.*	*id.*
20. Savojardo Giovanni di Giovanni, Monteu Roero (Cuneo)	*id.*	*id.*
21. Scaramellino Gaetano di Giuseppe, Vico Equense (Napoli)	*id.*	*id.*
22. Sciavicco Lorenzo di Antonio, Salerno . . .	*id.*	*id.*
23. Spirito Nicolò fu Bern., Calice Ligure (Genova).	*id.*	*id.*
24. Valentini Ferruccio di Cesare, Sampierdarena (Genova)	*id.*	*id.*
25. Vanzetti Ernesto di Emilio, Verona	*id.*	*id.*

Architetti.

3° Anno.

1. Carozzi ing. Luigi di Cesare, Milano	*Scuola di Torino.*	
2. Fuselli Carlo di Francesco, Genova	*id.*	*id.*
3. Proserpio Giuseppe di Attilio, Alessandria . .	*id.*	*id.*
4. Righini di S. Giorgio Ferdinando di Paolo, Cuneo	*id.*	*id.*
5. Tapparone-Canefri Giacomo, Casale Monferrato (Alessandria)	*id.*	*id.*

RIEPILOGO

		Anno Scolastico 1887-88		Anno Scolastico 1888-89	
Ingegneri Civili	1° Anno	N° 48	262	N° 49	219
	2° Anno	„ 86		„ 81	
	3° Anno	„ 128		„ 89	
Ingegneri Industriali	1° Anno	N° 24	85	N° 27	84
	2° Anno	„ 23		„ 32	
	3° Anno	„ 38		„ 25	
Architetti				N°	5
Totale		N°	347	N°	308

PROGRAMMI DEI VARI INSEGNAMENTI

MECCANICA RAZIONALE

(Prof. ERBA)

PARTE I. — **Cinematica.**

§ 1. *Movimento di un punto.*

Traiettoria: equazione del moto sulla traiettoria; rappresentazione grafica di questo moto - Moto uniforme: sua velocità - Moto vario: sua velocità - Moto vario equabilmente: sua accelerazione - Moto inequabilmente vario: sua accelerazione - Proiezione del movimento su di un asse o su di un piano; velocità della proiezione - Accelerazione totale del moto curvilineo: componenti tangenziale e normale di questa accelerazione - Accelerazione nel moto della proiezione su di un asse o su di un piano - Deviazione.

§ 2. *Moto di un sistema di forma invariabile.*

Moto progressivo - Moto rotatorio intorno ad un asse; velocità angolare.

Moto fatto parallelamente ad un piano; Moto rotatorio intorno ad un punto; asse istantaneo di rotazione per ciascuno di questi due moti; riduzione di ciascuno di essi ad un moto di sviluppo di una superficie su di un'altra superficie.

Moto fatto comunque; asse istantaneo di moto elicoidale; riduzione di qualsiasi moto al moto di una certa superficie rigata su di un'altra superficie parimenti rigata.

§ 3. *Moto composto.*

Composizione di più movimenti di un punto; velocità del moto composto. Moto *relativo* di un punto.

Composizione di più moti elementari di un sistema di forma invariabile; caso in cui i moti componenti sono progressivi; caso in cui essi sono rotatori; caso in cui gli uni sono progressivi e gli altri rotatori; caso generale - Riduzione di qualsiasi moto elementare del sistema ad un moto progressivo e ad un moto rotatorio.

Accelerazione di un punto nel moto composto.

Parte II. — **Meccanica di un punto materiale.**

§ 1. *Principii ed altri preliminari.*

Principio dell'inerzia e sue prime conseguenze; massa di un punto materiale; misura delle forze - Composizione delle forze operanti su di un punto.

Momenti di più forze applicate allo stesso punto materiale rispetto ad un punto - rispetto ad un asse - Lavoro delle forze.

Equilibrio di un punto materiale.

§ 2. *Moto rettilineo di un punto materiale.*

Equazione del moto rettilineo - Applicazioni: moto verticale di un grave nel vacuo, nell'ipotesi della gravità costante ed in quella della gravità variabile; moto in un mezzo resistente.

§ 3. *Moto curvilineo di un punto materiale.*

Equazioni generali del moto curvilineo; componente tangenziale e componente normale della forza - Teoremi sulle quantità di moto - Teorema delle forze vive: caso in cui esiste *la funzione delle forze* - Applicazione: moto di un grave nel vacuo e in un mezzo resistente: movimento di un punto attratto verso un centro fisso.

§ 4. *Equilibrio e movimento di un punto sopra una linea fissa.*

Equazione di equilibrio del punto.

Equazioni del moto; componente tangenziale della forza; teorema delle forze vive. Pressione del mobile contro la linea. Caso in cui la linea è retta. - Applicazione ad un grave posto nel vacuo - caso in cui la linea è un ramo di cicloide; caso in cui essa è una circonferenza di circolo; pendolo semplice.

§ 5. *Equilibrio e movimento di un punto sopra una superficie fissa.*

Equazione di equilibrio.

Equazioni del moto; componente tangenziale della forza; teorema delle forze vive; caso in cui la traiettoria riesce una linea geodetica della superficie; pressione del mobile contro la superficie. Caso in cui la superficie è piana - Applicazione ad un grave posto nel vacuo; caso in cui la superficie è sferica.

§ 6. *Equilibrio e movimento di un punto soggetto ad attrito.*

Leggi colle quali opera l'attrito; coefficiente, angolo, cono d'attrito - Applicazione all'equilibrio ed al movimento di un punto ritenuto su di una superficie fissa o su di una linea fissa; caso in cui il punto è sollecitato solamente dalla gravità.

§ 7. *Equilibrio e movimento relativo di un punto.*

Forze apparenti nel moto relativo - Caso in cui il moto degli assi è semplicemente progressivo; applicazione al movimento di due punti, che a vicenda si attraggono: leggi di Keplero. Caso in cui il moto degli assi è rotatorio; influenza della rotazione terrestre sull'equilibrio e sul movimento di un grave.

PARTE III. — **Meccanica dei sistemi materiali.**

§ 1. *Generalità sui sistemi materiali.*

Nozioni sui sistemi materiali - Densità dei sistemi continui; calcolo della massa di un sistema eterogeneo.

Centro di gravità di un sistema; teorema dei momenti rispetto ad un piano; centri di gravità delle linee, delle superficie e dei volumi — Determinazione dei centri di gravità per approssimazione - Regole centrobariche.

§ 2. *Equilibrio di un sistema materiale.*

Condizioni necessarie pell'equilibrio di qualsiasi sistema materiale che sia *libero*. Sufficienza di queste condizioni pell'equilibrio del sistema quando esso è rigido. Caso particolare in cui le forze sono solamente tre, ovvero giacciono tutte in uno stesso piano, ovvero tutte hanno direzioni parallele.

§ 3. *Riduzione delle forze.*

Equivalenza di due sistemi di forze.

Riduzione di un sistema di forze ad una forza e ad una coppia: composizione delle coppie. Riduzione di un sistema di forze a due forze sole. Condizione necessaria pella riducibilità del sistema ad una forza sola. Caso in cui le forze sono contenute in un sol piano. Caso in cui le forze sono parallele: centro delle forze parallele; applicazione ad un sistema pesante.

§ 4. *Equilibrio di un sistema rigido, che sia ritenuto da ostacoli.*

Condizioni pell'equilibrio di un sistema ritenuto da un punto fisso, o da un asse fisso, ovvero appoggiato ad una linea o superficie fissa. Pressione sui punti fissi, o sui punti di appoggio - Applicazione ad un corpo pesante, anche tenendo conto dell'attrito - Applicazione alle macchine semplici.

§ 5. *Equilibrio dei poligoni funicolari.*

Condizioni pell'equilibrio di un poligono funicolare ad estremità libere; caso in cui le estremità del poligono sono ritenute da ostacoli, ovvero il poligono è chiuso - Poligono funicolare carico di pesi - Poligono funicolare a tensione costante; condizione speciale pel caso in cui uno o più nodi di un poligono funicolare sono scorrevoli.

§ 6. *Equilibrio delle curve funicolari.*

Equazioni generali di equilibrio di una curva funicolare; piano in cui giace la direzione della forza elementare: relazioni fra questa forza e la tensione del filo - Curve catenarie; catenaria parabolica, catenaria omogenea - Curve filarie.

Equilibrio di un filo disteso su di una superficie fissa; effetto dell'attrito in questo equilibrio.

§ 7. *Equilibrio dei fluidi.*

Eguaglianza delle pressioni intorno ad un medesimo punto d'una massa fluida - Legge di Mariotte sulla densità dei fluidi aeriformi - Equazioni generali di equilibrio di una massa fluida - Condizione necessaria pella possibilità di questo equilibrio; caso di un liquido; caso di un fluido aeriforme - Espressione della pressione; superficie di livello.

§ 8. *Equilibrio dei fluidi pesanti.*

Superficie di livello - Pressione in un punto qualunque del fluido. Pressione contro una superficie piana: centro di pressione; caso in cui il fluido è un liquido omogeneo. Pressione contro una superficie curva; pressione contro l'intera superficie del vaso - Pressione contro un solido immerso o galleggiante; condizioni pell'equilibrio di questo solido.

Equilibrio di una colonna dell'atmosfera terrestre; applicazione alla livellazione barometrica.

§ 9. *Equilibrio di qualsiasi sistema.*

Principio delle velocità virtuali. Caso generale; caso in cui i punti del sistema sono vincolati. Applicazione ad un sistema rigido, sia libero, ovvero ritenuto da ostacoli.

§ 10. *Movimento di un sistema qualunque.*

Principio di D'Alembert. Equazioni generali della dinamica. Teoremi della quantità di moto; movimento del centro di gravità - Teorema sui momenti delle quantità di moto; teorema delle aree - Teorema delle forze vive; caso in cui esiste *la funzione delle forze.* Forza viva nel moto relativo intorno al centro di gravità.

§ 11. *Momenti d'inerzia.*

Formole pella ricerca dei momenti d'inerzia - Relazione fra i momenti d'inerzia presi rispetto ad assi concorrenti in un punto - Elissoide di inerzia; assi principali di inerzia; caso in cui la loro origine è il centro di gravità del sistema.

§ 12. *Moto di un sistema rigido.*

Moto di un sistema ritenuto da un asse fisso. Equazioni del moto; pressioni sull'asse; assi permanenti ed assi liberi di rotazione. Applicazione al pendolo composto.

Moto di un sistema ritenuto da un punto fisso; equazioni differenziali del movimento; somma delle forze vive; caso in cui al sistema non è applicata alcuna forza.

Moto di un sistema intieramente libero; movimento del centro di gravità; rotazione intorno a questo centro.

§ 13. *Moti cagionati da percosse.*

Estensione del principio di D'Alembert ai moti cagionati da percosse - Teorema di Carnot.

Moto cagionato da percosse in un sistema rigido. Caso in cui il sistema è ritenuto da un asse fisso; velocità angolare; scosse sostenute dall'asse; centro di percossa. Caso in cui nel sistema vi ha un punto fisso; rotazione iniziale intorno a questo punto; scossa da esso sostenuta. Caso in cui il sistema è intieramente libero; movimento iniziale del centro di gravità; rotazione iniziale intorno a questo centro.

Movimenti che due corpi prendono in seguito ad una vicendevole percossa; percossa diretta e centrale, centrale ma obliqua, eccentrica.

GEODESIA TEORETICA

(Prof. JADANZA)

PARTE I. — **Teoria analitica degli strumenti diottrici.**

Definizione di un sistema diottrico centrato; espressione dei parametri della retta di emergenza in funzione dei parametri della corrispondente retta d'incidenza.

Proprietà del determinante gobbo da cui tali elementi dipendono.

Punti e piani coniugati; relazione fra gli angoli di due rette d'incidenza e le corrispondenti rette di emergenza. Punti cardinali di un sistema diottrico centrato (*punti principali, fuochi principali, punti nodali*). Anello oculare.

Sistemi diottrici composti; espressione de' suoi elementi in funzione di quelli dei sistemi componenti. Centro ottico.

Sistemi telescopici.

Lenti convergenti e divergenti; punti cardinali delle medesime.

Costruzioni grafiche relative ai sistemi diottrici semplici, composti e telescopici.

Sistemi di due lenti.

Microscopio semplice.

Microscopio composto; punti cardinali del medesimo - Cannocchiale astronomico; cannocchiale di Galilei; cannocchiale terrestre.

Cenno sulle aberrazioni di sfericità e sull'acromatismo.

Diverse specie di oculari: oculare di Ramsden: oculare di Campani: oculare di Kellner.

Diaframma, campo, chiarezza nei cannocchiali; anello oculare, posizione del medesimo nel cannocchiale astronomico, terrestre e di Galilei.

Ingrandimento di un cannocchiale, modo di misurarlo. Dinametro, sua descrizione ed uso.

Reticolo, asse ottico o linea di collimazione in un cannocchiale astronomico.

Parte II. — Generalità sulle superficie e specialmente sull'elissoide di rotazione.

Curvatura delle sezioni normali e delle sezioni oblique, formola di Eulero, teorema di Meusnier. Raggio di curvatura media, raggio medio di curvatura. Equazioni differenziali di una linea geodetica tracciata su di una superficie qualunque. Caso particolare delle superficie di rotazione, teorema di Clairaut. Integrazione per serie delle equazioni della geodetica. Coordinate geodetiche. Linea geodetica sulla sfera. Formole fondamentali della trigonometria sferica dedotte dalla teoria delle geodetiche.

Trasformazione delle formole fondamentali della Trigonometria sferica; formole di Delambre, analogie di Neper.

Risoluzione dei triangoli sferici.

Area del triangolo sferico; formole pel calcolo dell'eccesso sferico; formole di Cagnoli e di Lhuilier. Valore approssimato dell'eccesso sferico.

Teorema di Legendre. Sviluppo della differenza tra l'angolo d'un triangolo sferico (di lati piccolissimi) e l'angolo di un triangolo rettilineo aventi i medesimi lati fino ai termini del quarto ordine inclusivi.

Definizioni e formole fondamentali circa l'elissoide di rotazione. Latitudine *geografica*, *ridotta* e *geocentrica;* formole per trasformare l'una nell'altra.

Equazione di una sezione normale, eccentricità e semiassi della medesima. Raggio di curvatura in funzione dell'azimut.

Equazione di una sezione normale in coordinate polari, relazione fra l'arco e la corda; angolo che la tangente alla estremità di un arco fa colla corda corrispondente. Lunghezza della corda che unisce due punti dell'elissoide. Casi particolari.

Equazione di un piano che passa per un punto dell'ellissoide e per la normale di un altro punto; azimut del medesimo. Convergenza dei meridiani, formola per calcolarla dedotta dal teorema di Dalby.

Sviluppi in serie del raggio di curvatura del meridiano e della normale in funzione della latitudine geografica. Rettificazione di un arco di meridiano compreso tra due paralleli; valore del grado medio. Area di una zona ellissoidica in funzione della latitudine geografica; area di un trapezio sferoidico.

Serie di Delambre e loro applicazione al calcolo della differenza tra la latitudine geografica e le latitudini ridotta e geocentrica.

Linea geodetica sull'ellissoide di rotazione, differenziale del suo arco, raggio di curvatura del medesimo. Teoremi di Gudermann e di Joachimsthal.

Differenza tra gli archi di una sezione normale e di una geodetica avente gli stessi estremi. Idem tra gli azimut.

Parte III. — Rete trigonometrica e calcoli relativi.

Generalità sulla triangolazione. Misura di una base geodetica, suo collegamento alla triangolazione e sua proiezione sul livello del mare. Apparati per misurare una base geodetica. Apparato di Bessel - Apparato di Porro.

Misura degli angoli orizzontali; differenza fra gli angoli misurati come angoli di sezioni normali e gli angoli effettivi dei triangoli geodetici. Influenza delle altitudini sugli angoli orizzontali. Teoremi fondamentali della geodesia pratica.

Teodolite ripetitore e reiteratore; modo di adoperarlo nella misura degli angoli azimutali. Verniero e microscopio micrometrico. Livello a bolla d'aria; modo di adoperarlo per correggere un teodolite. Altre correzioni di cui ha bisogno il teodolite. Influenza degli errori strumentali sugli angoli orizzontali.

Eccentricità ne' cerchi graduati; modo di eliminarla. Ricerca della medesima.

Eccentricità del cannocchiale, sua influenza sulla misura degli angoli orizzontali. Ricerca della medesima, modo di eliminarla.

Differenza di diametro dei perni che sostengono il cannocchiale.

Sestante, principio su cui si fonda il medesimo, modo di adoperarlo nella misura degli angoli tra due oggetti e nella misnra delle altezze. Errori strumentali, eccentricità dell'alidada.

Differenti specie di triangolazione; metodi diversi per la misura degli angoli orizzontali. Riduzione delle osservazioni al centro trigonometrico; correzione della fase dei segnali; problema di Snellius o di Pothenot.

Eccesso sferoidico di un triangolo geodetico. Esattezza del teorema di Legendre.

Calcolo dei triangoli geodetici. Esattezza di una rete trigonometrica.

Latitudine, longitudine, ed azimut dei punti di una rete trigonometrica; metodi diversi per calcolarle. Casi particolari.

Calcolo della geodetica che unisce due punti dell'ellissoide conoscendo le posizioni geografiche di essi punti; azimut reciproci della medesima.

Misura di un arco di meridiano e di parallelo; deduzione degli elementi dell'ellissoide terrestre dalle misure di archi di meridiano e di parallelo.

Livellazione trigonometrica. Distanza zenitale vera ed apparente. Uso del teodolite nella misura di una distanza zenitale. Influenza degli errori strumentali su di una distanza zenitale: uso della livella di spia. Formola pel calcolo della differenza di livello fra due punti. Ricerca del coefficiente di rifrazione. Riduzione delle distanze zenitali.

Altezza assoluta di un punto da cui si vede l'orizzonte del mare; raggio dell'orizzonte visibile. Altezza di un caposaldo ottenuta colla osservazione della marea, mediante i mareografi.

CHIMICA DOCIMASTICA

(Prof. COSSA)

Nozioni elementari di termochimica.
Dei combustibili in generale.
Analisi dei combustibili.
Determinazione del potere calorifico.
Combustibili naturali ed artificiali.
Preparazione del gaz illuminante.
Petrolio.
Applicazioni dell'analisi spettrale.
Conservazione del legname.
Argille.
Nozioni sull'industria del vetro e delle paste ceramiche.
Calci e cementi — Pozzolane.
Gesso.
Nozioni generali sul trattamento dei minerali metallici
Ferro — Zinco — Rame — Piombo — Stagno — Mercurio — Argento — Oro.
Nozioni generali sulle leghe metalliche.
Dell'aria atmosferica nei suoi rapporti colla igiene delle abitazioni.
Acque potabili — Acqua destinata alla alimentazione delle caldaie a vapore e ad altri scopi industriali.
Esercitazioni pratiche di chimica analitica.

ARCHITETTURA TECNICA

(Prof. REYCEND)

L'insegnamento dell'Architettura tecnica si dà nei tre anni di Corso della Scuola di applicazione, col mezzo di lezioni orali e di esercitazioni pratiche, le quali comprendono, come parte essenziale, lo svolgimento di temi succedentisi in guisa da condurre per gradi lo

allievo alla composizione di un edifizio avente carattere di costruzione civile.

L'argomento delle lezioni orali è in massima parte desunto dal programma seguente; taluni paragrafi del quale trovano opportunità di sviluppo, sia nelle correzioni che si fanno ai temi, sia nelle altre esercitazioni pratiche, che si accompagnano allo studio dei temi e lo completano.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO ORALE.

1. Natura degli scavi che occorrono nelle costruzioni del dominio dell'architettura. Mezzi naturali ed artificiali per sostenere le pareti di uno scavo. Aggottamento degli scavi. Trasporto del materiale scavato.

Determinazione della profondità a cui può trovarsi il terreno atto a buone fondazioni. Assodamento artificiale del terreno.

Macchine, attrezzi ed utensili impiegati nelle operazioni di scavo e di trasporto del materiale scavato e nello assodamento artificiale del terreno.

2. Fondazioni con muri continui o per mezzo di pozzi, o con sistema misto.

3. Membri essenziali dell'ossatura di una fabbrica e partizione dei medesimi in *sostegni* e *coperture*.

Sostegni continui. Sostegni isolati. Distinzione dei sostegni in ordine alla loro destinazione.

Importanza dell'aderenza delle malte nelle costruzioni architettoniche.

Materiale struttura dei sostegni. Le antiche strutture dell'Oriente. Strutture murali, etrusche e romane.

Muri di pietra concia, di laterizi, di terra o di getto.

Strutture murali complesse, antiche e moderne.

Regole pratiche attinenti alla materiale esecuzione delle varie specie di strutture murali ed alla determinazione delle grossezze dei sostegni in relazione all'ufficio cui sono destinati. Riseghe nei muri delle case a più piani.

Incatenamento dei muri.

4. Archi e vôlte. Varie forme di archi e di vôlte usate nella antica e nella moderna architettura. Influenza delle costruzioni a vôlta sullo stile architettonico.

Pratiche seguite dagli antichi e dai moderni costruttori nel murare le vôlte e gli archi.

Armamento e disarmamento delle vôlte e degli archi.

Regole pratiche da osservarsi nella materiale esecuzione delle vôlte e degli archi e nel determinare le dimensioni convenienti a questi ed a quelle nei casi più comuni.

Studio particolareggiato delle strutture a vôlta più importanti, tanto antiche che moderne.

Incatenamento delle vôlte e degli archi.

Macchine, attrezzi ed utensili che occorrono nella costruzione dei muri e delle vôlte.

5. Solai e soffitti di legno, di ferro o di struttura mista.

Soffitti con incamiciatura, piani o centinati.

6. Impiantiti di cotto o di cemento. Battuti a smalto, detti anche *musaici veneziani*. Battuti di cemento, di bitume.

Tavolati massicci od impiallacciati.

Lastricati di marmo o di pietra. Acciottolati. Marciapiedi. Rotaie.

7. Pendenza minima da assegnarsi alla superficie superiore delle coperture *ad aria libera*. Determinazione geometrica delle superficie stesse, singolarmente di quelle dei tetti.

8. Disposizioni e dimensioni delle parti componenti la *grande* e la *piccola* armatura dei tetti, in dipendenza della forma assegnata alla superficie di coperta e della natura del materiale impiegato a comporre la copertura.

9. Porte, finestre ed aperture in genere. Relative chiusure di ferro o di legno.

10. Terrazze e ballatoi.

11. Scale *ad anima piena* o *ad anima vuota;* con gradini sostenuti in due o più punti di loro lunghezza o con gradini incastrati nei muri che cingono la gabbia.

Determinazione del numero e della larghezza delle branche e dei pianerottoli di una scala e del rapporto tra l'*alzata* e la *pedata* di ogni gradino in relazione coll'altezza dei piani che dalla scala debbono essere serviti, dell'area che in pianta può essere consentita alla gabbia e dell'importanza delle scale.

Scalette per usi speciali, di diversi sistemi.

Ascensori meccanici.

12. Canali di gronda e tubi adduttori delle acque piovane dai canali di gronda al suolo delle vie e dei cortili. Cunette. Canali collettori e di sfogo delle acque stesse nelle pubbliche fogne, nelle cisterne e nei pozzi assorbenti.

13. Latrine e orinatoi. Varie forme di sedili per latrine.

Tubi raccoglitori delle materie delle latrine, discendenti dal sedile della latrina al suolo. Canali adduttori delle materie stesse dalla base di detti tubi al pozzo nero. Canne di ventilazione delle latrine e dei pozzi neri.

Acquai.

Forme, dimensioni ed avvertenze da osservarsi nella costruzione delle fogne, dei pozzi assorbenti, dei pozzi neri e dei letamai.

Canne per il getto delle spazzature.

14. Cisterne e pozzi di acqua viva, con o senza apparecchio di pompa.

15. Distribuzione dell'acqua e del gas illuminante ai diversi piani di un edificio.

16. Camini, stufe e caloriferi. Distribuzione dell'aria calda ai diversi piani di un edificio. Norme pratiche per l'applicazione di un dato sistema di ventilazione e di riscaldamento ad un edificio.

17. Abbaini, illuminatoi, chiostre.

18. Opere di finimento e di decorazione.

19. Demolizione parziale o totale di un edifizio. Opere di restauro e di consolidamento di un edifizio.

PROGRAMMA DELLE ESERCITAZIONI PRATICHE.

1° Corso.

I. — Sistemi diversi usati nelle rappresentazioni architettoniche dagli antichi e dai moderni architetti — Modelli in rilievo — Disegni prospettici.

Sistema di rappresentazione fondato sul metodo delle proiezioni ortogonali. *Piante* o sezioni orizzontali; *prospetti* od alzati esterni;

spaccati od alzati interni — Particolari di costruzione e di decorazione.

Convenzioni relative a ciascuna di queste tre parti della rappresentazione di un edifizio.

Quote e *scale* dei disegni — Metodo da tenersi nell'apposizione delle quote — Rapporti delle scale più convenienti a ciascuna specie di disegno.

II. — Studio di porte e di finestre — di atrii e scale — di loggie — di ordini sovrapposti — della decorazione della fronte di un edifizio — della copertura di una fabbrica di pianta data.

Lo svolgimento di questa seconda parte si fa colla compilazione di disegni quotati, contenenti prospetto, piante e sezioni dell'oggetto rappresentato, condotti a semplice contorno, ovvero ombreggiati a penna od all'acquerello, desumendo il motivo delle decorazioni da stampe o da rilievi fatti sul vero.

2° Corso.

I. — Progetto di un edifizio pubblico o privato, da svolgersi sopra abbozzi delle piante sopra terra dell'edifizio stesso; piante le quali contengono: i dati numerici indispensabili a fissarne esattamente la figura, la indicazione delle servitù che gravano il fondo, le dimensioni dei muri di telaio e l'altezza dei diversi piani.

Colla scorta di questi abbozzi l'allievo deve studiare le piante, gli alzati interni ed esterni, con tutti i particolari di decorazione e di costruzione più interessanti, compresi quelli relativi alle chiusure delle porte e delle finestre.

II. — Visite ad edifizi in corso di costruzione.

3° Corso.

I. — Compilazione del progetto compiuto di un edifizio di carattere pubblico o privato, su area data, vincolata a certe servitù determinate e sotto particolari condizioni di altezza e di stile:

Abbozzi — Progetto di massima — Progetto definitivo — Modalità di esecuzione inerenti a ciascuno di questi tre stadi — Particolari di costruzione e di decorazione.

II. — Trasformazione di un progetto in disegni di esecuzione relativi alle varie specie di opere. Particolari di costruzione e di decorazione al vero, espressi col mezzo di disegni o di modelli in rilievo. Apparecchi per la preparazione delle pietre e dei marmi. Disegni e modelli (*campioni*) al vero delle chiusure. Prescrizioni speciali riguardanti i lavori da lattaio, da vetraio, da stuccatore, ecc..., in genere relativi ai finimenti delle fabbriche.

III. — Dell'esecuzione di un progetto.

Vari modi di concessione delle opere attinenti alla costruzione di un edifizio — per *appalto* od a *trattative private;* a *misura*, a *cottimo*, ad *economia* o con sistema misto.

Capitolato d'oneri e sue parti.

Analisi dei prezzi elementari — Elenco dei prezzi.

Valutazione delle opere e provviste — Regole pratiche.

Calcolo del costo presumibile di un edifizio con applicazione ad un caso concreto.

APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA

DESCRITTIVA

(Prof. REGIS)

1. Problemi relativi al tracciamento dei contorni d'ombra e delle linee di egual illuminazione sulla superficie dei corpi.

2. I diversi modi di disegno prospettico, con applicazioni.

3. Il metodo delle proiezioni quotate, con applicazioni ai lavori di terra.

4. Il taglio delle pietre per la costruzione dei muri e delle vôlte.

5. Le principali connessioni di due o più pezzi di legname, per le costruzioni con applicazione allo studio di alcune opere semplici in legno.

6. Le proiezioni principalmente usate per la costruzione delle carte geografiche.

7. La costruzione degli orologi solari.

STATICA GRAFICA

E SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

(Prof. GUIDI)

Parte I.

Forze nel piano: composizione, decomposizione ed equilibrio; momenti.

Composizione ed equilibrio delle forze nello spazio: forze concorrenti in un punto a distanza finita, a distanza infinita, centro delle forze parallele; forze comunque situate, sistema focale, poliedri reciproci, figure reciproche del Cremona.

Poligono delle forze e poligono funicolare considerati quali figure reciproche.

Travature reticolari caricate ai nodi: nozioni generali; determinazione degli sforzi nelle aste coi metodi di Cremona, di Culmann e di Ritter.

Baricentro di punti, linee e superficie.

Momenti di secondo ordine e momenti d'inerzia. — Coniche d'inerzia — Noccioli.

Parte II.

Elasticità e resistenza dei materiali.

Definizioni — Sollecitazioni esterne — Tensioni interne.

Casi semplici di elasticità e resistenza dei solidi ad asse rettilineo. — Tensione o pressione — Flessione — Taglio — Torsione.

Casi composti di elasticità e resistenza dei solidi ad asse rettilineo.

Flessione e taglio. — Costruzione grafica delle tensioni principali e delle tensioni principali ideali - Equazione di stabilità — Superficie isostatiche - Equazione differenziale della linea elastica - Trattazione analitica e grafica delle travi inflesse sollecitate da carichi fissi concentrati o ripartiti ed in varie condizioni di posa; diagrammi dello sforzo di taglio e del momento flettente; linea elastica - Trave

continua - Influenza dello sforzo di taglio sulla deformazione della trave - Travi di sezione variabile, travi di egual resistenza.

Flessione e tensione o pressione. — Equazione di stabilità; problemi a cui dà luogo - Solidi prismatici lunghi sollecitati a tensione o pressione eccentrica diretta parallelamente al loro asse - Solidi caricati di punta.

Tensione o pressione e taglio.

Tensione o pressione e torsione.

Flessione e torsione.

Taglio e torsione.

Delle Sollecitazioni ripetute.

Leggi di Wöhler - Formole Launardt-Weyrauch.

Delle Sollecitazioni dinamiche.

PARTE III.

Travi armate e Capriate.

Ponti metallici. — Peso proprio e carico accidentale - Travi accessorie formanti il palco del ponte - Travi principali formate con

a) Travi parallele a parete piena ed a reticolato multiplo, appoggiate su due o più appoggi allo stesso livello o con piccoli dislivelli - Forze taglianti massime e minime, momenti flettenti massimi e minimi - Distribuzione delle lamiere e del graticcio - Chiodature - Freccie d'inflessione.

b) Travi reticolari a semplice o a doppio sistema di diagonali - Sforzi massimi e minimi nelle varie aste - Tipi speciali - Deformazioni.

c) Archi a tre cerniere con timpano reticolato.

L'Arco elastico. — Travi ad arco con tre, due o senza cerniera - Sollecitazioni massime - Equazione di stabilità - Deformazioni - Applicazioni al calcolo degli archi delle tettoie e dei ponti ad arco.

Ponti sospesi semplici e rigidi.

Pile metalliche.

Teoremi sul lavoro di deformazione dei sistemi elastici. — Loro impiego per la ricerca delle tensioni e deformazioni.

PARTE IV.

Teoria dell'equilibrio e della spinta delle terre.

Muri di sostegno delle terre e muri di ritenuta d'acqua.

Teoria dell'equilibrio delle vôlte. — Verifica della stabilità dei ponti in muratura.

NB. L'insegnamento orale della Statica grafica e della Scienza delle costruzioni è accompagnato dall'insegnamento del disegno, il quale consiste nell'addestrare gli allievi ad applicare le regole apprese nel corso orale. Essi colla direzione del professore e dei suoi assistenti, sono tenuti ad eseguire da prima alcuni disegni di Statica grafica e poi a compilare una serie graduale di progetti di costruzioni in legno, in ferro ed in muratura, come ad esempio: *travi armate, solai, capriate, centine, ponti di vari tipi, ecc.*

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
E IDRAULICA
(Prof. CAPPA)

MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE.

§ 1. *Generalità intorno alle macchine.*

1. Definizione generale delle macchine - Definizione del lavoro - Misura del lavoro, varie unità di misura.

2. Richiamo del principio delle forze vive e sua applicazione alle macchine in movimento - Perdite di lavoro.

§ 2. *Organi meccanici destinati alla comunicazione e trasformazione del movimento.*

3. Delle manovelle con glifo a croce, con biella e nelle macchine a cilindro oscillante.

4. Delle manovelle nelle macchine a bilanciere - Parallelogrammi articolati - Guide articolate.

5. Eccentrici - Boccioli.

6. Giunti articolati.

7. Trasmissione del movimento per rotolamento - Ruote di frizione - Ruote dentate cilindriche - Ruote dentate coniche - Ruote iperboloidiche - Vite perpetua - Ruote elicoidali - Ruote ellittiche.

8. Ruotismi - Treni di ruote dentate - Treni epicicloidali - Meccanismi differenziali.

9. Trasmissione del movimento per cinghie, funi e catene.

§ 3. *Delle resistenze passive.*

10. Attrito e sue leggi - Attrito nel moto di traslazione - Attrito nel piano inclinato, nel cuneo, nelle guide.

11. Attrito nel moto di rotazione - Attrito nei perni a collare, di spinta e mobili - Attrito negli ingranaggi.

12. Attrito nel moto complesso di traslazione e di rotazione - Attrito nella vite a pane rettangolare - Attrito nella vite a pane triangolare - Attrito nella vite perpetua.

13. Attrito e rigidezza degli organi flessibili - Applicazioni alle macchine sollevatrici, alle trasmissioni per cinghie ed alle trasmissioni telodinamiche.

14. Attrito volvente - Applicazioni.

§ 4. *Dell'urto.*

15. Leggi dell'urto - Applicazioni alle macchine ad urto.

§ 5. *Organi regolatori del movimento.*

16. Volanti - Regolatori - Freni.

§ 6. *Misura del lavoro meccanico.*

17. Freni dinamometrici - Dinamometri di trazione - Dinamometri di rotazione.

IDRAULICA.

§ 1. *Principii generali d'idrodinamica.*

1. Moto permanente di un liquido pesante - Continuità - Principio delle forze vive applicate a questo movimento - Teorema di Torricelli - Moto vario.

2. Della pressione dei liquidi in moto - Pressioni esercitate dal liquido contro le pareti del vaso che lo contiene.

§ 2. *Foronomia.*

3. Efflusso da un orifizio - Fenomeni fisici della vena fluente.

4. Bocche a battente in parete sottile a contrazione totale o parziale, libere o rigurgitate.

5. Bocche a stramazzo libere o rigurgitate, a contrazione totale o parziale.

6. Moto dei liquidi nei vasi discontinui - Vasi interrotti da diaframmi - Vasi comunicanti.

7. Tubi addizionali - Tubo cilindrico e tubo conico convergente o divergente.

8. Moduli di misura delle acque usati in Italia.

9. Spinte idrauliche e resistenze al moto dei corpi immersi e subacquei.

§ 3. *Condotta delle acque per tubi ed alimentazione idraulica delle città.*

10. Moto dell'acqua nei tubi - Lavori resistenti, perdite di carico equivalenti - Resistenze perimetrali ed interne - Resistenze locali per allargamenti, restringimenti, gomiti e curvature.

11. Condotta e distribuzione delle acque per tubi composti - Problemi diversi sulle condotte per tubi a deflusso e diametro costanti o variabili - Deflussi lungo il percorso - Linee di carico - Getti d'acqua e fontane.

12. Economia delle condotte d'acqua per tubi.

13. Pratica della condotta e della distribuzione delle acque con tubi per usi pubblici e domestici.

14. Mezzi per procacciare le acque potabili alle città.

15. Descrizioni di condotte in esercizio.

§ 4. *Moto dell'acqua in canali scoperti ed in fiumi a fondo stabilito.*

16. Moto uniforme - Equazione del moto uniforme - Ipotesi e formole di Prony, Bazin, Humphreys, Abbot, Kutter, Gaukler, Haen, ecc. - Criteri d'applicazione.

17. Scala delle velocità - Relazione fra la velocità massima, media ed altre in punti singolari.

18. Problemi diversi sulle condotte d'acqua per canali scoperti.

19. Descrizione, teoria ed uso degli strumenti idrometrici.

20. Misura della portata dei corsi d'acqua coi diversi strumenti - Metodi da seguirsi nelle osservazioni dei fiumi - Scale di deflusso - Misura della portata dei piccoli canali coi regolatori.

21. Moto permanente - Cause che determinano il moto permanente - Equazione del movimento - Risoluzione dei principali problemi valendosi della teoria del moto permanente.

22. Dei rigurgiti.

§ 5. *Costruzione dei canali.*

23. Regole principali da seguirsi nella costruzione dei canali di scolo, irrigatori o destinati al servizio delle motrici idrauliche - Delle prese d'acqua dai fiumi, delle dighe e degli edifizi regolatori - Dei canali navigabili a acqua corrente o stagnante - Sostegni.

§ 6. *Divisione e distribuzione dell'acqua dei canali.*

24. Orarii, ruote e competenze orarie - Divisione continua, partitori e loro diverse foggie - Concessioni a bocca tassata - Chiaviche.

§ 7.

25. Elementi di fisica dei fiumi.

§ 8. *Motrici idrauliche.*

26. Teoria generale delle motrici idrauliche.

27. Ruote idrauliche; loro calcolazione e costruzione.

28. Turbine; tipi più in uso; loro calcolazione e costruzione.

29. Motrici a stantuffo, tipi diversi, loro calcolazione - Applicazioni dell'acqua sotto alta pressione, accumulatori e macchine idrauliche.

§ 9. *Macchine idrofore.*

30. Ruote idrofore; pompe centrifughe, a stantuffo, rotative; loro calcolazione e costruzione - Ariete idraulico.

Disegno di macchine.

Il Corso di disegno di macchine per gli allievi ingegneri civili del 2° anno si divide in due periodi.

Nel primo periodo gli allievi disegnano gli organi più importanti delle macchine valendosi dei modelli posseduti dalla Scuola e delle norme che loro vengono impartite in apposite conferenze. Studiano inoltre le costruzioni grafiche relative ai sistemi articolati ed alle ruote dentate.

Nel secondo periodo ogni studente deve eseguire lo studio ed il progetto completo di una motrice idraulica, o di una macchina idraulica operatrice, o di una macchina idrofora, accompagnando i disegni da presentarsi all'esame con una relazione nella quale si contengono i calcoli relativi al progetto che ebbe a svolgere.

Esercitazioni di meccanica applicata alle macchine e idraulica.

A complemento del corso di meccanica applicata alle macchine e idraulica, si fanno nello stabilimento idraulico annesso alla Scuola, esercitazioni pratiche ed esperienze.

Queste si aggirano sopratutto su quattro argomenti:

1° La taratura di strumenti idrometrici, ed il loro impiego nel determinare la portata di un corso d'acqua.

2° La determinazione dei coefficienti di riduzione delle portate di luci poste in varie condizioni.

3° La ricerca sperimentale del rendimento di motori idraulici fatta col freno di Prony.

4° La ricerca della quantità di lavoro assorbita da varie macchine operatrici fatta con dinamometri di trazione o di rotazione.

Alle medesime esperienze si uniscono talvolta altre sull'urto di una vena lanciata contro una lastra, non che osservazioni sulla forma delle vene sgorganti da varie luci, sul fenomeno della contrazione, su quello detto comunicazione laterale del moto, sulle inversioni delle vene d'efflusso, ecc.

Per ultimo si conducono gli allievi a visitare qualcuno fra i principali stabilimenti industriali ed impianti idraulici del Regno.

FISICA TECNICA

(Prof. FERRARIS)

CALORE.

Parte teorica.

1. *Principii di termodinamica.* — Modo di definire lo stato di un corpo - Linee di trasformazione - Cicli.

Principio di Mayer.

Principio di Carnot - Funzione d'integrabilità - Temperatura assoluta - Entropia.

Applicazione ai gas. — Legge di elasticità dei gas - Lavoro interno - Calori specifici - Equazione di Mayer - Diverse linee di trasformazione.

Applicazione ai vapori. — Proprietà dei vapori saturi - Pressione massima - Calore latente - Volume differenziale - Equazioni relative alle trasformazioni di una mescolanza di vapore e di liquido - Equazione di Clausius - Studio dei diversi modi di espansione.

2. *Movimento dei fluidi.* — Equazioni generali del movimento - Loro applicazione all'efflusso dei liquidi, dei gas e dei vapori - Equazioni pel moto dei fluidi in condotti - Caso dei liquidi - Caso dei gas - Caso di piccole differenze di pressione - Applicazioni.

3. *Trasmissione del calore attraverso le pareti solide.* — Dati sperimentali e formole generali - Applicazione alla determinazione della quantità di calore che si trasmette attraverso le pareti degli edifizi - Applicazione al calcolo delle superficie di riscaldamento degli apparecchi industriali - Regole pratiche relative.

4. *Misura delle alte temperature.* — Pirometri - Piroscopi adoperati nelle industrie.

Parte tecnica.

§ 1. — Produzione industriale del calore.

3. *Combustione.* — Potere calorifico di un combustibile - Coefficiente di irradiazione - Quantità d'aria necessaria per la combustione - Quantità e costanti fisiche dei prodotti della combustione - Effetto pirometrico.

6. *Apparecchi di combustione.* — Costruzione e governo dei forni industriali ordinarii - Regole per proporzionare le diverse parti di un forno - Analisi dei fenomeni che avvengono durante la combustione - Condizioni da cui dipende l'efficacia di un apparecchio di combustione - Forni fumivori.

Particolari dei forni per caldaie a vapore - Cenni su forni per industrie diverse.

7. Forni industriali per combustibili liquidi - Forni a gas - Forni gasogeni con ricuperatori di calore.

8. Teoria generale dei camini - Apparecchi pel tirante forzato.

§ 2. — Applicazione del calore.

9. *Scaldamento di solidi.* — Condizioni economiche degli apparecchi - Applicazioni a casi speciali - Fornaci anulari ad azione continua.

10. *Scaldamento di liquidi.* — Vari modi di riscaldare liquidi - Scaldamento diretto - Scaldamento a vapore.

Vaporizzazione. — Evaporazione per concentrazione di liquidi - Distillazione - Rettificazione - Analisi dei vapori.

11. *Essiccazione.* — Essiccatoi ad aria fredda - Essiccatoi ad aria scaldata - Calcolo degli essiccatoi.

12. *Scaldamento dei locali abitati.* — Determinazione della quantità di calore necessaria pel riscaldamento - Apparecchi di riscaldamento - Calcoli per la compilazione dei progetti dei caloriferi e regole pratiche relative.

13. *Ventilazione dei locali abitati.* — Determinazione del volume d'aria necessario per una buona ventilazione - Analisi dei diversi sistemi di ventilazione - Applicazioni alle diverse specie di locali e di edifizi - Applicazioni pratiche.

ELETTRICITÀ.

14. Riassunto delle nozioni fondamentali sul magnetismo e sulla elettricità.

15. Cenni sulle misure elettriche.

16. Produzione delle correnti elettriche - Varie specie di pile - Accumulatori.

17. Nozioni sulle macchine dinamoelettriche e sui trasformatori.

18. Nozioni sulla illuminazione elettrica, sulla trasmissione dell'energia meccanica a distanza e sulla elettrometallurgia.

19. Applicazioni della elettricità all'accensione delle mine - Applicazione alla trasmissione dei segnali - Apparecchi avvisatori per la sicurezza sulle ferrovie.

20. Cenno sui telegrafi e sui telefoni.

GEOMETRIA PRATICA

(Prof. JADANZA)

---

1. Definizioni e scopo della topografia — Planimetria — Altimetria — Metodi per rappresentare su di un piano una piccola superficie terrestre — Scale e problemi relativi.

2. Problemi elementari sugli allineamenti; squadro agrimensorio — Riflessione della luce sugli specchi piani — Riflessione totale — Prisma squadro, croce di prismi — Prisma della camera lucida — Prisma pentagonale di Bauernfeind — Prisma allineatore di Porro.

3. Rifrazione della luce attraverso una superficie sferica che separa due mezzi di diversa densità. Punti e piani coniugati — Punti cardinali — Caso di due superficie sferiche — Lenti convergenti e divergenti — Sistemi di due lenti — Microscopio semplice — Oculare di Ramsden — Oculare di Campani — Oculare ortoscopico.

Microscopio composto — Cannocchiale astronomico — terrestre — di Galilei — Reticolo, linea di collimazione o asse ottico di un cannocchiale astronomico.

4. Misura diretta delle distanze — Canne, catene, nastri, ecc. — Metodi ed apparecchi per misurare una base topografica.

Misura indiretta delle distanze — Metodi diversi — Stadia.

Determinazione sperimentale delle costanti che entrano nella equazione che esprime una distanza in funzione della parte di stadia compresa tra i fili del reticolo.

Coefficiente diastimometrico — Angolo diastimometrico.

Stadia nei terreni inclinati — Influenza dell'errore di verticalità della stadia sulla misura delle distanze.

5. Teoria del cannocchiale anallattico — Determinazione del problema.

Spostamento del punto anallattico in conseguenza di uno spostamento della lente anallattica.

6. Misura degli angoli orizzontali e verticali.

Teodolite e sue correzioni; metodi di adoperarlo nell'eseguimento di una stazione. Eccentricità dei circoli graduati e modo di eliminarla.

Eccentricità del cannocchiale.

Tacheometro, correzioni ed uso.

Cleps, sue particolarità, correzioni ed uso.

Sestante.

Bussola topografica.

7. Goniografi — Tavoletta pretoriana — Suo uso nei rilievi topografici — Diottra a traguardi — Diottra a cannocchiale — Diottra a riflessione — Declinatore magnetico.

8. Calcolo della superficie dei poligoni quando sono date le

coordinate dei vertici — Metodi grafici — Metodo di Collignon — Superficie limitate da contorni curvilinei — Divisione della proprietà in parti — Rette di compensazione.

9. Planimetro ortogonale — Planimetro polare — Planimetro di Corradi.

Copia e riduzione dei disegni — Pantografo.

10. Svolte stradali — Metodi diversi per raccordare due allineamenti e pel tracciamento di curve circolari — Svolte ellittiche e paraboliche.

11. Livello vero ed apparente — Differenza di livello — Diverse specie di livelli — Livello ad acqua — Livello a riflessione — Tipi diversi di livello a cannocchiale — Livello Lenoir — Livello Egault — Livello Stampfer.

Metodi di livellazione — Profili longitudinali e trasversali.

12. Metodo dei minimi quadrati.

Osservazioni dirette — Osservazioni mediate — Osservazioni condizionate.

Media aritmetica — Scostamento medio — Error medio.

Equazioni di condizioni — Equazioni correlate — Equazioni normali — Metodo di Gauss per la risoluzione delle equazioni normali.

13. Applicazioni del metodo dei minimi quadrati alla compensazione di una piccola rete topografica — Idem alla determinazione di un punto per intersezione da tre e più punti dati — Idem alla compensazione di una poligonale chiusa, o che unisce due punti di note coordinate — Idem al problema di Snellius (Pothenot).

Compensazione grafica.

Celerimensura — Strumenti che dànno le coordinate polari di un punto.

Trasformazione delle coordinate polari in rettangolari — Metodi di rilevamento — Collegamento delle stazioni.

15. Determinazione dell'azimut di un segnale terrestre per mezzo delle altezze corrispondenti di un corpo celeste — Idem per mezzo delle osservazioni della polare nelle sue massime digressioni o in un punto qualunque del suo parallelo.

Determinazione della latitudine mediante la stella polare — Idem con osservazioni circummeridiane di una stella qualunque.

COSTRUZIONI STRADALI E IDRAULICHE

(Prof. LUCIANO LANINO)

I. *Generalità.* — Materiali da costruzione — Strutture elementari — Cantieri di costruzione — Movimenti di terra — Fondazioni.

II. *Costruzioni stradali.* — Strade ordinarie e ferrate — Forma — Struttura — Dimensioni — Parti accessorie — Opere d'arte relative — Muri di sostegno e di rivestimento — Piccoli manufatti — Ponticelli — Ponti — Viadotti — Gallerie sotterranee ed artificiali — Opere di consolidamento nei terreni franosi — Studio e compilazione dei progetti — Tracciamento — Esecuzione dei lavori — Manutenzione delle strade.

III. *Costruzioni idraulico-terrestri.* — Opere modificatrici dei corsi d'acqua naturali — Argini — Pennelli — Dighe — Difese in sponda — Nuove inalveazioni.

Corsi d'acqua artificiali — Canali d'irrigazione, di scolo e di navigazione — Edifizi annessi — Fognature — Serbatoi d'acqua nelle valli — Condotte per tubi.

IV. *Costruzioni idraulico-marittime.* — Azione del mare sulle rive — Rade — Porti — Porti a bacino ed opere relative — Porti Canali — Fari.

MATERIE LEGALI

(Prof. RONGA)

1. Origine e necessità del diritto - Il diritto considerato come regola di condotta e come facoltà di agire - Principali divisioni del diritto obbiettivo - Della consuetudine, quale fonte del diritto - Distinzioni del diritto subbiettivo - Che cosa s'intenda per persona - Specie delle persone e condizioni necessarie per la loro esistenza.

2. Concetto della sovranità - Forma della sovranità e principali specie di essa - Poteri di cui consta la sovranità - Forma del Go-

verno nazionale - Del potere legislativo ed esecutivo secondo questa forma - Nozione della legge - Della sanzione, promulgazione e pubblicazione della legge - Effetti della legge, sì in generale che in relazione al tempo ed allo spazio - Dei decreti, regolamenti, istruzioni e circolari ministeriali.

3. Significazione delle parole - Cosa e Beni - Delle varie distinzioni dei beni sotto l'aspetto della loro natura fisica e giuridica, e più specialmente della distinzione dei beni in mobili ed immobili - Varie specie dei beni sì dell'una che dell'altra categoria - Dei beni considerati sotto l'aspetto delle persone cui appartengono - Come i beni che appartengono allo Stato, alle provincie, ed ai comuni si distinguano in beni demaniali o d'uso pubblico e beni patrimoniali - Diversa condizione degli uni e degli altri.

4. Nozione del diritto di proprietà - Classificazione delle facoltà giuridiche che esso comprende - Dei diritti che la proprietà del suolo conferisce, in ordine alla chiusura volontaria, alla delimitazione dei confini ed a ciò che esiste dentro al suolo o sopra di esso. - Caratteri del diritto di proprietà - Della comproprietà - Rapporti giuridici che nascono dalla comunione - Regole da osservarsi nella divisione delle cose comuni - Se e quando la divisione possa rescindersi per titolo di lesione.

5. Se le produzioni dell'umano ingegno possano formare oggetto di un diritto esclusivo in favore del loro autore - Quali sono le produzioni di questa natura che per la nostra legge sono capaci dei così detti diritti di autore - Contenuto e durata di questi diritti - Condizioni da adempiersi perchè si possano esercitare - Invenzioni o scoperte suscettive della privativa industriale - Degli attestati di privativa - Come si possano ottenere - Autorità cui spetta la facoltà di concederli - Efficacia e durata dell'attestato di privativa.

6. Modo di acquisto della proprietà - Nozione dell'accessione - Accessione di due cose mobili, cioè: Alluvione - Terreno abbandonato - Isola - Terreno staccato - Alveo abbandonato - Accessione di una cosa mobile ad una immobile, ossia piantagione ed inedificazione - Accessione di due cose mobili, ossia Unione, Specificazione - Commissione e Confusione - Dell'occupazione - Invenzione del tesoro - Scoperta di una miniera - Come si possa procedere alla ricerca delle miniere - Diritti dello scopritore della miniera e del proprietario del suolo - Effetti della concessione della miniera - Come si perda il diritto acquistato in forza della concessione.

7. Della prescrizione considerata come un modo di acquisto della proprietà - Requisiti di essa - Nozione del possesso - Principali specie del possesso - Degli effetti del possesso - Norme intorno alle azioni possessorie - Diritti del possessore per ciò che riguarda le spese fatte intorno alla cosa altrui.

8. Delle limitazioni della proprietà - Usufrutto - Diritti dell'usufruttuario - Suoi obblighi specialmente in ordine alle riparazioni che occorrono intorno alla cosa gravata dall'usufrutto - Come a tale effetto si distinguano le riparazioni in ordinarie e straordinarie - Come le regole stabilite per le riparazioni straordinarie valgano per il caso in cui sia rovinato in tutto od in parte un edifizio che è un accessorio necessario per il godimento del fondo - Cenni intorno ai diritti di uso e di abitazione.

9 Concetto della servitù - Principali distinzioni delle servitù - - Origine delle servitù - Servitù legali stabilite per considerazione di pubblico interesse - Della servitù della via alzaia - Delle servitù militari.

10. Servitù stabilite per considerazioni di privata utilità - Delle servitù che derivano dalla situazione dei luoghi - Pesi cui sono soggetti i fondi inferiori rispetto ai fondi più elevati - Dei diritti che al proprietario del suolo competono sulla sorgente che esiste in esso - Dei diritti che ai proprietari dei fondi costeggiati od attraversati da un corso d'acqua, spettano sul corso medesimo.

11. Dei muri, siepi ed alberi comuni - Quali sono i muri che si presumono comuni - In quali casi venga meno questa presunzione - Diritti ed obblighi che spettano ai comproprietari di un muro comune - Casi nei quali è forzata la costruzione di un muro comune - Diritti ed obblighi dei proprietari di una casa divisa per piani - In qual caso si presumano comuni i fossi e le siepi - Come possa essere distrutta la presunzione della comunione - Diritti ed obblighi che nascono dalla comunione dei fossi e delle siepi.

12. Delle distanze ed opere intermedie richieste per certe costruzioni, scavamenti e piantagioni - Se ed in quali casi si possa costrurre sulla linea di confine un edificio od un muro di cinta - Del diritto che spetta al vicino di chiedere la comunione del muro co-

strutto sulla linea di confine od a distanza minore di un metro e mezzo - Casi nei quali questo diritto non spetta - Distanza che deve osservarsi nella costruzione dell'edificio quando non si possa o non si voglia chiedere la comunione del muro del vicino - A quali costruzioni non sia applicabile la disposizione che fissa tale distanza - Distanze da osservarsi ed opere da eseguirsi quando si tratta: 1° di fabbricare camini, forni, fucine, stalle, magazzini di sale o di materie atte a danneggiare, o di stabilire macchine messe in moto dal vapore od altro manufatto per cui siavi pericolo di incendio, di scoppio o di esalazioni nocive; 2° di aprire pozzi bianchi o neri, di costrurre cisterne, fossi di latrine e di stabilire tubi di latrine, di acquaio e di acqua cadente dai tetti e ascendente per mezzo di tromba od altra macchina e loro diramazioni; 3° di scavare fossi e canali; 4° di stabilire capi od aste di fonte, canali od acquedotti, oppure scavarne, approfondirne, od allargarne il letto, aumentarne o diminuirne il pendio, o variarne la forma; 5° di piantare alberi - Dello stillicidio.

13. Della luce e del prospetto - Che cosa s'intenda per luce - Se e sotto quali condizioni si possano aprire luci nel muro proprio posto sulla linea di confine - Se l'esistenza oltretrentennaria di queste luci impedisca al vicino l'acquisto della comunione del muro - Come il prospetto si divida in diretto ed obliquo - Distanze che debbono essere osservate nelle vedute dirette ed oblique - Casi in cui queste distanze non sono obbligatorie.

14. Delle servitù legali di passaggio e di acquedotto - In quali casi ed a qual fine si possa pretendere la servitù di passaggio sul fondo altrui - Dell'indennità che in questi casi debba essere pagata - Nozione della servitù legale di acquedotto - In quali casi si possa essa domandare e sopra quali fondi si possa imporre - Condizioni al cui avveramento è subordinata la servitù - Delle opere che occorrono per la condotta dell'acqua.

15. Delle servitù stabilite pel fatto dell'uomo - Come le servitù si possano costituire con un titolo, colla destinazione del padre di famiglia e colla prescrizione - Della servitù di presa d'acqua - Del tempo in cui si può esercitare questa servitù - Della quantità di acqua che può essere oggetto della servitù - Come questa quantità possa essere determinata assolutamente o relativamente - Regole da

osservarsi in amendue le ipotesi per ciò che riguarda la forma della bocca e dell'edificio derivatore.

16. Cenni intorno alle regole principali, onde è retto l'esercizio delle servitù in generale e quello della servitù di presa d'acqua in particolare - Come si estinguano le servitù.

17. Dell'espropriazione per causa di pubblica utilità - Nozione di essa - Beni che possono essere oggetto dell'espropriazione - Opere per le quali può questa aver luogo - Autorità cui spetta di dichiarare la pubblica utilità di un'opera - Formalità da adempiersi per ottenere tale dichiarazione - Come si accerti la indennità dovuta all'espropriato - Basi sulle quali dev'essere accertata l'indennità nel caso che questa non sia stata stabilita per il libero accordo delle parti - Del pagamento e del deposito dell'indennità convenuta dalle parti o fissata dall'autorità giudiziaria.

18. Nozione della convenzione - Se ed in quali casi le convenzioni onerose si possano rescindere per titolo di lesione - Della locazione di cose - A carico di chi siano le riparazioni che occorrono intorno alla cosa locata - Se ed in quali casi l'inquilino abbia diritto di reclamare il danno che dall'esecuzione delle riparazioni è ad esso cagionato - Della locazione d'opera - A carico di chi sia l'opera nel caso di locazione di opere a prezzo fatto - Se ed in quali casi l'assuntore dell'opera abbia diritto a pretendere un aumento del prezzo convenuto - Se la collaudazione dell'opera liberi sempre l'assuntore da ogni responsabilità - Come cessi il contratto di locazione d'opera.

19. *Delle strade.* — Classificazione delle strade ordinarie - A carico di chi siano le spese per la costruzione, l'adattamento e la conservazione di queste strade - In quali casi sia luogo alla formazione dei consorzi coattivi per le esecuzioni delle opere stradali - Come e da chi vengono costituiti questi consorzi - Cenni intorno alla polizia delle strade ordinarie - Delle strade ferrate - Come si distinguano - Delle concessioni delle ferrovie pubbliche all'industria privata - Come la concessione cessi di avere effetto - Polizia delle strade ferrate.

20. *Delle acque pubbliche.* — In quanti sensi un corso d'acqua possa dirsi pubblico - Se e come si possano praticare derivazioni da corsi di acque di cui lo Stato ha la proprietà - Come si supperisca alle spese occorrenti rispetto alle acque pubbliche in generale -

Della rispettiva competenza dell'autorità amministrativa e giudiziaria rispetto alle opere che possono influire sul regime delle acque pubbliche - Cenni intorno alle regole che governano la navigazione, il trasporto del legname a galla e la polizia delle acque - Delle opere che riguardano i porti, le spiaggie ed i fari - Come si distinguono i porti - A carico di chi siano le spese per i porti, le spiaggie ed i fari - Polizia dei porti e delle spiagge.

21. Nozione della perizia - Natura ed estensione dell'ufficio dei periti - A chi spetta la nomina dei periti - Persone capaci di fare da periti - Obblighi che l'accettazione dell'incarico impone al perito - Come si proceda alle operazioni peritali - Termine dentro il quale la perizia dev'essere compiuta - Forma della relazione e presentazione di questa.

22. Concetto del compromesso - Capacità richiesta per poter compromettere - Controversie che possono essere oggetto di compromesso - Forma del compromesso - Istruzione del giudizio arbitrale - Forma della sentenza degli arbitri - Cessazione del compromesso.

MACCHINE A VAPORE

E MATERIALE FERROVIARIO

(Prof. PENATI)

1. Classificazione dei motori termici - Loro modo di funzionare - Richiamo dei principii di termodinamica dai quali dipende la loro teoria - Sorgente di calore, refrigerante e loro temperature - Lavoro disponibile, lavoro assoluto, lavoro indicato e lavoro effettivo - Rendimento termico - Coefficiente economico.

2. *Caldaie a vapore.* — Parti costitutive di una caldaia a vapore e loro influenza sulla produttività - Classificazione - Dati pratici sulla produzione di vapore e consumo di combustibile.

Caldaie stazionarie - Caldaie a focolare esterno - Descrizione dei principali tipi - Caldaie a focolare interno - Descrizione dei principali tipi - Tubi Galloway - Tubi di riscaldamento - Economizzatore

Green - Caldaie tubulari, da locomotiva, da locomobili e della marina - Caldaie verticali - Caldaie a rapida circolazione d'acqua.

Calcolo della superficie di riscaldamento - Causa di disperdimento del calore - Rendimento delle caldaie a vapore - Spessore delle lamiere - Chiodature - Focolaio, condotti e camino - Apparecchi di alimentazione dell'acqua - Accessori - Cause degli scoppii e mezzi per prevenirli.

Prova sperimentale di una caldaia a vapore - Dell'acqua trascinata meccanicamente - Principali metodi proposti per la determinazione del titolo del vapore - Metodo calorimetro di Hirn - Legislazione delle caldaie a vapore.

3. *Macchina a vapore.* — Organi che la compongono - Tipi diversi - Macchine ad un cilindro - Macchine Woolf e Compound - Teoria generica delle macchine a vapore saturo - Ciclo teorico e reale - Perdite di rendimento e calcolo delle medesime - Calcolo del lavoro indicato ed effettivo nelle macchine ad un cilindro, nelle macchine Woolf e Compound - Calcolo delle dimensioni del cilindro.

Macchine a vapore soprariscaldato - Vantaggi e difetti del vapore soprariscaldato - Calcolo di queste macchine - Teoria sperimentale - Sua origine - Metodo sperimentale di Hirn - Influenze delle pareti del cilindro sui diversi periodi del ciclo nelle macchine ad un cilindro e nelle macchine Woolf e Compound.

Esperienze sulle macchine ad un cilindro - Esperienze sulle macchine Woolf e Compound - Influenza della camicia di vapore nei tre sistemi di macchine - Prova diretta delle macchine a vapore - Indicatore della pressione - Quadratura dei diagrammi - Norme per il collaudo e la perizia di una macchina a vapore.

4. Organi della macchina a vapore - Distribuzione - Fasi della distribuzione ed influenza della loro durata - Distribuzione a cassetto semplice condotto da eccentrico circolare - Diagramma polare della distribuzione - Calcolo delle dimensioni del cassetto - Registrazione della distribuzione.

Distribuzione ad espansione variabile con cassetto doppio - Distribuzioni di Mayer, di Rider e di Farcot - Diagrammi polari di queste distribuzioni - Calcolo delle dimensioni - Registrazione.

Distribuzioni a glifo ed a cassetto semplice - Distribuzioni di Stephenson, di Gooch, di Allan, di Heusinger, di Fink - Diagrammi

polari relativi - Distribuzioni a glifo ed a doppio cassetto - Diagramma polare.

Distribuzioni di precisione a scatto - Distribuzioni a robinetti - Distribuzioni a valvole - Distribuzioni con piastre piane - Distribuzioni miste - Diagrammi relativi - Distribuzioni di precisione senza scatto - Distribuzione Collmann - Distribuzione Brown - Distribuzione Enrico - Diagrammi relativi.

Mezzi che regolano il movimento delle macchine a vapore - Volanti e regolatori a forza centrifuga - Influenza delle masse non equilibrate dotate di movimento alternativo.

Condensatori - Condensatori ad iniezione - Teoria e costruzione - Condensatori a superficie - Teoria e costruzione - Intelaiatura, fondazioni ed accessori delle macchine a vapore.

Macchine a vapore speciali - Macchine marine a cilindri fissi ed oscillanti - Macchine rotative e pseudo-rotative.

3. *Macchine a gas.* — Teoria generica - Macchine ad aria calda - Classificazione - Macchine ad aria calda chiuse ed aperte.

Macchine a gas luce - Classificazione - Ciclo teorico delle macchine ad esplosione senza compressione della miscela - Ciclo teorico delle macchine a combustione - Ciclo teorico delle macchine atmosferiche - Applicazione della teoria generica a ciascun ciclo - Rendimenti termici - Deformazioni nei cicli pratici delle macchine a gas e relative perdite di rendimento - Coefficienti economici pratici - Rigeneratori del calore - Teoria e costruzione.

Parallelo fra le diverse categorie di macchine a gas - Parallelo tra la macchina a vapore e la macchina a gas - Stato attuale ed avvenire delle diverse categorie delle macchine termiche.

6. *Macchine ad aria compressa.* — Compressori d'aria senza stantuffo - Con stantuffo liquido - Con stantuffo metallico - Teoria dei compressori d'aria - Rendimento delle macchine ad aria compressa - Ventilatori e macchine soffianti.

7. *Materiale ferroviario.* — Sistemi di armamento ferroviario - Profilo e resistenza delle rotaie - Appoggi-posa ed unione - Scambi ed incrociamenti - Segnali - Piattaforme e ponti girevoli - Passaggi a livello - Larghezza normale del binario ed allargamento nelle curve - Sopraelevazione della rotaia esterna - Parti costitutive d'un veicolo ferroviario - Vetture per viaggiatori - Tipi diversi - Dimensioni principali - Carri per merci coperti e scoperti - Per servizio bagagli - Per trasporto di ghiaia, ecc. - Disposizioni in uso su ferrovie a curve ristrette.

Locomotiva - Parti costitutive di una locomotiva - Classificazione - Sforzo di trazione - Aderenza - Relazione fra questi elementi ed il peso totale e la velocità - Ripartizione del peso della locomotiva - Stabilità della locomotiva in movimento - Movimenti anormali.

Esperienze determinatrici della resistenza al moto dei treni - Formole empiriche pel calcolo di queste resistenze - Calcolo della potenza di una locomotiva.

Locomotive per tramway - Locomotive ad aria compressa - Locomotive ad aria calda - Locomotive a gas - Locomotive ad aderenza artificiale per forti pendenze - Ferrovie funicolari ad azione diretta ed indiretta - Piani inclinati automotori.

Dei mezzi per frenare e regolare il moto dei convogli - Freni a scarpa - A ceppi - Freni isolati - Freni a vuoto - Ad aria compressa - Elettrici - Freni automatici - Del freno a contro-vapore.

Disegno di macchine a vapore e materiale ferroviario.

1. Accessori di generatori di vapore e di macchine termiche - Valvole di presa del vapore - Tubi di livello - Valvole di sicurezza - Esempi di unioni di lamiere applicabili ai generatori di vapore - Cassetti, valvole e robinetti di distribuzione - Unioni applicabili alle motrici termiche - Cilindri motori, ecc.

2. *Generatori di vapore* — Calcoli - Disegni di assieme e di dettaglio di un generatore di vapore in base ad un tema proposto.

3. *Motrici termiche.* — Calcoli - Disegni d'assieme e di dettaglio di una motrice termica, di un compressore d'aria, di una macchina soffiante ed installazioni inerenti in base ad un tema proposto - Disegni riflettenti il materiale ferroviario.

NB. Nel caso di svolgimento di un tema oltre ai disegni richiesti si presenterà all'esame una relazione contenente particolarmente i calcoli necessari alla determinazione delle dimensioni delle singole parti.

DISEGNO A MANO LIBERA

ED ORNATO INDUSTRIALE

(N. N.)

Esercizi di linee rette e di archi di circolo; applicazioni a scomparti, greche, meandri, ecc.

Esercizio di curve di vario genere: (ellissi, parabole, iperboli, evolventi, spirali, ecc.). Applicazioni ad intrecci, sagome, profili di oggetti ed utensili vari.

Elementi di ornato applicato alle industrie. Motivi semplici, motivi più complessi.

Studi sui vari modi di trattare l'ornato secondo la materia impiegata.

Ornato del ferro. — Caratteri che si richiedono in esso - Modi diversi di svolgere e trattare questo ornato. Copia dalle stampe e copia dal vero - Composizione ed applicazione a motivi di cancellate, ringhiere, balconi, mensole, ecc.

Ornamenti in ghisa ed in bronzo.

Ornato delle stoffe. — Caratteri che si richiedano in esso - Combinazione dei colori nei tessuti rigati, scozzesi, ecc. - Effetti a due e più colori - Disegni a fiorami, fondi, ecc., per stampati e tessuti - Stoffe da mobiglia e da parati - Carta da tappezzerie; tele cerate; tappeti; tende per finestre - Merletti e ricami.

MINERALOGIA E GEOLOGIA

APPLICATA AI MATERIALI DA COSTRUZIONE

(Prof. UZIELLI)

I. — Mineralogia.

Geometria dei cristalli - Legge degli indici - Legge di simmetria - Sistemi cristallini - Rappresentazione dei cristalli e strumenti per misurarne gli angoli.

Varii modi di aggrupparsi e di presentarsi dei cristalli.

Proprietà fisiche dei minerali - Importanza della densità, della durezza e delle proprietà ottiche - Metodi vari per misurare queste proprietà.

Proprietà secondarie dei minerali, cioè difficilmente suscettibili di misura.

Generalità di chimica minerale - Formule razionali - Formule empiriche.

Polimorfismo ed Isomorfismo.

Analisi qualitativa per via secca - Reattivi e strumenti relativi.

Classificazione dei minerali.

Minerali nativi - Produzione dei metalli preziosi, cioè: Oro, Argento e Platino - Loro principali giacimenti - Diamante, Grafite e loro giacimenti - Solfo, suoi giacimenti, sua produzione e industrie relative.

Solfuri: proprietà, giacimento e industrie relative ai solfuri principali, cioè: Pirite, Sfalerite, Antimonite, Galenite, Solfuri di rame, ecc.

Cloruri: Sal Gemma, suoi giacimenti - Sorgenti salate - Saline - Processi di estrazione ed usi.

Fluoruri: Fluorite, Criolite, loro proprietà e giacimenti.

Ossidi: Proprietà, giacimento e industrie relative agli ossidi principali, cioè: Cassiterite, Ossidi di ferro, di manganese, ecc.

Quarzo: Sue proprietà, sua importanza in mineralogia.

Fosfati: Proprietà, giacimento e usi dell'apatite e minerali affini.

Solfati: Gesso, sue proprietà, suoi giacimenti e industrie relative - Proprietà e giacimenti di alcuni solfati come la Baritite, l'Anglesite, ecc.

Carbonati: Serie dei Carbonati romboedrici - Proprietà, giacimenti e applicazioni di alcuni carbonati - Calcite - Fabbricazione della calce - Siderite - Industria del ferro, specialmente in Italia.

Combustibili minerali: Proprietà, giacimenti e usi del Petrolio e del Carbon fossile nelle varie sue forme.

Silicati: Gruppi principali - Gruppo del Pirosseno, del Feldspato, della Mica, della Clorite, del Serpentino, ecc. - Importanza loro come elementi delle rocce - Argille e Caolino - Loro applicazioni industriali.

II. Geologia.

Universo: Sue leggi geometriche e meccaniche.

Forma e condizioni fisiche e meccaniche della terra.

Distribuzione della temperatura terrestre.

Estensione dei mari e delle terre e loro configurazione.

Costituzione della crosta terrestre - Rocce: loro classificazione, loro natura e loro trasformazioni.

Stratigrafia - Geometria stratigrafica - Spostamenti - Filoni - Connessione della stratigrafia colla orografia - Strumenti di misura.

Geologia dinamica - Temperatura della terra - Terremoti - Vulcani.

Azioni meccaniche e denudatrici dell'aria e dell'acqua.

Distribuzione sotterranea delle acque - Pozzi artesiani.

Geologia cronologica - Limiti delle età geologiche.

Dei residui fossili e loro importanza per distinguere l'età dei terreni.

Distinzione fondamentale dei terreni - Terreni primari, secondari, terziari, quaternari e recenti - Fossili caratteristici dei terreni.

ECONOMIA ED ESTIMO RURALE

(Prof. **FETTARAPPA**)

PARTE PRIMA.

Principi d'economia applicati alle stime e conteggi relativi.

Estimo: limiti di questo studio.

1. *Nozioni preliminari d'Economia politica:* Lavoro - Produzione - Materia prima - Vantaggi delle macchine - Relazione fra bisogni, produzione e civiltà.

Divisione del lavoro - Scambio - Valore - Mercato: Domanda; offerta - Permuta o baratto - Compra-vendita - Moneta o valore tipo; sistema monetario - Differenza fra le misure in matematica ed in economia.

Prezzi: prezzo di costo o di produzione; prezzo corrente o di mercato - Concorrenza; monopolio - Prezzo sopra luogo od interno da considerarsi nelle stime - Effetti fiduciari.

Capitale; sua origine e sua produttività - Accumulazione dei capitali nella società civile.

2. *Calcolo degli interessi - Interesse* o prezzo d'uso dei capitali - Saggio o tasso, ecc., dell'interesse - Unità di tempo nelle industrie - Interesse semplice; interesse composto - Necessità dell'interesse composto nei calcoli d'interessi e nelle stime - Valori anticipati e posticipati; valori attuali e finali - Sconto.

Accumulazione dei soli interessi di un capitale: sua relazione coll'accumulazione degli incrementi legnosi (soprassuolo) nei boschi.

Rappresentazione grafica degl'interessi - Diversi metodi di calcolo degli interessi; quale è da preferirsi.

3. *Annuità:* anticipate; posticipate - Accumulazione iniziale e finale delle annuità - Annuità corrispondente ad un valore anticipato o posticipato - Relazione fra l'annuità posticipata e l'interesse d'un capitale - Perpetuità del capitale.

4. *Valori medi:* fra valori annui, periodici, saltuari.

5. *Conti scalari:* Loro applicazione alla liquidazione delle migliorie fatte dal fittaiuolo e non interamente usufruite.

6. *Credito fondiario* - Applicazioni del calcolo degli interessi composti e delle annuità ai conteggi relativi ai mutui cogli Istituti di Credito fondiario.

7. *Spese di produzione* - Distinzione dei capitali in *fissi* e *circolanti:* spese che li riguardano - *Quote di riparazione* per riparazioni annue, periodiche, saltuarie; *quota di perpetuità o di ammortimento:* metodi rigorosi per la loro determinazione - Quote di riparazione ad un tanto per cento del capitale - Quota di perpetuità inclusa in quella di riparazione.

8. *Economia* del capitale circolante e del capitale fisso.

9. *Prodotti medi* fra prodotti annui, periodici saltuari.

10. *Eventualità*: prevedibili; imprevedibili - Ragione del diverso saggio d'interesse per le diverse industrie - *Quote di eventualità:* come si determinano in ogni caso particolare.

11. *Compagnie* o *Società d'Assicurazione:* mutue, anonime ed a premio fisso - Diversa indole economica amministrativa di questi

istituti d'assicurazione - Quand'è che il premio si deve prendere per quota d'assicurazione: a che serve negli altri casi per l'estimatore.

12. *Prodotto lordo* o *prodotto netto* - Prodotto *lordo eventuale* e prodotto *lordo adeguato* o *medio.*

13. *Vantaggio* o *profitto industriale,* o guadagno.

14. *Rendita* e *capitale terra* nei casi speciali del semenzaio, del vivaio, della piantagione. Come questi tre casi rappresentino i modi più generali d'usufruire la terra.

Spese correnti, di governo o di esercizio; *spese capitali,* di costituzione, o di primo impianto.

15. *Rendita in economia* - Natura economica speciale della terra - ragione dei differenti *sistemi di coltura:* estensivo, intensivo, volgare; forestale e pastorale, aratorio semplice, aratorio misto - Relazione fra questi sistemi e le condizioni economiche del paese - Questione delle bonifiche, ecc. - Rendita massima: scopo dell'economia rurale: Rendita media ordinaria; scopo delle stime.

16. *Capitale fondiario* o *fondo rustico:* come si costituisce - *Spese primordiali - Quota di conservazione* del capitale fondiario - *Rendita* per lo stimatore.

Diversi significati della parola rendita.

Il capitale fondiario, ossia l'immobile lo si riscontra in tutte le industrie. Differenza a questo riguardo fra l'agricoltura e le industrie ordinarie. Uno stabile vale in ragione di ciò che rende.

Distinzione fra procedimento *razionale* e procedimento *empirico* di stima - Oggetto delle stime - Valori industriali dell'agricoltura.

17. *Capitali dell'agricoltura:* fondiario, strumento (fisso), circolante; da quali valori sono effettivamente rappresentati; spese che li riguardano - Che sono le *scorte* - Scorte vive e morte - Diverso saggio di interesse del capitale fondiario, e dei valori industriali ad esso applicati: come si determinano in ogni caso particolare.

18. *Differenze fra prodotti e spese in agricoltura:* rispetto al fittaiuolo ossia all'industria applicata al fondo, e rispetto al proprietario ossia al fondo stesso. Che è la *rendita ordinaria* e perchè deve formare oggetto delle stime.

Fondo trascurato: detrazioni correlative al valore della rendita ordinaria capitalizzata - *Fondo tenuto e coltivato con speciale dili-*

genza ed attività industriale: aggiunte correlative al valore della rendita capitalizzata.

NB. I numeri dal 2 fino alla fine, debbono essere accompagnati da esempi numerici illustrativi, scelti ed ordinati in modo da riprodurre i diversi conteggi di stima che nella pratica si possono presentare.

PARTE SECONDA.

Testimoniali di Stato - Norme e procedimenti di stima. Economia e stima dei boschi.

Caratteri propri dell'industria rurale - Diversi sistemi di coltura. Grande e piccola proprietà e coltura.

Testimoniali di Stato.

19. *Sistema di amministrazione rurale:* affittamento: colonia parziaria; amministrazione diretta o ad economia - Rispettivi vantaggi ed inconvenienti. A quali circostanze locali ed economiche, a quale ampiezza relativa e stato dei poderi meglio conviene ciascuno di questi tre sistemi. Patti speciali - Sistemi misti - Enfiteusi.

Spese di amministrazione: diverso modo di considerarle nella contabilità agraria e nelle stime.

20. *Inventari rurali: consegna e riconsegna* - Modo di procedere alla loro compilazione - Oggetti da registrarsi, da descriversi da numerarsi, da stimarsi, ecc. - Avvertenze speciali intorno alle piantagioni, allo stato di coltura, alle scorte in terra, ai concimi, ai miglioramenti fondiari, ecc.

Bilanci: come si deve procedere per formarli nella liquidazione finale - Che deve intendersi per foglia; come si computano le foglie negli inventari rurali e nel bilancio - Forma definitiva che deve avere un testimoniale di Stato: diverse parti di cui si compone.

21. *Stima* - Studi preparatori: clima; posizione; ampiezze del fondo; fabbricati; terre, ecc. - Strade; mercati, ecc. *Stima indiretta - Stima diretta:* empirica; razionale.

22. *Stima indiretta* o *comparativa* - Tipi di confronto - Classificazione - Criteri induttivi: indoli delle terre; produzioni normali; rotazioni; patti colonici, ecc. - Carte agrologiche - Stima censuaria - Catasti.

23. *Stima diretta empirica:* suoi elementi - Transazioni commerciali - Avvertenze sul prezzo dei fondi - Condizioni che influiscono su quel prezzo.

24. *Stima diretta razionale:* Rendita del sistema dell'*affittamento* - Circostanze che influiscono in generale sulla quantità del fitto - Patti speciali più importanti che lo stimatore ha da ponderare nell'affittamento.

Affittamento a generi - Circostanze che influiscono sul prezzo commerciale delle derrate rurali.

Contratti enfiteutici o *livellari* - Stima del dominio utile; stima del dominio diretto.

Stima dei fondi gravati d'usufrutto.

25. *Stima diretta razionale nel sistema della colonia parziaria* - Patti più rilevanti da considerarsi; corrispettivi, appendizii; regalie.

Stima diretta razionale nel sistema dell'amministrazione diretta o ad economia - *Stima analitica.*

26. Stima dei fabbricati.

27. Capitalizzazione della rendita - Aggiunte e detrazioni al valor capitale.

28. Relazioni di stima.

29. *Boschi:* loro uffici tellurici - Necessità dei boschi pei bisogni sociali - Urgenza di provvedimenti amministrativi.

Prodotti dei boschi - Prodotto principale: legname d'opera, e legna di foraggio: qualità meccaniche del primo; potere calorifico del secondo: da quali cause dipendano.

Prodotti secondari; foglie, resine, pascolo, ecc. Necessità economica in alcuni casi di qualcuno di questi prodotti - Inconvenienti di questi prodotti sulle qualità del prodotto principale, e sulla conservazione del bosco - Boschi tutelari; diritti d'uso: necessità di riscattarli o confinarli.

30. *Costituzione fisica dei boschi:* naturale, artificiale - Alto fusto; ceduo semplice o composto - Incremento legnoso; come dipenda dalla essenza, dall'età del bosco, dal clima o dal governo - Leggi approssimative di questo incremento - *Provvigione legnosa* - Incremento annuo medio; incremento annuo: modo di determinarli - Governo de' boschi; purgazioni; diradamenti.

Taglio dei boschi; taglio saltuario irregolare, idem regolare od a scelta; taglio raso: tagli rigenerativi od alla tedesca.

31. *Costituzione economica dei boschi* - Capitali della silvicoltura: capitale terra, capitale superficie, capitale bosco - Bosco di un solo appezzamento - *Bosco normale* o *regolare* - Distinzione fra il capitale superficie teorico (interessi) ed il capitale superficie effettivo (soprassuolo o provvigione); conseguenze per l'economia pubblica e privata, e per la conservazione dei cedui alti e delle frustaie.

22. Economia dei diversi torni - Prodotto determinato - Massimo volume - Massima rendita.

Necessità di far variare il saggio d'interesse, col variare l'età del bosco - Qual regime e qual turno debba il perito considerare nei boschi all'atto della loro stima.

PARTE TERZA.

Principii generali d'agricoltura e miglioramenti fondiari

Agricoltura, Agronomia, Pastorizia, Zootecnia.

33. *Generalità intorno alle piante* - Pianta: sue parti; sua struttura; suoi organi elementari; suoi tessuti - Influenza delle condizioni estrinseche e del governo artificiale sullo sviluppo dei tessuti vegetali - Legno grasso e magro nella quercia.

Composizione delle piante: immediata, elementare - Prodotti organici ternari, quaternari, ecc. - Principii volatili od organici (combustibili); fissi o minerali (incombustibili, ceneri).

34. Epidermide: stomi, boccuccie - Respirazione e traspirazione fogliare: importanza di queste funzioni; condizioni ad esse necessarie od utili - Clorofilla - Stazione delle piante.

Forma generale della pianta: abito - Radici; chioma: loro corrispondenza; conseguenze per la pratica.

35. *Nutrizione delle piante* - Breve sunto storico di questo studio: opinione al riguardo alla fine del secolo scorso, prima del 1840 e dopo il 1840 - Umus - Scuole umistica e mineralistica - Saggi di vegetazione nei terreni artificiali e nelle soluzioni saline - Trasmigra-

zione ed accumulazione dei materiali elaborati nella pianta: importanza di questo fatto per la pratica - Questione della sostituibilità fra alcuni principii minerali.

36. *Proprietà assorbenti* delle terre agrarie - Teoria di Schlössing sulla *nitrificazione* del suolo.

37. *Concimi industriali* e *commerciali:* superfosfato, ecc.; guano, ecc. - Concimi chimici: Dottrina agraria di Ville - Esperienza e teoria di Grandeau sull' ufficio della materia organica delle terre nella nutrizione vegetale.

L'azoto nelle piante e nei concimi.

38. Conseguenze per l'arte pratica e per la economia rurale: *a*) Necessità di tutti i costituenti delle piante; *b*) Vantaggio delle concimazioni abbondanti; *c*) Effetti della stessa coltura continuata sulla stessa terra; *d*) Rotazioni; *e*) Effetti di concimi *incompleti* e specialmente di quelli azotati sulla fertilità della terra; *f*) concimazioni generali, e speciali (*dominanti*); *g*) Necessità del letame o concime di stalla.

39. *Periodi della vita della pianta:* germogliamento; vegetazione; fruttificazione - Condizioni necessarie al loro regolare compimento e loro importanza - Linfa ascendente; discendente (elaborata); di Agosto - Importanza dell'acqua nella vegetazione.

Fiore: sue parti - Organi della generazione: stami e pistilli; polline ed ovoli, ecc. - Fecondazione - Frutto e semi - Fiori ermafroditi e sessuali - Piante monoiche e dioiche.

Piante erbacee: annue, biennali, vivaci o perenni - Piante legnose: alberi ed arbusti; frondifere e resinose; di essenza forte e tenera - Alto fusto a piuma antica e da scalvo; capitozze; ceppaie.

40. Classificazione botanica delle piante - Carattere distintivo della specie - Che è specie agraria.

Propagazione delle piante: semi; talee; polloni; propagini; innesto, ecc.

41. *Clima* - Calore: relazione fra attitudine e latitudine - Cause modificatrici della temperatura teorica - Climi insulari - Relazioni fra l'organismo e le condizioni del mezzo entro cui vive - Gradi di calore necessari alla vita della pianta ed ai suoi periodi - Pioggia - Venti - Luce - Doversi studiare il loro riparto secondo le diverse stagioni - Neve - Grandine - Rugiada - Brina - *Stazione* delle piante

- Gruppi di piante caratteristiche dei diversi climi - Influenza del clima sulla terra, sui lavori, ecc.; idem sull'economia della produzione - Acclimazione - Regioni agrarie italiane.

42. *Terra* - Suolo; sottosuolo; suolo inerte - Doppio ufficio della terra rispetto alla pianta - Proprietà fisico-meccaniche più convenienti delle terre agrarie - Costituenti principali delle terre agrarie: argilla, sabbia, calcare, terriccio - Influenza del componente meccanico predominante sulle proprietà economico-agrarie delle terre - Terre argillose (forti); terre sabbiose (leggiere); calcari; *vegetali* - Loro differente attitudine produttiva.

Modificazioni recate alle proprietà agrologiche delle terre dagli ossidi di ferro, dall'acqua, dalla marna; dalla loro struttura e profondità - Influenza della giacitura, del pendio, della esposizione, ecc.

43. *Analisi* delle terre agrarie: chimica e meccanica - *Origine* delle terre agrarie - Differenza fra terreno agrario e terreno geologico - *Classificazione* delle terre agrarie.

44. *Opere di costituzione del fondo agrario.*

a) *Riduzione della terra a coltivabilità* - Diboscamenti; dissodamenti; prosciugamenti: correttivi - Economia di queste operazioni.

45. *b*) *Fabbricati rurali* - Distinzione di essi dalla villa: modo di computare questa nell'economia e nella stima - Economia nei fabbricati rustici: posizione relativa ed assoluta - Influenza della eccentricità dei fabbricati sulla rendita - *Stato unito e separato;* vantaggi ed inconvenienti di entrambi.

Costruzione e disposizione più utili - Regole per le dimensioni delle parti principali: stalle, fienili, granai, ecc. Doppia disposizione delle stalle - Fienili sulle stalle o separati? Bigattiere, cascine, ecc. Pianta generale dei fabbricati - Importanza del pianterreno; portici, tettoie, ecc.

Economia generale dei fabbricati rustici - Loro valore implicito in quello del fondo - Fabbricati mancanti ed insufficienti; riparazioni urgenti od *istantanee*, e non urgenti o *differite:* modo di tenerne conto nelle stime.

46. *Miglioramenti fondiari-Correttivi: a*) Per aggiunta di materiali alla terra; colmata, marnaggio.....; terricciati, torba.....; calce, calcinacci, ceneri...; letame, sovescio - *b*) Per operazioni fatte nella terra: debbio e torrefazione; lavori; prosciugamenti; irrigazione.

47. *Spianamenti:* come si possono fare economicamente - Vantaggi che recano alla terra, ai lavori, ecc.; alla economia della produzione.

48. *Chiusure:* quando formano parte del capitale fondiario e quando no - Come se ne deve tener conto delle stime nei due casi - Diversi modi di chiusure.

49. *Piantamenti*: Doti del podere - Mezzo di usufruire terre improduttive - Utilità diretta dei piantamenti, ecc. - Distinzione del capitale perpetuo e temporario nell'atto delle stime.

50. *Difesa contro le acque:* argini; alcune pratiche rustiche vantaggiose.

51. *Prosciugamenti:* Acqua utile (freschezza), ed acqua nociva (acqua ristagnata) nelle terre - Vantaggi dei prosciugamenti - Fertilità delle terre prosciugate: come si spiega - Diversa origine dell'acquidosità.

Opere di prosciugamento: Fossi aperti: loro direzione, distanza, ecc. - Loro inconvenienti - Fossi coperti o *fogne:* materiali per la costruzione del cunicolo.

52. *Drenaggio* o fognatura tubulare - Fogne elementari e collettrici: Loro disposizione relativa ed assoluta - Distanza, profondità pendenza, lunghezza delle fogne elementari - Limite minimo di profondità - Collettrici ausiliarie - Pendenza delle fogne collettrici - Loro allacciamento - Pozzetti.

Redazione di un progetto di drenaggio: studi preliminari sul luogo, rilevamento a curve orizzontali - Rappresentazione grafica del piano delle fogne.

Drenaggio parziale: verticale; perimetrale.

Drenaggi speciali: per terreni piantumati; per vigne; contro frane e lavine - Drenaggio intermittente per le risaie - Drenaggio con pali.

Effetti fisici, agrologici, economici del drenaggio - Circolazione sotterranea dell'aria atmosferica: effetti che ne derivano.

Effetti speciali del drenaggio intermittente - Effetti speciali del drenaggio sulle viti, sugli alberi fruttiferi, sui tuberi, sul frumento, ecc.

53. *Irrigazione:* in quali terre, in quali climi, ed a quali colture reca maggiori vantaggi - Necessità dell'irrigazione per le risaie e le marcite - Origine e qualità dell'acqua irrigatoria.

Canali: loro derivazione - Distribuzione delle loro acque - Misura dell'acqua fluente - Quantità d'acqua per determinati servigi - Colature - Acqua tornaria; torno o ruota; orario - Permutazione dell'acqua continua in tornaria, e viceversa; permutazione del torno e dell'orario.

Fontanili: temperatura dell'acqua sorgente - Condizioni topografiche, geologiche, ecc., propizie all'esistenza dei fontanili, indizi di tale esistenza - Occhio sorgivo, testa ed asta di fontanili.

Serbatoi per acqua d'irrigazione; da non confondersi cogli *stagni* - Studi preliminari per loro costruzione; condizioni da verificarsi per la loro economia - Congegni per la presa dell'acqua - Bellissimi esempi di serbatoi in Piemonte.

54. *Applicazione dell'acqua al fondo:* sommersione; imbibizione; irrigazione - A quali colture convengono questi tre modi d'irrigazione.

Risaie: Come si deve disporre il terreno per questa coltura, ed in qual modo si deve condurre l'irrigazione - Sistema delle valli - Effetti della sommersione sulle terre.

Prati regolari ed *irregolari:* costruzione dei primi e sistemazione dei secondi - Adacquatrici e colatori.

Prati regolari a *spianate* e ad *ali:* condizioni topografiche favorevoli alla loro costruzione - Relazione fra la pendenza e larghezza delle ali e delle spianate, la natura delle terre, ed il volume dell'acqua disponibile - spianate negli avvicendamenti di risaia - Ripresa dell'acqua: suoi inconvenienti in alcuni casi - Modo di procedere nella costruzione dei prati regolari.

Marcite o prati marcitoi: acque inservienti alla loro irrigazione.

55. *Lavori:* principali e complementari; preparatori e di semina - Lavori nel sottosuolo: ripuntatura; ravagliatura - Strumenti aratorii - Foggie dei lavori.

56. *Semina* a getto, in fila - Scelta e preparazione della semente - Macchine seminatrici: loro economia - Semenzaio e vivaio; per quali ragioni si fanno.

57. *Raccolta* e *preparazione* dei prodotti: strumenti e macchine a ciò necessarie: economia di queste - Quando la conservazione dei prodotti si possa considerare come parte della industria agraria, e quando altrimenti.

58. Spese che riguardano la coltivazione periodica: due modi di considerarle - Quale convenga all'agronomo, e quale allo stimatore - Distinzione fra un rendiconto, ed una relazione di stima.

59. *Concimazione.*

60. *Piante coltivate - Colture da foraggio.* - Pascolo: naturale ed artificiale, modo di governarlo e di usufruirlo - Prato permanente: naturale ed artificiale; asciutto ed irriguo; ordinario e da marcita - Fieno maggiengo; agostano, guaime o ricetta, e terzuolo dei prati irrigui ordinari. Piante caratteristiche e differenti attitudini nutritive di ciascuno. Quartirola: inconvenienti della sua falciatura.

Marcite: Vantaggi diretti per la produzione del foraggio; ed indiretti per la produzione dei latticini.

Prati temporari: loro ufficio e loro posto nelle rotazioni - Prati temporari annui, biennali, vivaci: piante che li costituiscono - Radici e tuberi: vantaggi per l'alimentazione invernale.

Abbarcamento e fermentazione dei foraggi - vantaggi che se ne conseguono - Infossatura o conservazione in verde dei foraggi.

Razioni equivalenti.

61. *Piante per l'alimentazione dell'uomo* - Cereali: varietà più comunemente coltivate - Loro esigenze di clima, di terra, di concimazione, ecc. - Legumi, tuberi, radici, ecc.

62. *Piante industriali* - Piante tigliose, oleifere, da zucchero, tintorie, ecc. - Avvertenza generale intorno alle esigenze di queste colture ed alla loro economia.

63. *Piante da sovescio* - Ragioni che spiegano la pratica del sovescio: piante più vantaggiose a questo uso.

64. *Rotazioni* - Divisione delle piante coltivate in sarchiate e non sarchiate: loro diverse esigenze rispetto ai lavori, ed alle concimazioni - Necessità della loro alternanza: rotazioni.

Le rotazioni rispetto al riparto dei lavori, dei concimi, alla produzione dei foraggi, ed ai bisogni sociali - Discussione intorno a qualche esempio di rotazione.

TECNOLOGIA MECCANICA

(Ing. **THOVEZ**)

PARTE PRIMA.

Lavorazione dei metalli e dei legnami.

1. *Fonderia.* — Diverse qualità di ghisa - Materiale di una fonderia - Forni - Ventilatori - Grù, ecc.

Costruzione dei modelli - Generalità sulla formatura - Formatura in terra verde con modelli e con sagome - Formatura sul suolo od in fossa - Formatura in staffe - Formatura meccanica.

Noccioli, armatura e sostegni dei noccioli, tasselli. Modelli complessi e relativi modi di formatura. Modi di colata, fori di colata, sfiatatoi, tirate d'aria. Difetti dei getti, precauzioni per prevenirli. Getto di oggetti d'arte in più staffe - A cera persa, con pezzi riportati - Getto in conchiglia. Fusione del bronzo e dell'ottone - Delle leghe in generale.

Impianto di una fonderia.

2. *Lavorazione meccanica dei metalli.* — Lavorazione a fuoco del ferro e dell'acciaio - Fucine, forni per ribollire - Magli - Laminatoi - Stampi - Macchine per foggiare - Fabbricazione dei grossi chiodi - Lavorazione a freddo della ghisa, del ferro e dell'acciaio - Torni - Pialle - Trapani - Limatrici - Solcatrici - Fresatrici - Punzonatrici, cesoie e piegatrici di lamiere - Lavoro richiesto, area occupata, velocità delle macchine utensili.

Impianto di una officina meccanica.

3. *Lavorazione dei legnami.* — Diverse specie di legnami da lavoro, loro qualità e provenienza - Preparazione dei tronchi per la lavorazione - Seghe da legname, pialle, torni, trapano, sagomatrici ed altre macchine speciali.

Impianto di una segheria; impianto di una officina per costruzione di veicoli ferroviari.

PARTE SECONDA

Filatura e tessitura.

4. Caratteri generali delle materie tessili - Formazioni del filo - qualità diverse dei filati e loro sistemi di numerazione.

5. *Filatura della seta.* — Qualità, stufatura e conservazione dei bozzoli - Trattura della seta - Impianto di una filanda - Filatura della seta greggia - Filatura delle trame e degli organzini e macchine relative - Impianti di un filatoio da seta - Stagionatura delle sete.

6. *Filatura delle materie tessili a fibra corta.* — Cotone - Qualità, provenienza, preparazione, cardatura, carde e macchine accessorie. Stiratura, stiratoi e banchi a fusi - Torcitura, torcitoio continuo, Mull Jenny, torcitoio automatico - Annaspatura e preparazioni diverse dei filati secondo la loro destinazione. Impianto di una filatura da cotone.

Lana cardata. — Qualità, provenienza, preparazione, cardatura - Composizione di un assortimento per cardare la lana, diversi generi di carde. - Guernitura degli organi operatori. - Apparecchi alimentatori, Bollette, Apperbey, Martini. - Apparecchi divisori del velo di lana. - Pulitura ed aguzzatura delle carde - Filatoi fissi e mobili - Ritorcitura - Macchine per ritorcere - Filati speciali e loro produzione. - Impianto di una filatura di lana cardata.

Cascami di cotone, di seta, ecc. - Loro trattamento - Lana meccanica.

7. *Materie tessili a fibra semilunga.* — Pettinatura - Pettinatrici diverse - Loro applicazione al cotone ed alla lana.

8. *Materie tessili a fibra lunga.* — Lino e canape - Stigliatura e prima preparazione - Pettinatura - Stiratura - Macchine da distendere e stirare, banchi a fusi - Torcitura, ritorcitura, annaspatura - Filatura dei cascami. - Impianto di una filatura di lino e canape.

Filatura della seta, dei cascami di seta, ecc.

9. *Tessitura meccanica.* — Tessuti diversi per materia e per sistema di tessitura. - Operazioni preparatorie alla tessitura e macchine relative. - Trama, catena, orditura. - Telai semplici a una navetta per tessuti lisci, diagonali, ecc. - Telai a più navette, sistema Jacquard - Cenni sui diversi sistemi di telai per stoffe speciali -

Apparecchiatura dei diversi tessuti - Follatura e preparazione delle stoffe di lana - Stampa dei tessuti. - Impianto di un opificio di tessitura meccanica - Macchine per tessere a maglia - Macchine da cucire.

PARTE TERZA.

Industrie diverse.

10 Fabbricazione della carta - Carta di stracci - Pulitura, cernita e classificazione degli stracci - Caldaie per la lisciviatura - Lavatura - Sfilacciatura - Varii tipi di pile - Fabbricazione, imbianchimento e asciugamento della pasta - Raffinatura della pasta - Carta a mano, formatura, incollatura - Filograna - Carta a macchina - Macchina continua a tamburro; macchine piatte - Tagliatura meccanica.

Succedanei degli stracci - Pasta di legno macinato - Lavorazione chimica del legno - Pasta di paglia e sparto.

Finitura della carta; lisciatura, lineatura, colorazione a mano.

Impianto di una cartiera.

11. *Macinazione dei cereali.* — Diverse qualità di grani - Scopo della macinazione - Pulitura e conservazione dei grani - Macinazione ordinaria - Qualità delle macine - Macinazione industriale con macine, coi sistemi moderni, cilindri, disintegratori, ecc.

Classificazione dei prodotti della macinazione - Pulitrici, buratti ed apparecchi accessori di un molino - Descrizione di alcuni impianti.

Brillatura del riso.

12. *Macchine agrarie* per la lavorazione del terreno, per la seminagione - Mietitrici e falciatrici - Sgranatrici e trebbiatrici.

NB. Per gli allievi ingegneri civili è obbligatoria solamente la parte prima del programma.

CINEMATICA APPLICATA ALLE MACCHINE

(Prof. **TESSARI**)

I. — Introduzione.

Richiami di Cinematica teorica. Moto di un punto. Traiettoria rettilinea, curvilinea. Moto continuo, alternativo, periodico. Moto equabile, velocità. Moto vario. Velocità nel moto vario. Rappresentazione

grafica del moto di un punto. Moto rotatorio di un punto. Velocità angolare.

Del moto di un corpo rigido. Punti, rette, piani omologhi di due posizioni del corpo. Passaggio del corpo da una posizione in un'altra. Del moto di traslazione. Composizione delle traslazioni. Scomposizione. Del moto di rotazione. Velocità di un punto qualunque. Un corpo che si muove mantenendosi parallelo ad un piano fisso, può passare da una posizione in un'altra mediante una semplice rotazione. Asse di questa rotazione. Asse o centro d'instantanea rotazione. Composizione di due rotazioni intorno assi paralleli; concorrenti e non concorrenti. Moto di una figura piana nel suo piano. Curva fissa e curva rotolante. Traiettoria descritta da un punto qualunque della figura. Esempi vari:

Moto di un corpo attorno un punto fisso. Cono fisso; cono rotolante. Traiettoria descritta da un punto qualunque del corpo. Esempi.

Moti di un corpo in generale. Superficie rigata fissa e superficie rigata mobile, mediante le quali si può effettuare il moto qualunque.

Delle macchine in generale e dei loro organi semplici. Esempi di alcune macchine dal punto di vista cinematico. Organi meccanici. Loro classificazione secondo Monge e Willis. Classificazione secondo la loro peculiare struttura.

II. — Degli ingranaggi.

Nozioni generali. — 1. Degli ingranaggi ad assi paralleli. Moto relativo di una ruota rapporto all'altra. Circoli e cilindri primitivi. Dato il profilo di un dente determinare il profilo coniugato. Delle ruote a fianchi piani. Ruote esterne. Dentiera rettilinea. Ruota interna. Ruote a sviluppante di circolo. Ruote a fianchi ipocicloidali. Ingranaggi a lanterna. Regole pratiche. Dell'odontografo di Willis. Ruote di Hooke e White.

Ingranaggi a rapporto variabile di velocità. Delle linee primitive; loro equazioni. Data una linea primitiva determinare l'altra. Procedimento geometrico generale. Ruote ellittiche. Ruote a spirale logaritmica; a cuore, a due, a tre, a più lobi. Linea primitiva rettilinea; ellittica ruotante intorno al suo centro. Linea primitiva circolare e sua coniugata. Cenni sugli integrali ellittici che vengono in questo

problema. Data la legge nel movimento delle ruote, determinare le loro linee primitive. Esempi. Sulla costruzione dei denti di queste ruote.

2. Degli ingranaggi ad assi concorrenti. Dei coni primitivi. Costruzione di questi ingranaggi col metodo di Tredgold.

3. Degli ingranaggi ad assi non concorrenti. Degli iperboloidi primitivi e loro costruzione. Cenni sulla costruzione dei denti in queste ruote. Vite perpetua. Ruote elicoidali.

III. — Degli eccentrici.

Nozioni generali. — Eccentrici a disco, a scanalatura, ad intelaiatura. Eccentrico di Morin. Eccentrici a quadro circoscritto. Eccentrico triangolare. Manovella ad eccentrico. Eccentrici a feritoia.

Eccentrici pel moto circolare alternativo. Eccentrici in cui il moto rettilineo della stanghetta ha una direzione qualunque.

IV. — Delle viti.

Nozioni generali. — Delle viti a filo rettangolare, triangolare, trapezio. Delle viti a uno o più pani. Movimenti prodotti mediante le viti. Loro applicazioni.

Vite differenziale.

V. — Dei sistemi flessibili.

Nozioni generali. — Funi; cingoli; corregge; catene.

1. Trasformazione del movimento rettilineo continuo in altro rettilineo continuo. Della carrucola fissa. Sistemi di carrucole fisse. Carrucola mobile. Sistemi di carrucole mobili e fisse. Taglia; paranco. Taglia di White. Taglia differenziale.

2. Trasformazione del moto circolare continuo in rettilineo continuo. Verricello. Argano. Grù. Verricello chinese ossia burbera differenziale. Verricello a rapporto variabile di velocità.

3. Trasformazione del moto rettilineo alternativo in rotatorio alternativo. Archetto per forare i metalli. Trapano a mano.

4. Trasformazione del moto rotatorio alternativo in altro rotatorio alternativo. Tornio a pertica.

5. Trasformazione del moto rotatorio continuo in altro rotatorio continuo. Cingoli senza fine. Velocità angolari delle due puleggie.

Tempi di una rivoluzione. Numero dei giri. Della trasmissione delle rotazioni fra assi comunque disposti nello spazio. Condizioni perchè possa aver luogo con due sole puleggie. La stessa trasmissione con l'aggiunta di due puleggie di rinvio. Coni di puleggie multiple pel caso di cingoli incrociati; pel caso di cingoli disposti secondo le tangenti esterne. Procedimento grafico per determinare i raggi delle puleggie, coniugate in quest'ultimo caso. Cenni sulla trasmissione telodinamica. Trasmissione con rapporto variabile della velocità. Studio di alcune speciali trasmissioni col mezzo di cingoli.

VI. — Dei sistemi articolati.

Nozioni generali. — Teoremi sul quadrilatero articolato. Dei punti morti e del modo di determinarli. Applicazioni del parallelogramma articolato. Studio della manovella biella ed asta. Diagramma degli spazi e delle velocità. Moto della biella. Studio della manovella biella e bilanciere.

Parallelogramma di Watt. Losanga articolata di Peaucellier. Sistema positivo e negativo. Movimento rettilineo fondato sul principio della concoide.

Dei giunti. Giunto di Oldham. Giunto universale di Cardano.

Se il tempo lo permetterà si tratterà ancora di alcuni meccanismi più complessi, risultanti dalla combinazione degli organi semplici sopra nominati.

CHIMICA TECNOLOGICA

(Prof. **ROTONDI**)

Corso biennale.

PARTE PRIMA.

Sodio e suoi composti. — Dei principali sali di soda adoperati nelle industrie - Cloruro di Sodio - Sua estrazione - Utilizzazione dei residui della fabbricazione della soda col metodo di Leblanc - Alcalimetria.

Potassio e suoi composti. — Materie prime impiegate nella fabbricazione dei sali di potassa - Preparazione del carbonato, solfato, cloruro, nitrato, silicato, cromato, bicromato e permanganato di potassio - Nitriere artificiali - Teorie relative ai fenomeni di nitrificazione.

Solfo e suoi composti. — Acido solforoso - Solfiti ed iposolfiti - Loro proprietà ed usi - Dell'acido solforico e sue applicazioni - Acidimetria - Industria del solfuro di carbonio e solfocarbonati - Applicazioni.

Cloro e suoi composti. — Preparazione del cloro e degli ipocloriti - Loro principali applicazioni - Utilizzazione dei residui della preparaziene del cloro - Metodo di Weldon - Clorato di potassa - Analisi del biossido di manganese - Clorometria.

Jodio e bromo. — Dei principali sali di jodio e bromo - Loro preparazione - Jodometria.

Azoto e suoi composti. — Dei principali composti di azoto che interessano all'industria - Acido nitrico - Sue proprietà ed usi - Nitroderivati - Analisi dell'acido nitrico e nitrati - Ammoniaca e sali ammoniacali - Diverse sorgenti di ammoniaca utilizzate nell'industria (concimi) - Analisi dei composti ammoniacali - Industria dei cianuri.

Del fosforo. — Sua preparazione industriale - Industria dei fiammiferi - Dei perfosfati usati nell'agricoltura - Loro analisi - Del carbone animale - Sua rigenerazione.

Calcio e magnesio. — Delle pietre calcari - Loro cottura - Calci magre, grasse e idrauliche - Teorie relative all'indurimento delle malte e cementi - Analisi delle pietre calcari.

Del gesso. — Sua cottura.

Industria del vetro ed arte ceramica. — Composizione del vetro - Proprietà delle diverse qualità di vetro - Preparazione e fusione della pasta da vetro - Colorazione e pittura sopra il vetro - Del vetro temperato - Analisi dei silicati.

Preparazione delle paste ceramiche. — Fabbricazione dei mattoni e tegole - Mattoni refrattari - Analisi delle argille.

Dell'acqua. — Dell'acqua considerata sotto il punto di vista igienico ed industriale - Depurazione e filtrazione delle acque - Utilizzazione delle acque di scolo - Idrometria e metodi diversi per l'analisi delle acque - Fabbricazione del ghiaccio - Preparazione delle

acque gazose - Metodi industriali per la preparazione dell'acido carbonico.

Dei combustibili. — Teoria della combustione - Analisi dei combustibili - Carbonizzazione del legno - Industria dell'acido pirolegnoso ed alcool metilico - Processi diversi di conservazione del legno impiegato nelle costruzioni.

Del gas illuminante. — Sua fabbricazione e depurazione - Fotometria - Impiego dei residui della depurazione del gas - Del coke e dei combustibili artificiali agglomerati.

Del catrame di carbon fossile. — Sua lavorazione - Estrazione della benzina, toluene, naftalina, acido fenico, antracene - Industria dei colori derivati dal catrame di carbon fossile.

Industria della paraffina e degli oli minerali.

PARTE SECONDA.

Materie tessili. — Imbiancamento delle fibre tessili d'origine vegetale ed animale - Loro proprietà e metodi di analisi - Del bucato.

Industria della carta. — Materie prime che s'impiegano per la preparazione della pasta - Sua decolorazione - Apparecchi impiegati per la fabbricazione della carta a mano e a macchina.

Delle materie tintoriali. — Loro classificazione - Delle principali materie coloranti naturali ed artificiali impiegate in tintoria - Dei mordenti - Generalità sulla fissazione dei colori sulle diverse fibre tessili - Industria tintorica - Analisi dei colori sulle stoffe.

Industria dei corpi grassi. — Estrazione delle materie grasse dalle sostanze in cui sono contenute - Depurazione degli oli - Teoria e pratica della saponificazione - Fabbricazione dei saponi - Usi e modo di agire dei saponi - Metodi d'analisi - Rigenerazione dei saponi dai bagni di lavatura - Preparazione dell'acido stearico secondo i diversi metodi - Della glicerina - Industria delle candele steariche - Del burro artificiale.

Tecnologia delle sostanze esplosive. — Nitroglicerina, dinamite, polvere pirica, cotone fulminante - Celluloide.

Delle sostanze albuminoidi - Preparazione d'albumina e gelatina - Industria della colla - Proprietà ed usi delle sostanze albuminoidi - Loro analisi.

Delle materie concianti. — Industria del cuoio - Principii scientifici sui quali è fondata la concia delle pelli - Operazioni preparatorie alla conciatura - Analisi delle materie concianti.

Delle materie amidacee. — Loro metamorfosi - Fabbricazione dell'amido, glucosio, destrina Loro proprietà e metodi d'analisi dei diversi prodotti - Industria della panificazione - Analisi delle farine - Metodo di conservazione dei grani e delle sostanze alimentari.

Industria dello zucchero. — Zucchero di canna e di barbabietola - Metodi diversi di fabbricazione e raffinazione dello zucchero - Utilizzazione delle melasse - Del cloruro di metile e sue applicazioni - Saccarimetria.

Fermentazione alcoolica ed acetica. — Teorie relative ai fenomeni di fermentazione.

Industria dell'alcool, della birra, del vino e dell'aceto. — Alcoolimetria - Utilizzazione dei residui provenienti dalle predette industrie - Preparazione dell'etere solforico.

Vernici. — Fabbricazione delle vernici all'alcool, alla essenza di terebentina, all'etere, ecc. - Vernici grasse.

Gutta-percà e Gomma elastica. — Composizione, proprietà e industrie relative.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA.

Analisi qualitativa.

Analisi quantitativa a peso ed a volume delle sostanze più importanti che si impiegano come materie prime o che risultano come prodotti lavorati nelle principali industrie.

La preparazione di alcuni fra i principali prodotti industriali ed esercizi relativi all'imbiancamento, stampa, tintura delle fibre tessili, ecc., ecc.

Studio di progetti relativi alle industrie chimiche da eseguirsi nella scuola di macchine d'accordo col Professore di detto insegnamento.

ORNAMENTAZIONE

(N N.)

Disegno a mano libera ed ornato industriale.

Esercizi di linee rette e di archi di circolo; applicazioni a scomparti, greche, meandri, ecc.

Esercizio di curve di vario genere: (ellissi, parabole, iperboli, evolventi, spirali, ecc.). Applicazioni ad intrecci, sagome, profili d'oggetti, ed utensili vari.

Elementi d'ornato applicato alle industrie - Motivi semplici, motivi più complessi.

Studi sui vari modi di trattare l'ornato secondo la materia impiegata.

Ornato del ferro. — Caratteri che si richiedono in esso - Modi diversi di svolgere e trattare questo ornato, copia dalle stampe e copia dal vero - Composizione ed applicazione a motivi di cancellate, ringhiere, balconi, mensole, ecc.

Ornamenti in ghisa ed in bronzo.

Ornato edilizio.

Origine derivata dalle esigenze della costruzione - Modificazioni subite col progresso delle costruzioni - A nuovi modi di costrurre ed a nuovi materiali impiegati corrispondono nuove forme ornamentali - modificazioni cui vanno soggette queste variando la materia impiegata - ornamenti di pietra, in terra-cotta, in cemento, in stucco, in legno, in ferro, ecc. - Variazioni imposte dal gusto dei popoli - idea generale degli stili - classificazione di questi in due grandi divisioni: - stili nei quali si riconosce lo studio accurato della forma - stili nei quali trionfa la linea - Utilità dello studio degli stili.

Carattere imposto dalla destinazione d l'edificio. — Modo d'esprimere convenientemente questo carattere in ciascuna parte ornamentale dell'edificio - Carattere severo, serio, gentile, elegante, ecc. - Edifici monumentali, civili e rustici - edifici pubblici, edifici privati, edifici provvisori.

Decorazione esterna degli edifici: - bozze, fasce, modanature, cornici, cornicioni, capitelli, mensole, modiglioni, dentelli, colonne, colonnini, balaustri, trafori, ecc. - Ornamenti intagliati nelle modanature: ovoli, foglie, perle, cordoni, treccie, meandri, baccelli, archetti, ecc. Ornamenti ricorrenti sopra gli edifizi: fregi, volùte, mascheroni, stemmi, candelabri, vasi, statue, eec. ecc.

Decorazione interna degli edifizi. — Pavimenti: fascia, fondo, motivo centrale - scompartimenti di pavimento in pietra, in legno, ecc., disegni a vari colori - pavimento in mosaico o dipinti.

Pareti: lo zoccolo, la parete propriamente detta, il fregio, la cornice di coronamento - ornati delle porte e sopraporte, delle finestre e dei caminetti - Decorazione in marmo, a finto marmo, in stucco o dipinta - tappezzeria di stoffa, di cuoio o di carta.

Soffitti: il motivo d'angolo, la mezzeria, il centro, motivi di collegamento, condizioni cui deve soddisfare una bella decorazione da soffitto - soffitti in piano scompartiti a cassettoni in legno o ricoperti con tela, con stuoia od altro, e decorati con pitture o stucchi - soffitti a vôlta, forme diverse che possono assumere questi, loro decorazione.

Opere di finimento degli edifizi: - chiusure di porte e finestre, loro decorazione - ferramenta, vetri e cristalli, loro decorazione - ringhiere da scale e da balconi, cancellate, inferriate, parafulmini, grondaie, ecc. ecc.

Decorazioni degli ambienti secondo la loro destinazione: - il vestibolo, la scala, l'anticamera, la sala, il gabinetto, la camera da letto, lo studio, la camera da fumo, il bagno, la serra, l'appartamento di parata, la sala da ballo, ecc. ecc.

Forme fondamentali dei mobili: - il letto, la sedia, il tavolo, il còfano.

Forme derivate: - letto a baldacchino, letto gemello, cuna, sofà, dormeuse, ecc. - poltrona, sgabello, panca, sedile, cassabanco, ecc. - banco, console, toletta, desco, scrittoio, ecc. - scrigno, cassettone, armadiò, libreria, scaffale, credenza, cantoniera, ecc.

Arredi vari della casa: - cortinaggi, portiere, tappeti, lampadari, candelabri, specchi, quadri, bronzi, maioliche, scolture, libri, collezioni artistiche e scientifiche, servizi da tavola, ecc. ecc.

———×———

DISEGNO DI MACCHINE

(Prof. **PENATI**)

PARTE PRIMA.

Elementi di macchine.

Introduzione. — Scopo del disegno meccanico - Organi delle macchine e condizioni a cui devono soddisfare - Divisione degli organi di una macchina in fissi e mobili - Degli organi fissi - Metodi che si possono usare nella determinazione delle dimensioni principali d'un organo di una macchina - del metodo dei rapporti.

Delle viti. — Forme del pane delle viti comunemente usate nella pratica - Determinazione del diametro delle viti - Sistemi di viti proposti - Convenienza dei sistemi basati sul sistema metrico decimale - Viti rinforzate e viti indebolite - quando vengono.

Delle chiavarde. — Parti che compongono una chiavarda - Proporzioni e forme loro - Tracciamento del dado e della testa di una chiavarda - Unioni con chiavarde - Chiavarde di sicurezza - Applicazioni numeriche e grafiche.

Delle chiodature con ribaditi. — Forme e proporzioni delle parti che compongono un ribadito - Divisioni delle chiodature con ribaditi a seconda della forma ed a seconda della destinazione - Chiodature di forza ed ermetiche - Chiodature ermetiche - Chiodature parallele e convergenti - Resistenza delle chiodature di forza tanto parallele che convergenti e loro modulo di forza - Resistenza delle chiodature di forza ed ermatiche e loro moduli di forza.

Chiodature delle caldaie a vapore - Applicazioni grafiche nel caso d'incontro di due, tre o quattro lamiere - Chiodatura americana - Unione dei fondi delle caldaie a vapore - Varie altre unioni che si possono effettuare con ribaditi.

Dei sopporti. — Sopporto semplice o ritto e parti che lo compongono - Moduli pel calcolo delle dimensioni delle parti che compongono un sopporto ritto - Diagramma dei sopporti - Diagramma dei signori Escher-Wyss - Sopporti semplici derivati dal sopporto ritto.

Sopporto a mensola, pendente, frontale, da parete, a cavalletto, ecc. - Sopporti Sellers - Sopporti speciali - Delle ralle e loro proporzioni - Ralla semplice e ralle da questa derivate.

Delle sedie. — Condizioni a cui deve soddisfare una sedia - Metodo conveniente da eseguirsi nel tracciamento di una sedia - Applicazioni al tracciamento di sedie nel caso d'incontro di più alberi di trasmissione aventi direzioni diverse - Intelaiature delle macchine.

Delle colonne metalliche. — Disposizione delle colonne metalliche - Calcolo del diametro di una colonna a sezione circolare piena - Passaggio alla sezione circolare vuota, alla sezione a croce ed a quella a stella.

Applicazioni grafiche di colonne a piastre d'attacco per sopporti - Colonne per motrici a vapore a bilanciere - Altri esempi pratici in cui si fa uso delle colonne metalliche.

Dei cilindri. — Cilindri a vapore, ad acqua, ad aria - Stantufi - scatole a stoppa - Guerniture metalliche.

Dei tubi. — Tubi di ferro, di ghisa, d'acciaio, di rame e di piombo - Formole relative allo spessore dei tubi - Unione dei tubi - Valvole, rubinetti e paratoie - Apparecchi di lubrificazione.

PARTE SECONDA.

Disegno di macchine operatrici e motrici - Impianti industriali.

Rilievo dal vero di macchine operatrici - macchine per la lavorazione dei metalli e dei legnami - Macchine di filatura e tessitura, ecc.

Studio e progetti di macchine motrici termiche ed idrauliche - Motrici a vapore, a gaz e ad aria - Ruote idrauliche e turbine.

Studio d'impianti industriali applicandovi le nozioni acquisite nel corso di tecnologia - Filature e tessiture - Molini - Cartiere - Olierie - Officine meccaniche, ecc.

CHIMICA APPLICATA AI PRODOTTI MINERALI

(Prof. **A. COSSA**)

Nozioni generali sulle proprietà dei minerali metallici e sui metodi di estrazione dei metalli.

Ferro. — Minerali solforati, determinazione dello zolfo nelle piriti - Applicazioni industriali delle piriti - Minerali ossidati - Determina-

zione del ferro, del manganese, dello zolfo, del fosforo - Determinazione del carbonio nella ghisa e nell'acciaio - Solfato di ferro - Altri composti di ferro impiegati nelle industrie.

Zinco. — Minerali di zinco; vetriolo di zinco - Cloruro di zinco, ossisolfuro di zinco - Bianco di zinco - Solfuro di Cadmio.

Rame. — Minerali di rame - Solfato di rame - Colori di rame - Ottone.

Nichelio — Nichellatura.

Colori di cobalto.

Piombo. — Determinazione dell'argento nei minerali di piombo - Ossidi di piombo - Acetati di piombo - Fabbricazione della biacca.

Combinazioni del cromo impiegate nell'industria.

Stagno. — Stagnatura - Sale di stagno - Oro musivo - Leghe di stagno, piombo e rame.

Antimonio. — Cloruro d'antimonio - Leghe d'antimonio - Bismuto.

Arsenico. — Acidi dell'arsenico - Solfuri d'arsenico.

Mercurio. — Analisi del cinabro - Clornri - Mercurio fulminante.

Brevi cenni sui composti principali di oro, argento e platino.

Analisi delle leghe d'oro e d'argento.

Alluminio. — Allumi - Oltremare naturale ed artificiale.

Zolfo. — Estrazione e raffinazione dello zolfo.

Acido borico e borace.

Nozioni generali sulle combinazioni del silicio.

COMPOSIZIONE E COSTRUZIONE DI MACCHINE

(Prof. **BOTTIGLIA**)

PARTE PRIMA.

Resistenza dei materiali.

Definizione e nozioni fondamentali - Sforzo di trazione, di compressione, di taglio - Equazione di stabilità.

Sforzo di torsione - Angolo di torsione - Equazione di stabilità - Solidi di egual resistenza alla torsione.

Sforzo di flessione - Equazione di stabilità - Solidi di egual resistenza alla flessione - Curva elastica - Applicazioni.

Sforzo di flessione e taglio - Sforzo di trazione o compressione, flessione e taglio - Equazioni di stabilità.

Sforzo di flessione e torsione - Momento ideale - Equazione di stabilità.

Forze elastiche provocate in un punto qualunque di un solido.

Teoremi delle derivate e del minimo lavoro di deformazione di un solido.

Espressione generale del lavoro di deformazione di un solido - Casi particolari più importanti.

Teoria delle travi ad asse rettilineo caricate di punta - Curva elastica - Equazione di stabilità.

Molle di flessione, di torsione e di compressione - Molle soggette ad urti.

PARTE SECONDA.

Elementi di macchine.

Nozioni generali sulle costruzioni meccaniche - Tracciato di massima di una macchina - Forma e dimensione da assegnarsi alle diverse parti - Avvertenza sui materiali da impiegarsi.

Parti fisse e mobili di una macchina. Norme per il calcolo delle parti fisse.

Parti mobili - Differenza fra asse ed albero - Perni di sostegno, di rotazione e di articolazione - Resistenza, lubricazione e riscaldamento dei perni.

Formole per il calcolo dei perni pieni o cavi - Fusi pei veicoli di ferrovia e delle locomotive - Perni intermittenti.

Perni di punta - Cardini - Perni a colletto - Perni scanalati - Formole pel calcolo di questi perni.

Varie forme di assi - Assi sollecitati da forze perpendicolari al loro asse geometrico - Profilo teorico e pratico di un asse - Assi cavi - Assi con nervature - Assi con perni di riporto.

Assi sollecitati da forze oblique - Calcolo di questi assi - Assi per veicoli di ferrovia, per locomotive, per gru, ecc. - Applicazione della Statica grafica al calcolo degli assi.

Alberi motori e di trasmissione - Norme generali per l'impianto di una trasmissione con alberi - Parti di cui si compone.

Stabilità degli alberi di trasmissione - Angolo di torsione - Formole pel calcolo degli alberi di trasmissione.

Forme diverse di alberi motori - Calcolo di questi alberi, tenendo conto degli sforzi di flessione e di torsione a cui vanno soggetti.

Unioni diverse di alberi - Innesti fissi, mobili, articolati per alberi di trasmissione - Innesti per alberi motori.

Manovelle d'estremità, ordinarie ed a disco - Manovelle a mano - Contromanovelle - Forme, dimensioni e materiale di cui si compongono.

Manovelle intermedie - Gomiti - Calcolo delle dimensioni - Applicazione della Statica grafica al calcolo degli alberi, manovelle e gomiti.

Collari e piastre di eccentrici - Bilancieri - Particolari di costruzione - Formole pel calcolo di questi organi.

Tiranti e bielle - Teste diverse di bielle - Calcolo delle dimensioni del gambo dei tiranti e delle bielle.

Teste a croce - Pattini - Guide - Gambi di stantuffo - Cilindri ed accessori - Dimensioni.

Volanti semplici e composti - Forma e costruzione - Dimensioni delle varie parti d'un volante - Regolatori.

Ruote dentate, lente, celeri e soggette ad urti - Calcolo dei denti, di ghisa, di ferro, di bronzo e di legno - Dimensioni delle diverse parti di una ruota dentata.

Ruote di frizione, per alberi posti sul prolungamento l'uno dell'altro, per alberi paralleli e per alberi concorrenti.

Trasmissione per cingoli - Vantaggi ed inconvenienti - Calcolo delle dimensioni dei cingoli di cuoio, di gomma, di canape, di cotone e misti.

Cingoli a catena - Forma e dimensione delle puleggie nei differenti casi.

Funi e catene di trazione.

Trasmissioni telodinamiche - Quando sono convenienti - Stazioni - Funi - Puleggie - Saetta dei due tratti di fune - Fune sopratesa - Norme e calcoli per progettare una trasmissione telodinamica.

PARTE TERZA.

Composizione di macchine.

Motori idraulici - Classificazione di questi motori.

Ruote idrauliche - Casi in cui sono applicabili e convenienti - Ruote a cassette ed a palette - Forme e disposizioni diverse - Costruzione delle ruote idrauliche in legno, in metallo e miste.

Calcoli di progetto di una ruota idraulica - Dimensioni e forma delle diverse parti - Tracciamento delle cassette e delle palette - Dati pratici di costruzione.

Turbine - Considerazioni generali e classificazione delle turbine - Tipi principali di turbine a reazione ed a libero efflusso - Apparecchi per regolare l'ammissione dell'acqua.

Calcolo e costruzione delle turbine a reazione, delle turbine a libero efflusso complete e parziali, elicoidali e cilindriche, ad asse verticale od orizzontale - Tracciamento delle direttrici e delle palette.

Turbine miste - Installazione delle turbine - Criteri per la scelta di una turbina.

Motrici a pressione d'acqua verticali ed orizzontali, a semplice ed a doppio effetto - Calcolo e costruzione di queste motrici - Casi in cui sono applicabili e convenienti.

Motrici rotative, a semplice ed a doppio effetto - Noria motrice.

Macchine idrofore in generale - Tipi diversi - Timpani, coclee, norie, ecc. - Ruote a schiaffo e ruote-pompe - Calcolo e costruzione di queste ruote - Casi in cui sono convenienti - Esempi.

Pompe a stantuffo - Sistemi diversi - Particolari di costruzione - Teoria e calcolo di queste pompe - Applicazioni importanti - Esempi.

Pompe centrifughe - Pompe rotative - Teoria, calcolo e particolari di costruzione.

Turbine idrofore - Iniettori a getto d'acqua.

Ariete idraulico - Teoria e calcolo dell'ariete - Costruzione.

Pompe di pressione - Torchi idraulici - Accumulatori, Elevatori e Gru idrauliche - Macchine operatrici speciali, mosse direttamente dall'acqua sotto pressione.

Distribuzione della forza motrice per mezzo di condotte d'acqua ad alta pressione - Motrici idrauliche relative.

Apparecchi di sollevamento - Elevatori, Torchi, Argani e Gru a trasmissione - Calcoli e particolari di costruzione.

Disegno di composizione di macchine.

Schizzi a mano libera di parti di macchine - Disegno di molle con applicazione al materiale ferroviario.

Disegni e progetti riguardanti organi meccanici e specialmente: Assi, Alberi, Unioni, Manovelle, Bielle, Eccentrici, Bilancieri, Pattini, Puleggie, Rotismi, ecc.

Progetti di trasmissioni per officine collo sviluppo completo di tutti i particolari.

Composizione di meccanismi completi come Argani, Gru, Torchi.

Progetto completo di una motrice idraulica o di una macchina idrofora, in base ad un tema proposto.

Ciascun allievo ha l'obbligo di eseguire tutti gli schizzi e disegni riguardanti le parti di macchine, oltre un progetto completo di trasmissione e di macchina idraulica, accompagnato da una relazione che deve presentarsi all'esame.

CORSO TEORICO E PRATICO DI ELETTROTECNICA

PER GLI INGEGNERI

(Prof. **GALILEO FERRARIS**)

I. CORSO ORALE.

Fondamenti scientifici dell' Elettrotecnica.

1. Preliminari sui vettori, sui campi di forze e sulle forze newtoniane.

2. Riassunto delle nozioni fondamentali sul magnetismo - Campo magnetico - Costituzione dei magneti, distribuzione del magnetismo nelle calamite - Induzione magnetica - Suscettività e permeabilità magnetica - Solenoidi magnetici e lamine magnetiche.

3. Riassunto delle nozioni fondamentali sull' elettricità. Elettricità in equilibrio - Condensatori - Corrente elettrica.

4. Elettromagnetismo - Induzione elettromagnetica - Elettromagneti - Circuiti magnetici.

5. Misure elettriche e magnetiche - Unità di misura - Strumenti di misura - Metodi per le misure delle resistenze elettriche, delle correnti, dei potenziali e delle forze elettromotrici, delle capacità elettrostatiche, dei coefficienti di induzione, dell'energia elettrica - Misure della suscettività e della permeabilità magnetica.

Produzione industriale delle correnti elettriche.

6. *Macchine dinamo-elettriche.* — Macchine a corrente continua - Teorie generali - Varii modi di eccitazione; studio dei medesimi - - Studio delle caratteristiche - Calcoli relativi.

7. Costruzione dell'indotto - Fenomeni secondari nell'indotto - Costruzione dell'induttore - Ossatura di ferro; studio delle forme e delle dimensioni di essa - Calcolo di una macchina - Descrizione di tipi speciali di macchine.

8. Regolazione delle macchine dinamo-elettriche per potenziali costanti e per intensità costanti - Descrizione di sistemi speciali - Accoppiamento delle macchine.

9. Macchine a correnti alternanti - Teorie generali - Calcolo di una macchina - Sistemi speciali - Regolazione - Accoppiamento delle macchine.

10. Studio sperimentale delle macchine dinamo-elettriche - Metodi per la misura sulle macchine - Calcoli relativi.

11. Generatori secondarii o trasformatori, teoria dei medesimi - Misure sui trasformatori - Tipi speciali.

12. Pile ed accumulatori - Misure sugli accumulatori; pratica dell'impiego dei medesimi.

Canalizzazioni elettriche.

13. Varii sistemi per la distribuzione dell'energia elettrica - Distribuzioni dirette - Distribuzioni indirette - Costruzione e posa dei conduttori - Accessorii delle condutture - Sistemi speciali di distribuzione - Impiego dei trasformatori.

14. Calcolo delle canalizzazioni.

15. Misure sui conduttori e sul loro isolamento - Ricerca dei guasti e riparazione dei medesimi.

Applicazioni delle correnti.

16. Motori elettrici - Loro teoria, loro costruzione, loro impiego, loro regolazione - Applicazioni speciali: trasmissione dell'energia meccanica a distanza; distribuzione dell'energia; trazione elettrica.

17. Illuminazione elettrica - Stazioni centrali - Canalizzazioni - Studio dei progetti di impianti - Condotta di un impianto - Esperienze e misure relative.

18. Elettrochimica ed elettrometallurgia.

19. Nozioni sugli apparecchi telegrafici e telefonici.

II. ESERCITAZIONI PRATICHE.

1. Misurazione della intensità delle correnti, delle resistenze, dei potenziali e delle forze elettromotrici, delle capacità elettrostatiche, dei coefficienti di induzione.

2. Taratura degli strumenti di misura.

3. Saggi sulle proprietà magnetiche dei materiali per la costruzione delle macchine.

4. Misure sulle macchine dinamoelettriche, sui motori elettrici, sui trasformatori, sugli accumulatori.

5. Misure sui conduttori e sul loro isolamento.

6. Misure elettriche e fotometriche sulle lampade.

7. Compilazione di progetti per impianti elettrici - Esame di impianti esistenti.

ECONOMIA INDUSTRIALE

(Prof. COGNETTI DE MARTIIS)

1. Concetto generale e concetto speciale dell'industria - Classificazione delle industrie - Distribuzione geografica delle medesime - Condizione per la formazione e lo sviluppo dell'organismo industriale - Studio dell organismo industriale.

2. Forme dell'industria: *a*) *L'industria domestica* - Sua indole - Elementi che la costituiscono - Sue modificazioni nel tempo e nello spazio. *b*) *La piccola industria* - Suoi caratteri ed elementi costitutivi - Analogie e differenze tra essa e l'industria domestica - Forme diverse della piccola industria secondo l'ambiente in cui si svolge - Carattere economico dei paesi ove predomina la piccola industria - Cause dalle quali dipende la prosperità o la decadenza della piccola industria.

3. *La grande industria.* — Sua struttura - L'opificio - Complessità del suo apparato funzionale - Tipi di eccellenti opifici in Italia e fuori - Confronti tra i vari tipi d'opifici nei paesi più avanzati - Ordinamento tecnico del personale e del materiale nell'opificio - Genesi e progresso della grande industria - Sua influenza sulla vita economica degli Stati o sulle altre forme dell'industria - Esame critico delle opinioni di Carlo Marx sulla grande industria.

4. *L'impresa.* — Personalità dell'impresa: *a*) Personalità privata - Le case industriali - Tipi di grandi industriali - L'industriale come agente principale dell'impresa - Sue attitudini morali, intellettuali, economiche, ecc.; *b*) Personalità collettiva - Le società industriali ordinarie. Società in nome collettivo e Società anonime - Cenni sulla loro organizzazione - Le Società Industriali Cooperative.

5. *Il capitale.* — Sua genesi - Sue forme - Le istituzioni di risparmio in Italia e all'estero - Esame comparativo del risparmio in Italia e nei paesi più civili d'Europa e d'America - Applicazione del capitale alle industrie - Condizioni che la favoriscono o la impacciano - I titoli industriali: Azioni ed obbligazioni - La speculazione nell'industria - Immobilizzazione dei capitali - Il capitale industriale propriamente detto - Le materie prime e le materie sussidiarie.

6. *Funzione della scienza nell'industria.* — Lo scienziato e l'inventore - Applicazione della scienza all'industria - *La proprietà industriale.* - Regime della proprietà industriale in Italia e nei principali Stati esteri - Proposte e risultati del Congresso per la proprietà industriale tenuto a Parigi nel 1878 - Guarentigie secondarie della proprietà industriale - I marchi di fabbrica.

7. *Strumenti ausiliari del lavoro.* — Le forze motrici - Gli utensili - Le macchine - Macchine-utensili - Organizzazione ed effetti del sistema automatico - Influenza di esso sulla condizione degli operai e sulla produzione - Responsabilità degli industriali pei danni derivanti dal lavoro - Mezzi meccanici e provvedimenti legislativi per prevenire o indennizzare i danni suddetti.

8. *La Maestranza.* — Reclutamento della maestranza - Il contratto di lavoro - Condizioni dalle quali dipende l'efficacia del lavoro - Le case operaie - Igiene degli opifici - Cause delle malattie speciali degli operai - Cenni sulle malattie degli operai addetti alle industrie mineraria, cotoniera, ceramica, ecc. - La maestranza italiana paragonata alle maestranze straniere - La mano d'opera in funzione nell'industria - Mano d'opera fine (*skilled*) e mano d'opera ordinaria (*unskilled*) - Mobilità e variabilità del lavoro.

9. *Organizzazione del lavoro nell'industria moderna.* — *a*) La durata del lavoro e i regolamenti degli opifici - *b*) La legislazione sul lavoro dei fanciulli e delle donne - *c*) Le leggi generali e speciali sull'industria - *d*) I congressi tecnici internazionali.

10. *Organizzazione della classe operaia.* — Società operaie di mutuo soccorso - Unioni artigiane (*Trades Unions*) in Inghilterra e negli Stati Uniti - Camere sindacali francesi - Corporazioni germaniche (*Innungen*) - Parallelo tra queste Associazioni e le Corporazioni artigiane medioevali - I Congressi Operai.

11. *Perturbazioni nel lavoro.* — Sospensioni di lavoro - Coalizioni - Scioperi e serrate - Cause ed effetti degli scioperi - Studi di alcuni grandi scioperi recenti - L'arbitrato industriale già praticato nelle antiche arti italiane - I *Conseils des Prudhommes* in Francia - I Consigli di conciliazione e d'arbitramento in Inghilterra ed in America - I Tribunali industriali in Austria - La Giuria nell'Associazione serica di Como.

12. *Risultati della produzione.* — La domanda e l'offerta dei prodotti - La moda - Il mercato dei prodotti industriali - Costo, valore e prezzo delle merci - Cenni sulla valuta monetaria - Variazioni, fluttuazioni, e cicli dei prezzi - La concorrenza nell'interno - Cenno sul lavoro dei carcerati - La concorrenza internazionale.

13. *Le industrie di trasmissione.* — La viabilità - Strade - Ferrovie - Tariffe ferroviarie e loro influenza sulle industrie - Ferrovie economiche - Tramvie - Canali navigabili - Navigazione di cabotaggio - Navigazione di lungo corso - Le tariffe dei noli - Cenni sulle poste, sui telegrafi e telefoni e sulla pubblicità (*réclame*).

14. *Ripartizione del reddito industriale* — *a*) Retribuzione del lavoro - Sistema del salario con o senza vitto - Determinazione e forme delle mercedi - Mercede a giornata e mercede a fattura -

Tariffe a tipo fisso o a tipo mobile - Aumento fisso, proporzionale e progressivo delle mercedi - Sistema della partecipazione - Partecipazione con o senza comproprietà - Partecipazione a godimento immediato, differito o misto - *b*) Retribuzione del capitale - Il profitto - Elementi del profitto - Misura e tendenza dei profitti nelle principali industrie - Confronto fra il movimento dei profitti e quello delle mercedi - I rischi e l'assicurazione nelle industrie - Cenni sulla rendita e sull'interesse.

15. *Il credito e l'industria.* — *a*) Istituzioni e simboli del credito mercantile - Le cambiali, e gli assegni (*chèques*) - Altri titoli - Cenni sui magazzini generali - *b*) Il credito bancario - Le banche di credito ordinario e le loro operazioni - Le Società cooperative di credito - Le Banche di credito industriale - Le Banche di emissione.

16. *Le crisi industriali.* — Crisi temporanee e periodiche - Crisi definitive - Alterazioni e decadenza dell'organismo industriale.

17. *Lo stato e l'industria.* — I monopolii governativi - Vigilanza sulla economia nazionale - Il ministero d'agricoltura industria e commercio - La Direzione dell'industria e del commercio - Le Camere di commercio - Le inchieste industriali - Le Esposizioni regionali, nazionali e mondiali - Missioni di operai alle mostre mondiali - I *Labor Bureaus* negli Stati Uniti d'America.

18. *Azione indiretta o diretta del sistema tributario sull'industria nazionale.* — Le imposte dirette e specialmente l'imposta sul reddito - I dazi di consumo - Le gabelle - Il sistema doganale - Le tariffe daziarie - Tariffe autonome e tariffe convenzionali - Trattati di commercio e di navigazione - Dazi proibitivi, protettori o fiscali - Dazi sul valore e dazi specifici - La restituzione del dazio - I premi - Esame del regime doganale italiano confrontato coi principali regimi esteri - La protezione ed il libero scambio.

19. *Cenni storici sui progressi delle industrie in Italia e parallelo coll'estero.* — Caratteri e tendenze delle industrie moderne - Risultati dell'inchiesta industriale italiana del 1873 - Progressi ulteriori - Le maggiori industrie italiane confrontate con le analoghe industrie straniere.

20. *La coltura industriale.* — Le scuole di arti e mestieri - La istruzione tecnica secondaria e superiore in Italia e fuori - L'Arte applicata all'Industria.

MACCHINE TERMICHE E FERROVIE

(Prof. **BERTOLDO**).

Macchine termiche.

1. Generalità sui motori termici - Principii di termodinamica che ne regolano l'azione - Limite di lavoro disponibile - Classificazione.

2. *Generatori del vapore.* — Generalità e classificazione - Rendimento e produttività assoluta; elementi che vi influiscono - Qualità del combustibile e volume d'aria ammesso alla combustione - Estensione e disposizione della superficie riscaldata - Sua produttività e legge di decrescenza - Materiali impiegati nella costruzione delle caldaie.

3. *Caldaie murate* - a focolare esterno - con tubi bollitori - con tubi a riscaldamento metodico - Caldaie a focolare interno - tipo Cornovaglia - tipo Galloway - Riscaldatore Green - proporzioni rispettive delle varie parti - particolari di costruzione di queste caldaie - costruzione del forno in muratura, dei condotti del fumo e del camino.

4. *Caldaie tubolari* - per locomotive e locomobili - forme e proporzioni rispettive del focolare e del corpo tubolare - Caldaie marine a cassone e cilindriche - ad un solo ed a due corpi riuniti - Caldaie tubolari semifisse - con focolare amovibile - dettagli di costruzione; fissazione dei tubi del fumo e consolidamento delle pareti piane.

5. Caldaie verticali - a bollitori incrociati - tubolari, ad uno o più giri del fumo - con piccoli tubi percorsi internamente dall'acqua - con tubi Field - Caldaie a circolazione rapida di Belleville, ecc. - Apparecchio soprariscaldatore del vapore.

6. Calcolazione delle caldaie - determinazione dell'effetto utile - della superficie riscaldata del corpo principale, dei tubi di riscaldamento dell'acqua, e del soprariscaldatore del vapore - della superficie delle griglie, e della sezione del camino e dei condotti - grossezza delle lamiere e dei tubi.

7. Determinazione sperimentale del rendimento di un generatore - saggio ed analisi del combustibile e delle ceneri - saggio ed analisi dei gas caldi - determinazione degli elementi incombusti e dell'aria ammessa alla combustione - misura dell'acqua vaporizzata, e del carbone consumato - calore perduto per incompleta combustione e colle ceneri - coi gas caldi nel camino - attraverso le pareti del fondo e del generatore - calore utilizzato - condotta del foco e volume d'aria più convenienti.

8. Disposizione del focolare e della griglia secondo la natura del combustibile impiegato - forni per carbone ordinario, grosso o minuto - per la segatura di legno od altri ritagli - per combustibili liquidi e gasosi - forni gasogeni applicati alle caldaie a vapore - forni fumivori; loro scopo ed efficacia - Focolaio Tembrik.

9. Accessori delle caldaie - indicatori del livello dell'acqua - manometri - valvole di sicurezza - valvole d'introduzione e di presa - portelle di spurgo, ecc.

Apparecchi d'alimentazione - pompe - iniettori - alimentazione con acqua calda.

10. Legislazione delle caldaie - Prove e visite regolamentari - Incrostazioni e mezzi di combatterle - estrazione - purificazione delle acque - corrosione delle lamiere - esplosioni delle caldaie e loro cause.

11. *Motrici a vapore.* — Struttura generale e modo di funzionare - organi della distribuzione del vapore - valvola a cassetto semplice - diagramma del moto prodotto da un eccentrico circolare - fasi della distribuzione; durata ed importanza rispettiva - dimensioni ad assegnarsi alle diverse parti.

12. Distribuzione ad espansione variabile con doppio cassetto di Mayer, Rider, Farcot, ecc. - Teoria generale e diagramma grafico delle medesime - espansione variabile automaticamente dal regolatore.

13. Distribuzioni ad espansione variabile ed inversione di marcia con settore di Gooch, Stephenson, Allan, Heusinger, Fink, ecc. - Teoria generale e diagramma grafico - condizioni di regolazione - distribuzione con settore a doppio cassetto di Pollonceau, Gouzenbach e Guinotte.

14. Distribuzioni a scatto - tipo Corliss e derivati con valvole rotative - tipo Sulzer ed analoghi con valvole a campana - distribuzioni con un secondo cassetto, o valvola di espansione a scatto.

15. Distribuzioni a bocciuoli - con eccentrico triangolare - con cassetto rotativo - motori a cilindri concorrenti o paralleti di Bro-

therhood, ecc. - Motori a cilindri oscillanti, Smith e Ramsbottom - macchine rotative.

16. Costruzioni delle motrici a vapore - ad un sol cilindro - a cilindri accoppiati - inviluppo di vapore - intelaiatura e fondazione - macchine Wolf con o senza bilanciere - macchine Compound - distribuzioni applicate a queste macchine - macchine marine a cilindri fissi; disposizioni principali - a cilindri oscillanti.

17. Apparecchi per la condensazione del vapore esausto - per mescolanza - per superficie raffreddante - loro costruzione e teoria - pompa ad aria - eiettore - condensatore Morton.

18. Misura della forza sviluppata nelle macchine a vapore - indicatore modificato di Watt; sua costruzione ed impiego - indicatore modificato da Hirn - misura del vapore consumato e suo grado di umidità - calore totale speso, calore perduto per le pareti dei cilindri, e calore versato al condensatore.

19. Teoria generica delle macchine a vapore - perdite dovute all'imperfezione del ciclo - agli spazi nocivi, e modo di attenuarla - esperienze di Hirn sulle macchine ad un sol cilindro - azione delle pareti metalliche - legge d'espansione di Hirn - Effetto dell'inviluppo di vapore - vantaggio del vapore soprariscaldato - calcolazione pratica delle macchine ad un solo cilindro.

20 Esperienze di Hallauer, ecc., sulle macchine Wolf e Compound - come si comporta il vapore nei due cilindri, e diagrammi relativi - confronto fra queste macchine e quelle a cilindro unico - fra le macchine ad espansione fissa e quelle ad espansione automatica - calcolazione pratica delle macchine Wolf e Compound - macchine a vapore combinate.

21. Macchine ad aria calda - confronto teorico colle macchine a vapore - rigeneratori del calore - macchine a scoppio di gas luce - motore verticale ed orizzontale di Otto - macchine ad aria compressa e loro impiego - compressori pneumatici.

22. Regolarizzazione del moto nelle motrici a vapore - ufficio del volante e del regolatore; condizioni cui devono soddisfare e modo di calcolarli - regolatori a forza centrifuga di Watt, Porter, Farcot, ecc. - regolatori astatici - perturbazioni prodotte dal movimento delle masse non equilibrate, e modo di correggerle.

Ferrovie.

23. Armamento della strada - rotaie e traverse - giunzioni - larghezza del binario - allargamento del binario e sopraelevazione della rotaia esterna nelle curve - scambi e incrociamenti - passaggi a livello - piattaforme e ponti girevoli - segnali di sicurezza - apparecchio Saxby e Farmer - Block sistem.

24. Carri e carrozze per ferrovie - tipi diversi e loro costruzione - ruote e sospensione - piastre di guardia e scatole di ungimento - organi d'attacco, e repulsori - disposizioni adottate pel passaggio nelle curve ristrette - bossoli radiali - carrelli girevoli - fabbricazione delle rotaie, ruote, assi e cerchioni.

25. Locomotive - loro costruzione generale - forza di trazione - aderenza - relazione fra questi elementi, il peso totale e la velocità di percorrenza della locomotiva - varii tipi di locomotive a grande e piccola velocità, ed aderenza parziale e totale, a cilindri interni ed esterni, ecc. - locomotive per ferrovie secondarie e per tramways - locomotive stradali.

26. Resistenza al moto dei convogli - sua misura sperimentale e dati relativi - sua calcolazione - calcolo della potenza di una locomotiva - determinazione degli elementi di una locomotiva appropriata ad un dato servizio - stabilità delle locomotive in movimento - ripartizione del peso sugli assi - perturbazioni prodotte dagli organi in moto non equilibrati - contrappesi delle ruote motrici ed accoppiate.

27. Mezzi per frenare e regolare il moto dei convogli - freni a scarpa ed a ceppi - freni isolati di veicoli, a vite, od a leva - freni continui a catena - elettrici - ad aria compressa - a vuoto - freni automatici - freno a controvapore delle locomotive.

28. Locomotive per forti salite con aderenza artificiale - sistema Fell con rotaia centrale - sistema del Righi con dentiera - piani inclinati a trazione funicolare diretta - piani automotori - trazione per trasmissione telodinamica sistema Agudio.

ARTE MINERARIA E METALLURGIA

(Prof. **BONACOSSA**)

Arte mineraria.

1. Giacimenti minerari - Forme, struttura, composizione e relazione loro colle rocce incassanti - Accidentalità più comuni - E tempi di giacimenti in filoni, in strati, in ammassi - Principali miniere metalliche, di combustibili fossili e di zolfo in Italia.

2. Generalità sui processi d'escavo delle roccie - sui lavori di ricerca di una regione mineraria. - Sui lavori preparativi e sui lavori di coltivazione.

3. Metodi di coltivazione - Disposizione generale di una coltivazione mineraria sotterranea e di una coltivazione esterna - Accenni speciali sugli impianti e sulla organizzazione dei servizi dei *Trasporti*, dell'*Estrazione per pozzi*, dell'*Esaurimento acque*, e della *Ventilazione*.

4. Preparazione meccanica dei minerali - Scopo e limiti di tale operazione - Procedimenti seguiti e principii su cui sono fondati - Tipi degli apparecchi più importanti - Disposizione generale di un impianto per la preparazione meccanica di minerali metallici.

Metallurgia.

I. Processi metallurgici - Operazioni del procedimento per via ignea, reazioni e reagenti più comuni usati - Scorie e loppe - Generalità sui forni ed altri apparecchi fra i più importanti delle officine metallurgiche - Formule del trattamento metallurgico ordinario pei singoli metalli comuni.

II. *Prodotti siderurgici* — Loro rispettive proprietà meccaniche di resistenza in rapporto alla relativa composizione chimica - Minerali e loro preparazione.

Produzione della ghisa - Alti forni - Congegni ed apparecchi annessi - Disposizione generale di un impianto per alto forno - Influenza della forma e delle dimensioni interne di un alto forno, della natura del combustibile e letto di fusione caricati, dell'aria soffiata e di particolari disposizioni sui risultati della fusione - Governo di un alto forno in rapporto alle qualità di ghisa da ottenersi - Costi di fabbricazione.

Produzione del ferro e degli acciai — Cenno sui bassi fuochi - Pudellatura ordinaria - Pudellatura meccanica - Ribollitura - Fabbricazione ordinaria del ferro mercantile derivato dalla pudellatura - Utilizzazione dei rottami - Affinazione Bessemer - Processo Bessemer basico - Processo Martin e varianti nei riverberi a suole silicee ed a suole basiche - Soffiature dei ferri ed acciai ottenuti colla fusione - Norme per la fucinazione delle grandi masse di tali prodotti - Cenni sugli apparecchi ed impianti per le grandi fucinazioni e per la fabbricazione mercantile - Acciaio di cementazione - Acciai diversi fini al crogiuolo.

III. *Piombo* — Minerali - Metodi di trattamento - Forni e disposizioni relative - Affinazione.

IV. *Rame* — Minerali ordinari e ricchi - Trattamento ordinario col processo inglese e col processo continentale - Trattamento di minerali impuri - Processo Mansies - Applicazione dell'elettrolisi all'affinazione del rame ed al trattamento delle metalline - Minerali di rame poveri - Trattamenti per via umida.

V. *Argento.* — Disargentazione del piombo d'opera - Pattinsonaggio - Zincaggio - Copellazione - Elettrolisi col processo Keith - Trattamento di metalline e di rami argentiferi - Minerali ordinari d'argento - loro trattamento colla fondita piombifera, coll'amalgamazione, colla via umida.

VI. *Oro.* — Minerali - Amalgamazione ordinaria - Amalgamazione coi sali di mercurio - Trattamento col cloro - Fondite piombifere.

VII. Cenni sommari sulla metallurgia dello *Zinco*, del *Mercurio*, dell'*Antimonio*, del *Nickelio e Cobalto* - esempi di trattamento di minerali contenenti diverse sostanze metalliche utilizzabili.

PUBBLICAZIONI DEL PERSONALE INSEGNANTE

dopo quelle indicate nell'annuario precedente

REYCEND professore ANGELO.

Palazzina Mazzucchetti (già Bellia) — *Album degli ingegneri ed architetti. Torino. Serie* 2ª, *fascicolo* 1°, 1888.

FERRARIS professore GALILEO.

Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti alternate. — *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, vol.* XXIII.

GUIDI professore CAMILLO.

L'arco elastico. — *Lezioni litografiche. — Torino,* 1888.

JADANZA professore NICODEMO.

Sullo spostamento della lente anallattica e sulla verticalità della stadia. — *Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino. vol.* XXIII.

Una nuova forma di cannocchiale. — *Ibidem, vol.* XXIII.

CAPPA professore SCIPIONE.

La condotta d'acqua di Chaux-de-Fonds (Svizzera). — *Giornale del Genio Civile. Roma,* 1888.

Album degli ingegneri ed architetti. Torino, 1888, *serie* II, *dispense* 1ª *e* 2ª.

PENATI professore CESARE.

Di alcune perdite di rendimento tecnico della macchina a vapore e dell'influenza dell'inviluppo di vapore sulle medesime. — *Nel periodico « l'Industria. » Milano,* 1888.

FERRIA ingegnere GIUSEPPE GIOACHINO.

La cupola della Mole Antonelliana. — *Torino.*

La Chiesa di San Domenico in Alba. — *Atti della Società degli ingegneri di Torino.*

Sulla stabilità di una colonna nella Chiesa di San Domenico in Alba. — *Ibidem.*

Il Duomo d'Alba, il suo portico e le sue caditoje. — *Torino.*

Alessandro Antonelli. — *Commemorazione. Torino.*

OVAZZA ingegnere ELIA.

Sul calcolo delle deformazioni dei sistemi articolati. — *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, vol.* XXIII, 1888.

Sul calcolo delle freccie elastiche delle travi reticolari. — *Ibidem, vol.* XXIII, 1888.

Lezioni di scienza delle costruzioni date dal prof. C. Guidi — *Tipografia e litografia C. Giorgis. Torino,* 1887-88.

BRAYDA ingegnere RICCARDO.

Porte piemontesi dal XV al XIX secolo. — *Libreria e fotografia artistica A. Charvet-Grassi. Torino.*

Una contrada romana in Torino. Promis e Brayda. — *Stamperia Reale. Torino.*

RELAZIONE

della Terza parte del Viaggio d'istruzione fatto dagli Allievi Ingegneri Civili del Terzo Corso nel giugno 1888.

PISA

La terza parte del viaggio d'istruzione, nella quale l'architettura ebbe una parte importantissima, non poteva iniziarsi in luogo migliore, che nella città di Pisa, ove si giunse nelle ore antimeridine del giorno 17 giugno 1888, in compagnia dei professori Reycend, Cappa, Penati e dell'assistente ingegnere Cerriana.

Nel pomeriggio si effettuò la passeggiata nella Città, secondo l'itinerario prestabilito dal Professore d'architettura, ammirando in primo luogo la facciata della Chiesa di *S. Michele in Borgo*. Degno di nota in questa facciata è l'accoppiamento dell'arco a pien centro con quello a sesto acuto, una delle caratteristiche degli edifizi appartenenti al periodo di *transizione* tra lo stile romanico e l'ogivale.

Si proseguì verso la chiesa di *S. Francesco* (1211), che possiede un bel campanile. Non si potè visitare l'interno della chiesa, adibita a magazzini militari, ma sì il *Chiostro* nel quale svolgesi un bellissimo portico del rinascimento. Muo-

vendo verso la parte della Città, dove sono raccolti i principali capilavori dell'arte pisana, si passò davanti a *S. Caterina* (1353) la cui facciata di stile gotico, arricchita di lavori in marmo è attribuita all'*Agnelli*. Poco dopo, per una delle porte laterali si entrava nel *Duomo* (1063-1118). Esso ha la forma d'una croce latina; il braccio principale lungo circa 95 m. è spartito in cinque navate, quello trasversale in tre.

La navata centrale è coperta da un soffitto a cassettoni, con ornati dorati. Le colonne ed i pilastri, in parte di origine greca, sono sormontati da capitelli di disegno e dimensioni differenti. Attirano in modo speciale l'attenzione lo stupendo mosaico eseguito su disegno del *Cimabue*, nella volta del coro i lavori di tarsia, le statue di bronzo e di marmo, l'altar maggiore, fatto intieramente di marmo giallo di Siena, di persichino e di lapislazzuli, ed i lavori di pittura che si trovano in questa parte superiore del duomo. Prima di uscire osservammo ancora parecchi monumenti sepolcrali, bassi rilievi, ecc., e la famosa lampada, alla quale una tradizione popolare ha legato in perpetuo il ricordo del Galilei.

La facciata principale e le laterali sono, come nella maggior parte delle chiese pisane, decorate con rivestimenti di fascie di marmo bianco e di colore. La facciata principale è costituita da cinque ordini di gallerie con interassi decrescenti via via che si sale. Sono in tutto 58 colonne, diverse per colore, per forma, per dimensioni e di non meno diversa provenienza. Questa facciata è attribuita a *Giovanni Pisano*. Le porte sono di bronzo. La centrale ed una delle minori datano dal 1602, le primitive essendo andate distrutte in un incendio di cui gravemente sofferse tutto il monumento. L'altra delle porte laterali (quella prospiciente la torre pendente) si è conservata. Dessa è ornata da 24 scene della vita di Cristo ed è opera del *Bonanni* (secolo XII).

Di fronte al Duomo sorge il Battistero fondato nel 1153 su disegni del *Diotisalvi*. È una costruzione circolare di 30 metri

di diametro con un'altezza di 55 metri, formata da tre ordini sovrapposti di colonne disposte in galleria. L'edificio è tutto di marmo bianco con fascie di marmo nero. Nell'interno si ammirano: il fonte battesimale, di forma ottagona, ornato con bassorilievi e mosaici; il pulpito di marmo, opera insigne di *Nicolò Pisano* di forma esagona, sostenuto da colonne che poggiano sopra figure umane ed animali allegorici. La cupola è portata internamente da due ordini di colonne di granito e da pilastri di marmo. È molto curioso l'effetto acustico di questo edifizio, che ripete lungamente ed in modo armoniosissimo i suoni.

Sulla stessa piazza, dove si fronteggiano il duomo e il battistero e dalla parte dove la piazza è chiusa da un antico muraglione di effetto molto pittoresco, si apre l'ingresso del famoso Camposanto. Il Camposanto è in pianta di figura rettangolare. Circondato da quattro ampie gallerie di stile gotico, erette nel 1278 da *Giovanni Pisano*, presenta l'aspetto di un vaghissimo chiostro colle ampie arcate spartite da esilissime colonne, dalle quali si staccano, intrecciandosi vagamente, archi leggeri e delicatissimi di un bellissimo effetto. Le pareti interne sono dipinte a fresco da vari autori. Talune di queste pitture sono ancora abbastanza conservate; altre invece quasi completamente distrutte. Nell'ampio giro delle gallerie, ai lati, contro i muri e nella corsìa centrale, sono raccolti innumerevoli arche funerarie, cippi, iscrizioni, frammenti antichi, di altissimo interesse per l'arte e per la storia.

Dal Camposanto passammo alla *Torre pendente* o *campanile*. La pianta di questa torre è di figura circolare. Essa è costituita da otto piani di loggiati aperti, formati da colonne e misura un'altezza di 54 metri, presentando uno strapiombo di circa 4 metri. Molto s'è discusso sulle probabili ragioni di così notevole pendenza senza nulla conchiudere di positivo; ma la spiegazione più attendibile sembra ancora doversi ricercare in un cedimento del suolo, manifestatosi a costruzione pressochè ultimata.

Questa opinione è suffragata, oltrechè dall'esempio di molte altre costruzioni analoghe che presentano la stessa singolarità, anche da certi particolari costruttivi molto caratteristici.

Ritornando verso l'Arno si ebbe occasione di vedere la facciata dell'*Ospizio dei trovatelli* e la chiesa di *S. Nicola*, il di cui campanile è leggermente inclinato verso il lungarno; si ammirò la bella facciata del Palazzo *Lanfreducci* ora *Uppezzinghi*, tutto di marmo di Carrara, annerito dal tempo, con belle proporzioni e con ricche decorazioni. Molto elegante ne è la cornice di coronamento, terminata da una sporgentissima falda di tetto, come si vede d'altronde in parecchi edifizi pubblici e privati di Pisa.

Si visitò poscia la chiesetta detta di *S. Maria della Spina*, graziosa costruzione del secolo XIII, che, in occasione di certe riforme ai murazzi dell'Arno, si dovette trasportare di 2 metri ricostruendola interamente pezzo per pezzo. È di stile gotico e tutta di marmo bianco e nero a striscie alternate. L'interno è molto semplice, arricchito appena da qualche statua e da qualche lavoro pregevole presso l'altare maggiore. Il soffitto presenta un bellissimo spentito ornamentale.

Altri palazzi si videro ancora nella breve fermata a Pisa, tra i quali ricorderemo il Palazzo *Agostini*, bellissima costruzione laterizia del secolo XV; il palazzo attualmente occupato dalla *Camera di Commercio;* la *Loggia dei banchi*, dove si tiene il mercato del grano e che nel suo insieme ricorda il così detto *Mercato Nuovo* di Firenze; il Palazzo *Comunale* coll'*Archivio di Stato* ed il Palazzo *Pretorio*.

Aspettando l'ora di un appuntamento, offertoci gentilmente dai colleghi studenti pisani, si ebbe ancora tempo di visitare la chiesa di *San Stefano* (dei Cavalieri), incomiciata da *Giorgio Vasari* nel 1565. Ha una facciata in istile del rinascimento volgente alla decadenza. Nell'interno si vedono molti trofei di armi e di bandiere conquistate dai cavalieri vittoriosi contro i turchi. Il soffitto è a ornati d'oro su fondo

azzurro. Le pareti dipinte a fresco, riproducono i fatti più salienti della vita di S. Stefano.

Poco lontano dalla chiesa dei *Cavalieri* notammo un piccolo ed interessante edificio in corso di restauro, che ci fu detto essere destinato a sede della *Cassa di risparmio*, che ci dolse di non poter visitare internamente, essendo chiuso il cantiere. È di stile fiorentino con finestre bipartite da colonnette.

EYNARD EMILIO.

SIENA

L'itinerario del nostro viaggio concedeva una sola giornata per visitare Siena, intervallo di tempo ben ristretto per poterne esaminare attentamente i numerosi ed interessanti monumenti. Fu dunque giuocoforza restringerci a studiare soltanto i monumenti più notevoli e, se potemmo raggiungere il nostro intento, ne dobbiamo grazie alla squisita gentilezza del marchese Palmieri-Nuti, presidente dell'Accademia di Belle Arti ed al professore comm. Partini, i quali ci furono compagni cortesi e premurosissimi nella nostra escursione. Per vedere il maggior numero di cose nel minor tempo possibile, erano state progettate molto saviamente due escursioni: abbraccianti l'una la parte sud della Città, da eseguirsi nelle ore antimeridiane, l'altra la parte nord, da svolgersi nel rimanente della giornata.

Si principiò coll'osservare la *Loggia dei Mercanti*, ove attualmente risiede il *Casino degli Uniti*. La disposizione di questa loggia ricorda quella *dei Lanzi* di Firenze e, come quella, presenta in facciata tre ampie arcate sostenute da pilastri, nei quali eleganti nicchie ricettano statue di santi molto pregiate. A destra si ammira un bel sedile in marmo del *Federichi* ed altro più ricco ed elegante a sinistra, lavorato in gran parte sui disegni del *Peruzzi*. Degno di nota è pure il cancello in ferro battuto, disegnato dal *Corbi*.

Proseguendo la via *di Città* e prendendo a destra la via *dei Pellegrini*, fatti pochi passi, giungemmo alla piazza *S. Giovanni*, dopo aver lasciati a destra il palazzo *Binoli Sergardi*, rinomato per gli affreschi del *Beccafumi* ed a sinistra il palazzo del *Magnifico*, notevole specialmente pel suo atrio e per le famose *Campanelle*, miracolosamente impedite di peregrinare all'estero. Ci soffermammo alquanto innanzi alla facciata della chiesa di *S. Giovanni* (Battistero), un vero capolavoro di stile gotico, sgraziatamente non compiuto, nell'interno del quale oltre a buone pitture del *Bresciano*, del *Beccafumi* e d'altri, ammirammo specialmente il fonte battesimale, piccolo edifizio in marmi di vari colori, disegnato da *Giacomo della Quercia*, meraviglia dell'arte scultoria, all'ornamento della quale concorsero *Donatello*, *Ghiberti* ed altri insigni.

Alla sinistra della chiesa si affaccia una lunga scalinata di marmo sormontata un po' di traverso da una porta pittoresca, il cui insieme è di un effetto sorprendente.

Per essa giungemmo alla piazza del *Duomo*, dove si eleva maestosa la Metropolitana senese, pure di stile gotico, senza dubbio una delle più belle chiese d'Italia. La costruzione di quest'edificio venne sovente interrotta e per conseguenza diretta da diversi architetti.

La facciata eseguita verso la fine del secolo XIII, su disegni di *Giovanni Pisano*, è di forma tricuspidale, tutta impiallacciata di marmi, a fascie alternate bianche e nere, ricca di statue, di busti e di ornamenti di marmo e di bronzo. Di data recente sono i tre bei mosaici delle cuspidi.

Curioso è il campanile listato pur esso di marmi bianchi e neri. L'interno della chiesa è diviso in tre navate, sostenute da pilastri, che, come le pareti, sono incrostati di marmi bianchi e neri. Il pavimento è tutto un immenso e meraviglioso graffito a cui consecrarono l'opera loro varii eccellenti artisti, fra i quali grandeggia il *Beccafumi*.

Nelle istorie di cui va ornato codesto pavimento, sono riprodotti diversi fatti della Sacra Scrittura. Specialmente ammirevoli sono i graffiti che ricuoprono il pavimento dell'altar maggiore. Sugli altari si ammirano dipinti di *Raffaello* e di altri pittori celebri; gli stalli che circondano il coro sono uno stupendo lavoro, condotto su disegni di *Maestro Riccio* (1567).

Il tabernacolo dell'altar maggiore è un magnifico lavoro in bronzo eseguito da *Lorenzo di Pietro* sopranominato *il Vecchietta*. Ad esso aggiungono notevole bellezza due angioli posti ai lati, modellati da *Francesco di Giorgio*. In vari punti della Chiesa osservammo ancora molte opere scultorie di gran merito fra le quali eccelle il famoso pulpito di *Nicola Pisano*.

Nella sala della *Libreria*, fatta costruire dal cardinale *Piccolomini*, al duplice scopo di conservare gli scritti di suo zio *Pio II* e di formarvi una collezione di libri corali, ammirammo i celebrati affreschi eseguiti da *Pinturicchio* su disegni di *Raffaello*, e rappresentanti gli avvenimenti più importanti della vita di *Pio II*.

Usciti di chiesa dalla porta di fianco, ci recammo a visitare la vicina casa *dell'Opera del Duomo*, la quale contiene a pianterreno una interessante raccolta di opere di scultura, tra le quali il bellissimo gruppo delle *Grazie*, di greco scalpello. Al piano superiore, tra i vari disegni antichi e moderni, che ornano le pareti della sala principale, attirò in special modo la nostra attenzione un disegno antichissimo ed assai avariato dal tempo, raffigurante il campanile di *S. Maria del Fiore* di Firenze.

All'ultimo piano, in due belle sale decorate nei soffitti con gli stemmi araldici delle famiglie dei *Rettori dell'Opera*, ammirammo molti preziosi ricordi dell'antica arte cristiana.

Prima di lasciare la piazza del duomo entrammo ancora nella chiesa dello *Spedale di S. Maria*, onde vedervi le due grandiose orchestre, il cui disegno è attribuito a *Baldassarre Peruzzi*.

Voltando per la via del *Capitano* ci fermammo innanzi all'antico palazzo del *Capitano*, ora dei *Grottanelli*, di stile gotico, coronato a merli a guisa di fortezza ed il cui atrio, severamente grandioso, ci trasportò per un momento ai tempi delle vicende battagliere di Siena repubblicana e medioevale. Giunti in piazza di *Postierla*, a destra vedemmo il palazzo *Piccolomini* ed innanzi ad esso, sulla piazza, osservammo sopra una colonna sormontata dalla *Lupa*, (arme di *Sena Julia*, colonia Romana) un bellissimo portabandiera di ferro battuto, in istile del rinascimento.

Proseguendo per via di *S. Pietro*, incontrammo a sinistra il palazzo *Buonsignori*, prezioso monumento del secolo XIV, di perfetto stile gotico, dalla facciata ricchissima per fregi di ottimo gusto, che lo rendono il più elegante fra tutti i palazzi di Siena. Tra questo e la chiesuola *di S. Pietro*, ergesi una modesta casa, ove dicesi abitasse la *Pia de' Tolomei*.

Per la porta dell'*Arco* arrivammo alla piazza di *S. Agostino*, nella quale sorge la chiesa omonima, con l'unito *Collegio Tolomei*, quindi per le vie: *delle Cerchia*, *Baldassarre Peruzzi* e *S. Quirico*, ci recammo a visitare una recente e bellissima costruzione, occupata da un istituto di educazione e condotta sulla maniera del Peruzzi dall'esimio architetto Partini.

Nell'interno, ci piacque moltissimo il ricco e gentile oratorio e fummo veramente meravigliati del breve tempo nel quale venne eseguito.

Ridiscesa la ripida *costarella* di *S. Quirico*, all'angolo destro di questa con via *Baldassarre Peruzzi*, osservammo il palazzo *Pollini*, coronato da uno stupendo cornicione, disgraziatamente assai danneggiato dal tempo.

Poscia per la via *Stalloreggi*, ripassando sulla piazza di *Postierla*, entrammo nella via di *Città*, ove subito al principio sorgono tre magnifici palazzi, che ci fermammo ad esaminare.

A sinistra, l'uno vicino all'altro, i palazzi *Marsili* e *Nerucci*. Il primo è un'antica costruzione a paramento, di stile gotico,

recentemente restaurata dall'architetto Partini; il secondo invece è costrutto con pietre bozzate, il cui bruno colore offre uno spiccato contrasto col rosso-mattone del palazzo *Marsili*.

A destra e quasi di fronte al *Nerucci*, s'erge il palazzo *Saracini*, pure di stile gotico ed in cui, come nella maggior parte dei palazzi senesi, l'arco acuto si sposa all'arco circolare. Di passata osservammo il palazzo dell'*Accademia dei Rozzi* e ci ritrovammo così nuovamente al punto d'onde prendemmo le mosse e dal quale, dopo alquanto di riposo, ci avviamo alla piazza *Vittorio Emanuele*, già piazza del *Campo*, alla quale, essendo il centro della città, fanno capo tutte le vie. Ha forma di anfiteatro, o meglio, di conca, col suolo concavo ammattonato e spartito da dieci striscie di pietra, che dalla periferia si riuniscono al centro dell'emiciclo, ed è circoscritta intorno da palazzi merlati che vi torreggiano superbamente. Alla base dell'emiciclo chiude degnamente la piazza il grandioso palazzo *comunale*, anticamente *della Signoria*.

Prezioso ornamento di codesta piazza è la *Fonte Gaia*, vero gioiello di scultura e riproduzione fedele di quella originale di *Jacopo dalla Quercia*, stata rimossa per difenderla dai danni delle intemperie.

A sinistra di chi guarda al palazzo del *Comune* s'aderge superba la *Torre del Mangia*, alta più di 100 metri. Degna di studio è la elegante *Cappella di Piazza*, incominciata nel 1352 ed ultimata nel 1376, a compimento di un voto fatto dai Senesi mentre infieriva spaventoso contagio.

Il *palazzo comunale* è una superba costruzione di stile gotico, che risale al secolo XII, fatta di pietra tiburtina sino al primo ordine delle finestre trifore e di mattoni nel rimanente. La parte centrale ha tre piani; le parti laterali ne hanno due. Dinanzi all'ala destra sta una colonna sulla cui sommità venne posta nel 1429 una lupa di bronzo dorato, pregevole lavoro del *Turini*.

Nello interno di questo monumentale edificio sono degne di nota le sale del pian terreno, nelle quali figurano parecchi affreschi di *Sano di Pietro*, tra cui quello bellissimo: *la risurrezione di Cristo* del *Sodoma*, e quelle del primo piano dette dal *Mappamondo* e *delle Balestre*, ricche di affreschi pregievolissimi. — Da queste sale si passa nella *Cappella*, le cui decorazioni sono interessanti per il carattere particolare del tempo e per la tonalità vigorosa del dipinto.

La nostra attenzione in questo elegantissimo santuario fu particolarmente attratta dal *Coro*, formato di ventidue stalli, che portano istoriati gli articoli del *Credo*, con figurine scolpite in legno, intrecciate con fogliami, rosoni e frutta. Degno di ammirazione è pure il cancello in ferro battuto, che chiude la Cappella, magnifico lavoro di *Nicolò di Paolo*.

Di qui passammo nella sala dell'antico magistrato *di Balia*, contenente affreschi pregevolissimi, poscia in quella detta dei *pilastri* ove si vedono i ritratti dei pontefici e cardinali senesi. Indi, attraversando quella detta del *Concistoro*, entrammo in una sala dedicata alla memoria di Re Vittorio Emanuele II, nella quale si stanno compiendo magnifici affreschi rappresentanti i fatti più salienti dell'epopèa italiana.

Usciti di questo palazzo, che pella sua grandiosità lasciò in noi una viva impressione, ci avviammo per via *Duprè* a dar un'occhiata alla facciata posteriore del palazzo del *Comune*, che guarda la piazza del *Mercato;* indi per una scorciatoia giungemmo in *via Ricasoli* per vedere il palazzo *Piccolomini*, nel quale ora si conserva l'*Archivio di Stato*, grandiosa costruzione in pietra che ricorda le architetture del palazzo *Strozzi* di Firenze. Un po' oltre visitammo la *Loggia del Papa*, innalzata verso la metà del secolo XV da *Pio II* ed accanto a codesta loggia la *Chiesa di S. Martino*.

Retrocedendo pella via *Ricasoli* ci portammo alla piazzetta del palazzo *Tolomei*, per dare un'occhiata a questo imponente edificio di stile gotico, fabbricato tutto in pietra nel 1205.

Indi passando innanzi all'*Università*, per la via *Sallustio Bandini* e per quella dei *Rossi*, ci portammo alla piazza di *S. Francesco*, ove sorge l'ex-convento, ora *Seminario vescovile*. Ne visitammo la chiesa di stile gotico, nella quale ora sono cominciati i lavori di ristauro che debbono ritornarla alla forma sua primitiva.

Dalla via dei *Rossi* entrammo in quella *dell'Abbadia* onde vedere la facciata posteriore del palazzo *Salimbeni*, chiamato *Rocca Salimbeni*, che ha l'aspetto di castello merlato, ed è stato attualmente ampliato e ristaurato per opera dell'architetto Partini.

Rifacendo la via *Abbadia* e quella dei *Rossi*, sboccammo in via *Cavour*, la più bella e la più animata della città e qui vedemmo cinque palazzi, tutti meritevoli di essere ricordati, cioè il palazzo *Palmieri*, disegnato nel 1540 da *Antonio Lari;* il palazzo *Bichi Ruspoli*, nel quale è specialmente ammirabile l'atrio, nuovamente rifatto dall'architetto *Marchetti;* il palazzo *Spannocchi* ora proprietà del *Monte dei Paschi*, innalzato nel 1472 sui disegni del *Rosellino*, ed ora con somma perizia restituito al suo primitivo carattere dal già nominato professore Partini; il palazzo già dei *Gori*, ora di proprietà del conduttore dell'albergo *dell'Aquila Nera;* ed il palazzo *Salimbeni* nella piazza omonima, con facciata di formidabile costruzione medioevale e che, come quella posteriore, di cui parlammo più sopra, venne da poco, anche dal Partini restituita al suo primitivo carattere.

Di fianco a questo palazzo havvene un altro di stile barocco degno di nota, cioè il palazzo già dei *Petrucci*, ora del *Monte dei Paschi.*

Dato uno sguardo al monumento eretto sulla piazza Salimbeni a *Sallustio Bandini*, cultore delle scienze economiche e percorse le vie *dell'Accademia* e *delle Belle Arti*, ci portammo alla piazza *S. Domenico*. Visitammo codesta chiesa, vetusta costruzione in mattoni di stile gotico, con un altissimo campanile merlato, che servì altra volta alla difesa della città.

L'interno di questa chiesa è imponente nella sua maestosa semplicità e vi ammirammo parecchi bei quadri ed affreschi antichi di celebri artisti, alcuni mausolei, le tavole di bronzo coi nomi gloriosi dei volontari Senesi morti sui campi di Curtatone e Montanara nel 1848, nonchè l'elegante ciborio di marmo sull'altar maggiore, opera, dicesi, di *Michelangiolo Buonarotti.*

Discesi per la *Costa S. Antonio* visitammo la *Fonte Branda,* bella pelle sue ampie arcate a sesto acuto, ricchissima d'acqua e di ricordi romantici. Da questa fontana, per la via *Benincasa*, ci portammo a visitare la casa di *Santa Caterina*, che, d'ordine del Consiglio della Repubblica (1464) e per onorare la gloriosa concittadina, venne trasformata in una chiesa, attorno alla quale si raggruppano vari oratorii.

L'interno della chiesa e quello degli oratorii è un santuario di opere d'arte di pittura e scultura di celebri artisti, le quali ricordano la vita e le virtù di *Caterina Benincasa.*

Di qui, ritornando al luogo di partenza, terminammo la nostra escursione in quest'illustre città, che, celebre per le sue antiche glorie, per lo splendore de' suoi monumenti, e per essere stata culla delle arti e di preclari ingegni, che l'ornarono di loro opere, ha lasciato in noi un ricordo che non si cancellerà dal nostro cuore.

RUÀ DOMENICO.

PERUGIA

19 giugno 1888.

Dopo un viaggio amenissimo attraverso a' bei colli di Toscana e dopo un rapido sguardo al malinconico lago Trasimeno, che ricorda una delle date più funeste della storia romana, arrivammo alla stazione di Perugia.

Dalla stazione al sommo della collina su cui siede Perugia c'è una salita di quasi tre quarti d'ora. Entrammo in città da porta *S. Croce*.

Per prima cosa si visitarono il *Collegio* e la *Cappella del Cambio*. Le pareti e la vôlta della sala del *Cambio* sono decorate da stupendi e delicatissimi affreschi del *Perugino*, il quale nella parete, a sinistra entrando, ci volle anche mettere il proprio ritratto.

Oltre alle pitture bellissime ammirammo gl'intagli e le tarsie stupende delle porte, degli stalli e del leggìo, da annoverarsi tra le opere migliori della rinascenza.

Nella visita al palazzo *pubblico* ebbimo a guida il gentilissimo signor Arienti, architetto civico, che poi ci fu compagno nella nostra escursione attraverso la città.

Il palazzo *pubblico* è un grandioso e severo edifizio del principio del XIV secolo, disegnato forse da fra *Bevignate* da Perugia, benedettino. La massa di questo edifizio è imponente. Ha una porta di marmo pregevolissima, riccamente intagliata verso il corso *Vannucci*. Verso la piazza del Duomo ha una gradinata che mette ad una bella porta al primo piano.

Alcune catene, con una spranga di ferro, appese ai mensoloni di questa porta, ricordano la vittoria riportata dai Perugini sui Senesi nel 1358 nel fatto d'armi seguito a *Torrita* e dànno a questa fronte del palazzo un'impronta singolarmente caratteristica. Sui mensoloni sono accoccolati due animali di bronzo: un grifo, insegna di Perugia, e un leone impresa dei guelfi, pei quali parteggiava il popolo perugino.

Nell'interno, nella sala del Consiglio Comunale, che ha una bella vôlta a botte con lunette, si vede un affresco del *Doni* rappresentante Giulio III, che restituisce a Perugia i magistrati già toltile da Paolo III. In un'altra sala, che una volta era la *Cappella dei Decemviri*, si ammirano degli affreschi di *Benedetto Bonfigli* e d'altri, rappresentanti le gesta di *S. Lodovico* vescovo di Tolosa e l'*invenzione del corpo di S. Ercolano*. In un'altra sala si vedono ancora affreschi attribuiti a *Vincenzo* e *Lattanzio della Marca*, rappresentanti le gesta di *Fortebraccio*, famoso capitano di ventura. Nella sala dei *Capitani del popolo*, che ha un bel soffitto sostenuto da grandi archi, si vedono gli stemmi dei capitani del popolo a cominciare dal 1200, i quali stemmi compongono una brillante decorazione delle pareti. Al secondo piano una grande biblioteca con un soffitto di legno, rinnovato di recente.

Nella piazza della *Cattedrale*, attigua al palazzo *pubblico*, sorge un gioiello di fontana del secolo XIII, adorna di molti bassorilievi di *Nicola* e *Giovanni Pisano*. Di fronte alla Cattedrale sta una statua di *Papa Giulio III*, modellata e fusa in bronzo dallo scultore *Vincenzo Danti* (1555).

La cattedrale è dedicata a *S. Lorenzo:* si crede che l'architetto ne sia stato fra *Bevignate;* ad ogni modo è del secolo XIV ed ha delle vôlte arditissime a crociera (la navata centrale è larga metri 13,20); tanto ardite che alcuni piloni mostrano di avere ceduto alla spinta con un visibilissimo strapiombo. Ciò non toglie all'imponenza dell'ambiente, che infonde nell'animo un senso indefinibile di mestizia e religiosità. Vicino al Duomo

ci sono interessanti avanzi d'un edificio del secolo XI, stato distrutto da un incendio. Discendendo per vie a forte pendenza, si giunge di fronte ad una graziosissima chiesetta che s'intitola alla *Madonna della Luce*.

È semplicissima, ma è improntata di tale fine eleganza che innamora. Dicono ne abbia dato il disegno *Galeazzo Alessi* o *Cesarino del Boscetto*.

Un po' più giù si riesce ad una bella piazza, nella quale spicca la facciata dell'oratorio della confraternita dei *Santi Andrea* e *Bernardino*, un capolavoro di decorazione del rinascimento, con statue e bassorilievi di *Agostino della Robbia*, che non sdegnò di iscrivervi il proprio nome colla data 1451. Più in giù ancora, in un orto, si possono vedere i residui del pavimento a mosaico d'un bagno romano. Il mosaico è abbastanza ben conservato ed è istoriato con figure e da animali fantastici.

La strada che risale la collina passa sotto un bell'arco slanciato d'un antico acquedotto, che ora serve da ponte. Voltando a sinistra, in pochi istanti si riesce al palazzo dell'*Università*, dove si può ammirare una splendida raccolta d'iscrizioni e di oggetti etruschi; la più completa che s'abbia forse nel mondo.

Risalendo alla parte alta della Città, passiamo sotto la porta *urbica etrusca*, una delle opere più conservate e quindi più interessanti di quel periodo di Architettura Italica che precedette l'Architettura Romana.

Interessante è la piazza del *sopramuro*, nella quale è degno di nota il palazzo del *Capitano del popolo*, che porta scolpita la data della sua costruzione (1472) e che ora è sede dei Tribunali; ha una porta pregievolissima. Davanti a questo edifizio esisteva un portico da poco tempo demolito.

Risalendo per la via *Ritaria* ci troviamo in faccia al terrazzo nuovo che chiude al mezzogiorno il bel piazzale *Vittorio Emanuele*, nel cui mezzo sorge il palazzo della sottoprefettura, costruzione moderna, pregevole lavoro dell'architetto Arienti che fu nostra guida gentile e premurosa.

È grandioso lavoro di stile romanzo, di buon effetto, costrutto di travertino, con colonnine di pietra rossa del Subasio.

A' piedi delle mura che sostengono il piazzale e che sono formate dagli avanzi dell'antico forte *Paolino*, si vedono i resti d'una porta romana. Un po' più in basso, s'incontra la chiesa di *S. Ercolano*, in puro stile del 1300, mentre il parapetto della gradinata che le sta innanzi volge decisamente al barocco. La chiesa di *S. Domenico*, che si trova un po' più innanzi nel borgo *S. Pietro*, è una bella chiesa stata architettata in istile gotico da *Giovanni Pisano* nel 1304, stata rifabbricata, dopo che ne rovinò la volta, su disegni di *Carlo Maderno*. Di interessante non presenta più che una magnifica invetriata, opera magistrale del 1411, con somma perizia stata restaurata dal professore *Moretti* ed un monumento sepolcrale di papa *Benedetto XI* in istile gotico elegantissimo, di mano dello stesso *Giovanni Pisano*. Oltrepassata una porta nello stile della rinascenza si giunge alla chiesa di *S. Pietro*.

Il campanile di quella chiesa è un po' tozzo, ma condotto con molto buon gusto nei particolari. La chiesa è di forma basilicale e, per quel che si potè giudicarne, è la più bella di Perugia. Contiene pregevolissimi dipinti ed un altare di Mino da Fiesole (1473). Ma l'opera più meravigliosa si vede negli stalli del coro eseguiti da due architetti bergamaschi su disegni di Raffaello e che, cogli stalli del *Cambio*, dei quali già s'è fatto cenno, costituiscono i più perfetti modelli di quanto l'arte più castigata ed aggraziata del rinascimento abbia saputo produrre.

CESARIS-DEMEL TEODORO.

ASSISI

Poche reliquie di mura pelasgiche attestano della vetustissima origine di questa Città, diventata più tardi municipio romano ed, al cadere della signoria dei Goti, una delle più forti città dell'Umbria; la quale, non solo nelle armi, ma anche e più specialmente nelle arti e nelle lettere, ebbe fama grande, avendo dato i natali ad una numerosa schiera di artisti e di letterati di gran valore.

Uno dei più cospicui cittadini assisani fu, senza contestazione, *S. Francesco*, tal che si meritò dall'età nostra un monumento sulla piazza del Duomo, ultimo lavoro del *Duprè*. La statua marmorea del Santo è destinata all'interno del Duomo e sarà sostituita con altra di bronzo, la fusione della quale fu commessa al fiorentino *Galli*.

E così, come *Francesco* fu il più grande de' suoi concittadini, il suo Convento e l'annessa Basilica costituiscono non solo il più grande, ma anche il più interessante monumento d'Assisi: monumento che per la sua importanza artistica teme pochi rivali e nel suo genere può dirsi unico.

Si fu nel 1228, due anni appena dalla morte di *S. Francesco* che, auspice Gregorio IX, si pose mano alla costruzione del *Convento* e della *Basilica*, sui disegni di un tal mastro *Jacopo*, detto, dal Vasari, *Tedesco;* riconosciuto poscia lombardo, al servizio di Federico II.

Si fu appunto la *Basilica* il primo monumento che visitammo, appena giunti ad Assisi, entrandovi dalla piazza inferiore, che è circondata da portici del XV secolo, destinati ad offrire riparo ai pellegrini, che da tutta la Cristianità traevano ad Assisi.

La *Basilica* si compone di due chiese soprapposte. Alla inferiore si accede, come si disse, dalla piazza sopradetta; alla superiore da un'altra piazza, che comunica colla prima mediante una grandiosa scalea, di bellissimo effetto.

Di fronte all'ingresso de la chiesa inferiore sta l'elegante facciata della *Cappella di S. Bernardino*, ornata di stupende sculture dovute ad artisti Assisani.

La doppia porta della *Basilica inferiore*, con l'occhio superiore decorato da finissime scolture ornamentali, è lavoro pregievolissimo del secolo XIV ed a *Giotto* se ne attribuisce il disegno. Non meno bello, per grandiosità di concetto e per finitezza di particolari, è il *vestibolo* arcuato che protegge l'anzi detta porta, attribuito da alcuni a *Francesco Pietrasanta*, da altri a *Baccio Pontelli.*

Entrando nella chiesa inferiore s'incontra una specie di atrio o nave trasversale, aggiunta alla basilica verso il 1300, decorato di affreschi assai belli. Questa nave è fiancheggiata da sepolcri o cappelle, tutte ornate con pitture a fresco, come la nave principale. Fra i sepolcri è degno di nota il magnifico mausoleo della *Regina di Cipro*, opera attribuita dal Vasari a *Fuccio* Fiorentino, eretto nel 1240, forse per riporvi le spoglie mortali di Jolanda di Lusignano, moglie di Federico II.

Nella cappella di *S. Caterina*, che è in testa alla nave, sono degne di essere attentamente osservate le bellissime invetriate dipinte, classici lavori del secolo XIV, che si possono anche vedere in altri finestroni. Devesi però notare che quelle della finestra del coro, dell'occhio sulla porta d'ingresso e una della cappella di S. Giovanni Battista sono opere moderne condotte dal *Bertini* di Milano nel 1842.

Degno di nota è il *cimitero* costruito sin dal secolo XIII e ricostruito sul cadere del secolo XV a doppio ordine di loggie. Nel piano inferiore sonvi non pochi avelli antichi, non che molti avanzi di decorazioni architettoniche del medio evo e del rinascimento.

Molto diversa è l'impressione che producono sull'animo del visitatore le due basiliche.

La Basilica superiore è, nell'insieme e nelle parti, improntata di quel carattere leggiadro e pur solenne che l'arte Cristiana seppe comunicare alle nostre Basiliche mediante l'uso dell'arco acuto sorretto da fasci di sottili colonne e mediante la forma slanciata delle finestre, laddove la inferiore appare grave e solenne. Colle sue vôlte basse, cogli occhi tondi ed i piloni massicci, colla sua scarsa luce, che a mala pena consente di studiarvi le mirabili pitture di cui è ornata, mette nell'animo un mistico senso di sgomento cui è impossibile sottrarsi. E sì che le cappelle aggiunte lungo la nave ed alle braccia della croce e il grande atrio che s'apre in sulla piazza hanno non poco alterato il carattere primitivo di questa chiesa inferiore!

Nella nave maggiore della chiesa inferiore le pareti sono letteralmente coperte di affreschi rappresentanti, quelli a destra, fatti della *Passione di Cristo* e quelli a sinistra le *Gesta principali di S. Francesco.* — La vôlta poi presenta il campo delle crociere messi ad azzurro stellato, con zone ed ornati svariatissimi, a rose, e fogliami, ad intrecci geometrici. — L'altare maggiore sorge nel centro dell'ultima crociera e la sua mensa è costituita da una gran lastra di marmo, mandata a tale scopo da Costantinopoli e sostenuta tutt'intorno da eleganti archetti che posano su colonnine di varie foggie, con vaghi ornamenti a mosaico. Sovrastano a quest'ara pitture magistrali del gran *Giotto*, che in sei grandi allegorie, suggeritegli dall'*Alighieri*, vi figurò la *castità*, la *povertà*, la *carità*, l'*umiltà*, la *prudenza* e l'*obbedienza*.

Nelle cappelle che fiancheggiano la gran nave si riscontrano affreschi stupendi di *Giotto*, di *Cimabue*, di *Taddeo Gaddi* e di altri pittori della scuola Umbra e Toscana. Da questa seconda chiesa si scende nella Cripta, ove si conservano le spoglie del Santo Patriarca.

Essa fu costruita nel vivo dello scoglio dall'architetto *Brizi* su disegno del *Belli* di Roma. Nella sua studiata correttezza non presenta nulla di interessante e lascia lo spettatore freddo ed indifferente.

Risalendo alla Chiesa media e da questa alla Basilica superiore, illuminata da quattordici finestroni colorati con istorie ed ornamenti di bellissimo effetto, si presentano all'occhio le grandiose pitture del *Giunta Pisano* nell'abside e nel braccio destro, quelle di *Cimabue* nel braccio sinistro ed in tutta la gran nave, dalle vôlte al ballatoio che le circonda, e finalmente dal ballatoio in giù quelle di *Giotto*, il quale con ventotto affreschi illustrò la vita del Santo. — La facciata di questa Basilica, che mette su di un ampio piazzale, è curiosa ed originale, specialmente pel suo cornicione, il quale è sostenuto da mensole riproducenti una serie di animali strani, bizzarramente intagliati. — La porta di questa Chiesa è binata ed il finestrone circolare che sovrasta al cornicione è magnificamente decorato da mosaici.

Ammirati in questa Basilica i trionfi della religione, passammo al Collegio-convitto *Principe di Napoli*, pei figli degli insegnanti, gentilissimamente accolti dall'egregio censore, che ci fu largo delle più minute informazioni sul modo di educazione dei convittori.

Questo Collegio-convitto, creato nel 1875, accoglie annualmente oltre ad un centinaio di giovani, i quali vengono indirizzati all'apprendimento di una professione.

Il locale di questo Collegio, già *convento dei Francescani*, è grandioso e vi è degna di nota specialmente l'imponente opera architettonica detta il *Calce*, magnifica passeggiata che

fiancheggia tutto il lato meridionale dell'edifizio. — Essa è coperta con vôlte poggianti su archi acuti, impostati sopra robusti pilastri, ai quali sono addossate eleganti e piccole colonne che aspettano tuttora l'arco cui erano destinate a sorreggere.

Nel così detto *Salone degli Studenti* si conserva, insieme con varie opere artistiche di più secoli addietro, lo stupendo *Coro*, che quale splendidissima corona, girava intorno all'abside ed ai due lati attigui delle crociere della chiesa superiore, stato di là rimosso nel 1873, e che si spera tra non molto di rivedere collocato nella sua sede naturale. Esso è costituito da 102 seggi, intagliati e lavorati di tarsia da maestro *Domenico Antonio da S. Severino* nel 1500.

Abbandonata la Basilica entrammo in Città per vedervi gli edifizi più interessanti.

Della piazza *Vittorio Emanuele II* il più insigne monumento è il *tempio di Minerva*, con un grandioso portico d'ordine corinzio, edificato probabilmenie innanzi ai tempi d'Augusto. — Accanto a questo tempio si eleva la maestosa *Torre del Comune*, che misura 50 metri di altezza, innalzata nel 1275. Prossimo a questa torre sorge il severo palazzo del *Capitano del Popolo*, costruito nel secolo XIV e stato di poi restaurato.

Sul corso *Umberto I* s'incontra la *chiesa di S. Chiara*, edificata nel 1257, su disegno di frate *Filippo da Campello*, con facciata a fascie bianche e scure, che nella sua semplicità si presenta molto bene.

La porta, che è di stile lombardo, è assai bella, nonostante la sua semplicità. — Il grande occhio di stile gotico, composto di ben novantasei colonnine, tutte riccamente sculturate, è ciò che più attrae lo sguardo dell'osservatore. — I muri perimetrali laterali sono spalleggiati da robusti speroni ad arco, che servono di contrasto alla spinta della vôlta della gran nave. Questa vôlta era, nei tempi andati, decorata da magnifici affreschi, i quali furono fatti raschiare da un vescovo, il quale,

poveretto! in quelle pitture non seppe scorgere altro che un argomento di distrazione per i fedeli. Ora la vôlta è coperta da un intonaco uniforme, sotto il quale non si spera neppur più di potere rintracciare le antiche pitture, la superficie delle quali ci si disse sia stata picchiettata col martello per farvi aderire l'intonaco!

Per ultimo visitammo il *Duomo*, sul cui piazzale sorge il monumento al S. Patriarca e del quale già si disse in principio.

Il Duomo o *Basilica di S. Ruffino*, primo vescovo di Assisi, fu riedificato nel secolo XII con disegno di *Giovanni da Gubbio*.

Nella primitiva integrità si conserva la bruna facciata di stile lombardo, ricca di sculture, co' suoi finestroni circolari decorati da rose intagliate in marmo; col suo ballatoio formato da un piccolo portico sorretto da mensole e da archi; con le sue tre porte meravigliosamente ornate, quella di mezzo specialmente, nella cui lunetta, in un antico, prezioso bassorilievo bizantino, è effigiato il *Salvatore* in atto di benedire, tra la *Madonna* col *Figliuolo lattante* e *S. Ruffino*.

Corrisponde alla facciata la gagliarda torre del *Campanile*. L'interno della chiesa, a croce latina, fu miserevolmente guastato da una decorazione dorica applicatavi nel 1572 dall'*Alessi*, architetto perugino.

Compiuta la visita ai principali monumenti artistici della città, si fece una passeggiata fino alla *Rocca grande*, fondata sino dai tempi longobardici sulla cima del colle d'Assisi. — La torre ottagona fu innalzata dal pontefice *Pio II*, il bastione da *Paolo III*. — Dal sommo delle sue mura si gode di una meravigliosa veduta della campagna circostante.

Peccato che il tempo e, più ancora, il vandalismo degli uomini, abbiano quasi totalmente rovinata questa cittadella, che in alcune parti rimaste in piedi, attesta della sua primitiva grandiosità e lascia intendere come ai tempi nei quali venne eretta, l'arte dalle forme squisite sapesse sposarsi ai maschi profili d'una fortezza!

RICCIO ARNALDO.

FIRENZE

Le città visitate lungo il viaggio avevano lasciato nel nostro animo gradevolissimi ricordi e certo Firenze, la culla dell'arte, non poteva esser meglio scelta per ultima stazione e per innamorarci sempre più degli studi architettonici.

La fermata a Firenze, prestabilita in tre giorni appena, non poteva certo procurarci che un'idea assai superficiale della sua importanza artistica Comunque, la visita dei monumenti di Firenze, anche fatta affrettatamente, ha lasciato negli animi nostri traccie incancellabili di ineffabili compiacimenti ed in tutti il vivo desiderio di poter, con maggiore agio, rivedere la città che fu detta a buon diritto l'*Atene* italiana.

Principiammo dal palazzo *Strozzi*, incominciato nel 1489 da *Benedetto da Majano* e terminato nel 1553 da *Simone il Pollaiolo* detto il *Cronaca*. Si può dire senza esagerazione essere il tipo più perfetto dell'architettura dei palazzi fiorentini. Completo veramente non è che dalla parte che guarda la piazza degli *Strozzi*. Sono degni di nota il superbo cornicione; gli ornamenti di ferro e specialmente le caratteristiche lanterne di cantonata, di mano del fabbro *Nicolò Grosso*, sopranominato *Caparra*. Di fronte al palazzo *Strozzi* (sempre nella piazza *Strozzi*) v'ha il palazzo detto dello *Strozzino*, che, dovuto al *Michelozzo*, apparteneva ad uno del ramo degli Strozzi; però non è finito.

Dopo aver osservato il palazzo *Bartolini Salimbeni*, al quale fu applicato da *Baccio d'Agnolo*, per la prima volta, l'architrave piano alle finestre e quello *Spini*, ora *Ferroni*, bel tipo

dell'architettura privata fiorentina del secolo XIV e dove avevano sede una volta gli uffici del Municipio, ci recammo a visitare i restauri della *Chiesa di S. Trinità*.

Negli scavi, che si fanno al presente in questa chiesa, potemmo osservare le traccie di una basilica *Romanica*, della quale si scorgono ancora la scalinata ed alcuni mosaici. Le colonne sono di stile arcaico, di carattere quasi bizantino e sono più finite quelle verso l'altare.

Sotto una facciata barocca è l'antica, che si dispera di poter mettere a scoperto, sia per la scarsità dei mezzi di cui può disporre la Commissione, sia, e sopratutto, per certe difficoltà tecniche che paiono insuperabili.

Le antiche e pregievolissime pitture, che adornavano le volte e le pareti delle cappelle, furono in parte ricuperate: ma alcune andarono miseramente perdute. Degna di nota è la cappella dei *Sassetti*, antichissima famiglia fiorentina, decorata di affreschi del *Ghirlandaio*.

Per via *Maggio* e *S. Spirito*, osservando di passata i palazzi *Ricasoli-Firidolfi*, la casa di *Bianca Cappello* ed il palazzo *Guadagni*, che ha una graziosa e conservatissima facciata a graffito, con lanterna di ferro battuto pure del *Caparra*, passammo a visitare la chiesa di *S. Spirito*. Questo tempio, del *Brunelleschi*, dall'aspetto nobilmente severo, ha un soffitto a stucco, rifatto di recente, assai bello e che sembra riprodurre fedelmente il concetto dell'antico. Bellissime le pitture del *Botticelli*, del *Lippi*, di *Giotto*, del *Ghirlandajo* di cui questo tempio va adorno e l'elegante campanile di *Baccio d'Agnolo*.

Una gita al viale dei *Colli*, reclamata dal bisogno di riposare alquanto la mente affaticata dalla continuata contemplazione di tanti capilavori, che in così breve tempo eransi presentati alla nostra attenzione, ci ha posti in grado di ammirare una passeggiata che si vuole la più bella d'Italia e che fu eseguita nel 1868 su progetto dell'ing. Poggio. Partendo da Porta *Romana* e percorrendo i viali *Macchiavelli* e *Ga-*

lilei, si giunse al piazzale *Michelangiolo*, dove è una riproduzione in bronzo del David, circondata dalle quattro famose allegorie che ornano le tombe medicee nella *Sacristia nuova di S. Lorenzo*.

Da questa bellissima piazza, dalla quale si scorge il panorama di Firenze, ci accontentammo di gettare uno sguardo a quelle parti che non avremmo avuto tempo di visitare, come alla collina di *Fiesole* col tipico suo campanile, alla strada che da *Majano* conduce al pittoresco *Castello di Vincigliata*, alla *Piazza d'armi*, alla *Borsa*, alla lunga galleria che congiunge il palazzo degli *Uffici* a quello dei *Pitti*.

Fatto il giro della passeggiata dal viale Michelangiolo, ritornammo in Città e giunti in piazza della *Signoria*, ammirammo la *Loggia dei Lanzi* (anticamente dei *Signori*) superba loggia a grandi arcate, fatta edificare dalla Repubblica, in prossimità del palazzo dei *Priori* onde i magistrati potessero adunarsi in luogo coperto e più comodo, che non fosse la *ringhiera* che era davanti al palazzo della *Signoria*. La costruzione deliberata nel 1358 non potè iniziarsi che nel 1376. Per molto tempo fu ritenuto che autore del disegno della loggia fosse *Andrea di Cione* detto *l'Orcagna*. Pare che recenti indagini facciano cadere il merito di codesta opera insigne su *Benci* di *Cione* e *Simone* di *Francesco Talenti*.

Le sculture di *Agnolo Gaddi* annunziano già il rinascimento. Bellissimi sono i due *Leoni* del *Vacca*, *Giuditta ed Oloferne* di *Donatello*, *Perseo colla testa di Medusa* del *Cellini*, il *Ratto delle Sabine* di *Gian Bologna*. È stato decretato il restauro dei capitelli dei pilastroni e già si lavora attorno all'immenso capitello d'angolo che guarda al palazzo *Vecchio*, sotto la direzione dell'architetto comm. *Del Moro*, alla gentilezza del quale dobbiamo di avere potuto esaminare minutamente i diligentissimi lavori di restauro.

La *Badia*, chiesa fondata da *Guilla* o *Willa*, madre di un tal marchese *Ugo*, morto nel 1000, fu riedificata nel 1825 da *Ar-*

nolfo del Cambio. La porta è di *Benvenuto da Rovezzano* e fu costrutta nel 1495. Nel timpano vi ha una terra cotta del *Buglioni*. Il campanile è pure opera di *Arnolfo*. In complesso è una bella chiesa, guastata da chi intese restaurarla col sostituire alle leggere colonnette dei pesanti pilastri. Il soffitto è antico ma in cattivo stato. Vi sono sculture di *Mino da Fiesole* e pitture del *Lippi*.

Interessanti, anche per ricordi storici, sono la casa di *Dante*, il palazzo dei *Pazzi*, disegnato dal *Brunellesco* (le finestre del piano terreno sono recenti e disarmonizzano col resto) il palazzo di *Cosimo dei Medici* con graffiti del *Pocetti* ed il palazzo degli *Altoviti* (dei *visacci*), singolare per le statue simboliche incassate nel muro a mo' di cariatidi.

Al mettere piede in *Santa Croce*, nessuno si sottrae alla profonda impressione che producono la severa imponenza della sua architettura ed il pensiero di trovarsi in presenza delle ceneri dei più grandi Geni che abbiano onorato l'arte e la scienza.

Galilei, *Dante*, *Machiavelli*, *Michelangiolo*, *Alfieri*, *Niccolini*, *Rossini*, *Capponi*, le più grandi, le più nobili figure che la storia paesana ha raccomandato alla perenne gratitudine dei posteri!

L'interno della chiesa è a tre navate e offrono grande interesse le pitture di *Giotto* e dei suoi successori, *Taddeo Gaddi*, *Maso di Banco*, *Giovanni da Milano*, *Agnolo Gaddi*, ecc., il pulpito dovuto allo scalpello di *Benedetto da Majano*. Nella navata a destra v'ha la graziosissima *Annunziata* di *Donatello*, scolpita in pietra *serena*. Quel che è veramente elegante è la sagrestia, che contiene delle tarsie meravigliose. Fu restaurata recentemente dietro accurati studi del prof. *Bianchi*, il quale fece togliere l'intonaco che ricopriva gli affreschi e riaprire le finestre bifore alle quali erano state sostituite delle finestre rettangolari. Interessante a visitarsi è il *chiostro*, dove sono raccolte diverse pregevoli sculture moderne del *Costoli*, del

Santarelli, del *Bartolini*, ecc. Di faccia all'ingresso v'ha la stupenda *Cappella dei Pazzi*, dovuta al *Brunellesco*, decorata all'esterno da scolture di *Donatello*, nell'interno da due terre cotte di *Luca della Robbia*, rappresentanti una gli *Evangelisti*, l'altra gli *Apostoli*.

Ritornando in piazza della *Signoria*, visitammo il palazzo *Vecchio*. Fu costrutto nel 1292 da *Arnolfo del Cambio*. Nel 1540 il *Vasari* vi aggiunse la parte che prospetta in via dei *Leoni*. L'ingresso principale, da piazza della *Signoria* è ornato di statue di *Baccio Bandinelli* e del *Rossi*

Il cortile è opera di *Michelozzo*, la ricca decorazione delle colonne e gli arabeschi furono eseguiti nel 1565 da *Marco da Faenza;* la graziosa vaschetta di porfido, che è nel mezzo, nel 1555 dal *Ferrucci* ed il puttino modellato dal *Verrocchio*. Dando una rapida rivista ai piani superiori la nostra attenzione fu sopratutto attratta dalle stanze seguenti:

1° La sala di *Clemente VII*, dove vi ha un affresco, raffigurante l'*Assedio di Firenze*, importantissimo documento, nel quale si r scontrano con istorica fedeltà riprodotte le posizioni occupate dai combattenti delle due parti. Vi si vedono rappresentate la *presa d'Empoli*, la *presa di Siena* ed il *matrimonio di Caterina dei Medici*. Attigua a questa sala è la *Cappella di Papa Leone X*, che è un vero gioiello, attorno al quale lavorarono il *Bronzino*, il *Raffaello*, il *Salviati*, ecc.

2° La sala di *Giovanni delle Bande Nere*, nella quale si vedono il suo ritratto e quello di *Maria Salviati* sua moglie.

3° La sala di *Cosimo I*, dove sono istoriate le di lui gesta.

4° La sala di *Lorenzo il Magnifico*, che è forse, fra tutte, la migliore e contiene degli stipi stupendi del secolo passato.

5° La sala di *Cosimo il Vecchio*, detto *Pater patriae*.

Quel che poi v'ha d'imponente in questo grandioso palazzo è il *Salone dei Cinquecento*, costrutto nel 1495 ed ove ebbe residenza la Camera dei Deputati, al tempo in cui Firenze fu la capitale d'Italia.

Lungo le pareti si svolgono gli immensi affreschi di mano del *Vasari*, rappresentanti scene relative alle guerre combattute tra Firenze, Pisa e Siena. Dall'altra parte del palazzo merita esser veduto il *Salone dei Duecento*, che ora è la sala del Consiglio Comunale.

Nell'ultimo piano v'ha la sala dei *Gigli*, con affreschi del *Ghirlandaio* e dove provvisoriamente è un busto di Dante, attorniato da moltissime bandiere, mandate a Firenze nel 1865 dalle altre città italiane, in occasione del centenario del *Divino Poeta*. Accanto c'è la sala d'*udienza*, dove i *priori* ricevevano. In questa sala si conservano diversi oggetti raccolti in occasione del trasferimento dall'Inghilterra in Italia della salma di *Ugo Foscolo*. Più innanzi la *cappella dei Priori* del *Ghirlandaio* e la sala delle *Carte Geografiche*, che prese questo nome dalle stupende carte dipinte nelle sue pareti, documenti preziosissimi della scienza geografica di quel tempo. Salendo tanti gradini da raggiungere l'altezza non indifferente di 94 metri, si tocca la sommità della torre, dalla quale la vista si sprigiona e si distende sul bellissimo panorama della città e dei suoi contorni.

Battistero. Si vuole fosse un tempio pagano, ma non ne rimangono traccie. È accertato che sino al 1128 fu cattedrale. In esso si ammirano varie opere di *Donatello*.

Duomo. Di questa meravigliosa opera, incominciata in istile gotico italiano da *Arnolfo*, continuata da *Giotto* e dal *Talenti* ed incoronata colla cupola stupenda del *Brunellesco*, è impossibile dire in poche parole.

Esaminata ed ammirata la nuova facciata inauguratasi nel maggio del 1887, della quale, come ognuno sa fu autore l'illustre architetto *De Fabris*, potemmo, mercè la squisita cortesia del prof. *Del Moro*, che successe al compianto *De Fabris*, visitare l'edificio, che sotto la sua direzione, si sta riattando per la *fabbriceria del Duomo* ed ove potemmo esaminare alcuni ricchissimi arredi sacri, tra cui primeggia il famoso

pallio d'argento che si espone annualmente, nella ricorrenza della festa di S. Giovanni, opera meravigliosa, alla quale concorsero il *Ghiberti*, il *Finiguerra* ed altri tra i più valenti orafi di quel tempo.

Di fianco alla *Cattedrale* ergesi il *campanile*, cominciato da *Giotto* e finito da *Taddeo Gaddi*. È di pianta quadrata ed ha l'altezza di 84 metri.

Nelle poche ore che ci restavano ancora, demmo una rapida rivista alle chiese della *SS. Annunziata* e di *Santa Maria Novella*, alle nuove costruzioni lungo la cinta daziaria ed alla *passeggiata delle Cascine*, non dimenticando neppure la *Certosa*, nella quale è interessante un considerevole avanzo della antica chiesa, che vuolsi disegnata dall'*Orcagna* e che qua e colà contiene opere di pittura e di scultura degni di nota. Particolarmente interessante è l'avello del cardinale *Acciaiuoli* scolpito da *Donatello*.

Con questa rapida visita a Firenze si chiuse il nostro viaggio d'istruzione, il quale ha lasciato nei nostri cuori traccie indimenticabili di vive emozioni, il ricordo delle quali si lega indissolubilmente con la nostra Scuola del Valentino e con la grandezza della nostra cara Italia.

PASSIGLI ERNESTO.

LA CONDOTTA DI ACQUA POTABILE

in FIRENZE

Firenze fino al 1865, anno in cui fu quivi trasportata la capitale d'Italia, era alimentata dall'acqua mediante moltissimi pozzi, che avevano origine da filtrazioni sotterranee del fiume Arno. Le sostanze organiche, che inquinavano queste acque portate da infiltrazioni del soprasuolo, fecero pensare a nuovi provvedimenti, e fu allora che il comm. Ubaldino Peruzzi, sindaco della città, fece studiare la questione agli ingegneri Canevari e Dal Sarto.

Si aveva disponibile una sorgente a Monteggi (alle Querce), ma contenendo quest'acqua molte sostanze incrostanti, si pensò di usare dell'acqua dell'Arno stesso.

Per depurarla dalle materie che il fiume porta in sospensione si provvide mediante un filtro naturale costituito da pozzi cilindrici posti a conveniente distanza tra di loro, colle pareti permeabili all'acqua perchè questa possa penetrarvi, ed aventi i fondi a circa cinque metri sotto il letto del fiume. Questi pozzi sono collegati per mezzo di una galleria in muratura col fondo allo stesso livello e disposta parallelamente all'Arno.

Una seconda galleria filtrante fu costrutta sotto l'alveo del fiume e parallelamente alla pescaia di S. Nicolò, la quale può essere posta in comunicazione colla precedente.

Queste due gallerie immettono nel bacino d'alimentazione delle macchine, nel quale si depositano le materie, che ancora fossero nelle acque sospese.

Le macchine impiegate per la distribuzione delle acque sono 3 pompe a doppio effetto del sistema Girard mosse da 2 turbine pure Girard ad asse verticale.

Il diametro di ogni turbina è di 3 metri, la forza di 170 H^p ed utilizzano un salto di 2,50 dovuto alla pescaia di S. Nicolò.

Il fabbricato delle macchine costrutto con molta solidità ed eleganza, sulla sponda sinistra dell'Arno presso l'antica Porta di S. Nicolò, può ricevere ancora un'altra turbina ed un'altra pompa.

In caso di mancanza d'acqua le pompe ricevono il movimento da 2 macchine a vapore del sistema Corliss. Le caldaie sono tubulari ed in numero di quattro. Con opportuni innesti può l'albero, che mette in movimento le pompe esser messo in comunicazione colle turbine o con le Corliss.

L'acqua spinta dalle pompe entra in camere d'aria, che hanno forma cilindrica del diametro di 1,50 col loro asse disposto verticalmente. Opportuni rubinetti permettono di scaricare l'acqua dalle pompe e dalle camere d'aria; altri a chiudere il passaggio dalle pompe alle camere d'aria e da queste alla condotta.

Dalle camere d'aria partono i tubi della condotta forzata, che si divide in due distinte: una a bassa, l'altra ad alta pressione. Nella prima la pressione è di 3 atmosfere, nella seconda di 4

La condotta a bassa pressione parte dalle camere d'aria e percorre: Lung'Arno Serristori e Torrigiani, Ponte Vecchio, Borgo S. Apostoli, Via Parione, Borgo Ognissanti, Via Montebello, i Viali Principe Umberto, Filippo Strozzi, Principessa Margherita, Porta S. Gallo, Viale Principe Amedeo, Principe

Eugenio, Porta alla Croce, Viale Carlo Alberto e passando in una galleria sotto la pescaia di S. Nicolò viene a chiudersi all'incile. Da questa tubulatura e precisamente nella piazza Demidoff se ne stacca un'altra che immette nel serbatoio della Carraja. Una seconda diramazione si stacca in Piazza Cavour e per la Madonna della Tosse passa il Mugnone, corre sulla Via Faentina e sale al serbatoio del Pellegrino.

Il serbatoio della Carraja è diviso in due scompartimenti della capacità di 700 metri cubi ciascuno e l'acqua vi giunge in media l'altezza di 4^m,25. Il serbatoio del Pellegrino ha la capacità di 16000 metri cubi.

La condotta ad alta pressione parte dalla prima camera di aria a monte, corre quasi parallelamente alla prima ed a poca distanza dalla medesima fino al Ponte Vecchio, passa quindi per Via Por. Santa Maria, Vaccherecia, Piazza della Signoria, Via Calzaioli, Piazza del Duomo, Via Cavour, Piazza S. Gallo, Viale Militare e per la Barriera delle Cure, Via Lungo e Piazzola mette capo al serbatoio della Querce, che hà la capacità di 5000 metri cubi.

I tubi della condotta a bassa pressione hanno il diametro di 0,60, nelle diramazioni ai serbatoi di 0,80, quelli della condotta ad alta pressione di 0,40.

Queste sono le due arterie principali dalle quali si dipartono le condotte secondarie composte di tubi del diametro variabile da 0,60 a 0,135.

Nelle strade nelle quali esistono le fognature, i tubi corrono entro gallerie e sono sostenuti da mensole, nelle altre vie sono sotterrati alla profondità di circa 1 metro.

Le diramazioni dei tubi sono fatte per mezzo di tubi a T, gli sfiatatoi sono costituiti da fontanelle pubbliche, sparse in vari punti della Città e che hanno getto continuo.

Nelle vie principali e nei viali sono poste a conveniente distanza gli idranti destinati ad inaffiare le strade, giardini, ecc. ed a fornire l'acqua necessaria in caso d'incendio.

L'acqua disponibile è di circa 80 litri al giorno per abitante. Nelle concessioni a contatore l'utente paga l'acqua L. 0,30 per metro cubo, se invece si prende l'acqua ad efflusso continuo colla lente idrometrica la si paga L. 0,20.

In tutti due i casi l'acqua viene condotta a carico del Municipio fino al limite della proprietà privata. Il Municipio però ha la facoltà di fare dei contratti speciali quando si richiede una straordinaria quantità di acqua per usi industriali o per Ospedali, Istituti di carità, ecc., nonchè per concessioni avente durata superiore ai tre anni.

E. Passigli.

CENNO NECROLOGICO

ASCANIO SOBRERO

Quando verso la fine del secolo passato la chimica sorse a nuova scienza, essa era rappresentata con onore a Torino dai generali Saluzzo e Morozzo della Rocca. L'opera di questi illustri scienziati, che ebbero il vanto di lasciare una pagina memorabile nella storia militare del Piemonte ed in quella della nostra Accademia, fu luminosamente continuata dal Giobert, per il quale fu istituita per la prima volta una cattedra di chimica nella Università di Torino; ma dopo la morte del Giobert così nel Piemonte come nel resto di Italia gli studi chimici declinarono alquanto, ed i giovani che vi si volevano dedicare dovevano rivolgersi a scuole straniere.

Nel laboratorio del Dumas si educava Raffaele Piria creatore fecondo della nuova scuola chimica italiana. L'epoca del primo risveglio dei buoni studi chimici nel Piemonte è segnata dai primi lavori di Ascanio Sobrero, di cui deploriamo la perdita recente.

Ascanio Sobrero, nato a Casale nel Monferrato il 12 ottobre del 1812, studiò medicina nella Università di Torino e vi ottenne la laurea nel 1832. Dal 1836 al 1839 fu assi-

stente di chimica del prof. Michelotti, ma desiderando egli di dedicarsi intieramente alla chimica con speranza di un maggiore e più pronto profitto, lasciò il laboratorio di Torino, per attendere allo studio della scienza da lui prediletta nei laboratori di Giessen e di Parigi colla guida efficace di Liebig e Pelouze.

I primi suoi lavori scientifici datano dall'anno 1842 e si riferiscono allo studio di prodotti organici derivati da alcune resine ed essenze, ed il cui argomento è indicato nell'elenco completo degli scritti del Sobrero, che fa seguito a questa breve commemorazione. Alle pubblicazioni ora ricordate succedettero quelle ancora più pregevoli sui prodotti della sostituzione nitrica di alcune combinazioni organiche; ricerche, che continuate con rara abilità e costanza, lo condussero all'importante scoperta della nitroglicerina (1846), che il Nobel rese poi uno dei più facili e possenti mezzi di distruzione. Nella fabbrica di dinamite in Avigliana si conserva come un prezioso cimelio una certa quantità di nitroglicerina preparata per la prima volta da Sobrero a Torino, e non già nel laboratorio di Pelouze a Parigi, come da alcuni fu erroneamente asserito.

Contemporaneamente agli studi teorici di chimica generale, il Sobrero attese con molta lode anche a quelli di chimica applicata, e ne sono prova le sue ricerche sui cementi idraulici, sui metodi di conservazione del legname, sull'espurgazione della seta, e specialmente il suo classico trattato di chimica applicata alle arti, che fu il primo trattato originale di chimica tecnologica, ed è ancora l'unico che possegga la letteratura chimica italiana.

Già fino dalle sue prime pubblicazioni, il Sobrero aveva acquistato meritamente fama di esimio scienziato; per il che il 23 giugno 1844, fu nominato Socio dell'Accademia delle Scienze, la quale lo accettò come segretario aggiunto il 22 novembre 1863 dietro proposta del segretario perpetuo Eu-

genio Sismonda, e lo elesse poi definitivamente a questa carica il 1° maggio 1870.

Il Sobrero iniziò la sua lunga carriera d'insegnante nel 1845, nel qual anno fu chiamato ad insegnar chimica applicata alle arti nell'antico istituto tecnico di Torino. Quando nel 1861 venne istituita la scuola d'applicazione per gl'Ingegneri, il Sobrero ebbe la cattedra di chimica docimastica, che egli occupò con molta e meritata lode fino all'anno 1882.

Se una salute molto cagionevale impedì al Sobrero negli ultimi anni di continuare a prendere una parte attiva nel movimento scientifico, egli rimase però sempre un insegnante impareggiabile. Parlatore copioso senza essere prolisso, elegante senza cadere nell'affettazione possedeva il raro dono di esporre cose difficili ed astruse, con una chiarezza, con una facile evidenza che sembravano spontanee, ed erano il frutto di un lungo ed accurato studio. Aveva la nozione precisa dei giusti limiti entro i quali doveva star compreso l'insegnamento in una scuola, memore della sentenza di Schiller: che il buon insegnante si giudica più da quello che sa tacere che da quello che dice.

Ritirato dall'insegnamento continuò ad attendere alla direzione della Reale Accademia d'agricoltura ed agli altri uffici che la fiducia dei concittadini avevagli affidato. Un vizio cardiaco a poco a poco lo consunse e morì il 26 maggio 1888 nell'età di 75 anni, lasciando desiderio di sè nei concittadini e nei colleghi; rimanendo un esempio di ottimo insegnante, che chi gli succedette nella cattedre ammira più di quanto sappia imitare.

A. C.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DEL PROF. ASCANIO SOBRERO

Pubblicazioni negli Atti della R. Accademia d'Agricoltura di Torino.

Sul grano indigeno di Sardegna — *Anno* 1835.
Delle acque termali di Valdieri — *Anno* 1858.
Sulla solforazione delle viti — *Anno* 1860.
Della malattia della vite — *Anno* 1872.
Intorno alla malattia dominante del baco da seta — *Anno* 1872.
Pensieri agronomici — *Anno* 1873.
Il baroscopio o pronunziatore del tempo — *Anno* 1874.
Sopra alcuni modelli di chiusura dei vasi vinari — *Anno* 1875.
Grano guasto dalle farfalline — *Anno* 1875.
Sulla iniezione dei legnami — *Anno* 1876.
Coltivazione e conservazione del mais foraggio invernale — *Anno* 1877.
Coltivazione di viti americane — *Anno* 1878.
Risposta ai quesiti diretti ai Comizi agrari del Regno, relativa al circondario di Torino — *Anno* 1878.
Dell'applicazione della dinamite ai lavori di agricoltura — *Anno* 1878.
Istruzioni per l'impiego della dinamite nel dissodamento dei terreni — *Anno* 1878.
Il bagno-maria per disgelare la dinamite — *Anno* 1879.
La ragnatela succedanea del chinino — *Anno* 1882.

Pubblicazione negli Atti e nei Volumi delle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino.

Cenni sull'acido eugenico — *Anno* 1845.
Nota sui prodotti della decomposizione dell'etere nitroso sotto l'influenza del calore — *Anno* 1845.
Faits pour servir à l'histoire de l'action de l'acide nitrique sur les corps organiques non azotés — *Anno* 1846.
Sopra alcuni composti fulminanti ottenuti col mezzo dell'azione dell'acido nitrico sulle sostanze organiche — *Anno* 1846.
Sur la resine d'olivier e sur l'olivile — *Anno* 1846.

Nota sullo zucchero fulminante — *Anno* 1849.
Nota intorno ad una nuova base contenente ossido di mercurio e sugli elementi dell'alcool per Sobrero e Selmi — *Anno* 1849.
Nota intorno al cromato di chinino — *Anno* 1851.
Nota intorno all'olio essenziale di verbena triphylla — *Anno* 1851.
Osservazioni sull'azione del solfato di sesquiossido di ferro sul monosolfuro di ferro — *Anno* 1851.
Intorno all'azione del cloro sui cloruri metallici in presenza dei cloruri alcalini — *Anno* 1851.
Intorno ai prodotti della reciproca scomposizione degli acidi solforoso e solfidrico per Sobrero e Selmi — *Anno* 1851.
Intorno alla reazione dell'acido cloridrico sopra il biossido di piombo e sul minio per Sobrero e Selmi — *Anno* 1852.
Memoria intorno all'espurgamento della seta — *Anno* 1860.
Analisi delle calamine — *Anno* 1871.
Della conservazione dei legnami col mezzo del bitume residuo della raffinazione del petrolio — *Anno* 1871.
Della cagione della malattia del baco da seta — *Anno* 1871.
Esame della foglia del gelso — *Anno* 1871.
Un caso speciale di fermentazione alcoolica — *Anno* 1874.

Altre pubblicazioni.

Sur l'huile volatile de bouleau. — Journal de pharmacie et de chimie — *Parigi, anno* 1842.
Appendice à tous les traités d'analyse chimique par Ch. Bareswil et A. Sobrero — *Parigi, anno* 1843.
Sur l'acide pirogaïque produit de la distillation sèche de la resine gayac. — *Comptes-rendus de l'Istitut. Annalen der chemie und pharmacie, anno* 1843.
Tableaux des réactions des alcalis, des terres et des oxydes métalliques, soit seuls, soit avec des réactifs sous le feu du chalumeau — *Traduzione dal tedesco, Parigi, anno* 1843.
Guida all'analisi chimica qualitativa del prof. Remigio Fresenius — *Versione dal tedesco sulla* 3ª *edizione del* 1844, *tipografia G. Pomba, Torino, anno* 1845.
Recherches sur les insectes appartenant au genre Moloes — *Journal de pharmacie et de chimie, anno* 1845.

Sopra un nuovo forno fumivoro — *Memoria dei signori professori Sismonda, ingegnere Maus e professore Sobrero* pubblicata per cura del Ministero dell'Interno — *Anno* 1846.

Sulla glicerina fulminante o nitroglicerina — *Memoria letta al Congresso degli scienziati in Venezia.* — *Anno* 1847.

Manuale di chimica applicata alle arti, diviso in quattro volumi — *Tipografia sociale editrice, Torino, anni dal* 1851 *al* 1866.

Sopra una nuova combinazione dell'olio essenziale di trementina — *Annalen der Chemie und Pharmacie, anno* 1851.

Una proposta riguardante la filossera — *Anno* 1875.

Della cagione della malattia della vite e dei mezzi da usarsi per debellarla — *Anno* 1866.

Intorno alla idraulicità della giobertite — *Anno* 1866.

Altra nota intorno all'idraulicità della giobertite — *Anno* 1867.

Della porcellana magnesiaca di Vinovo — *Anno* 1867.

Preparazione dei legnami col bitume residuo della raffinazione del petrolio — *Anno* 1867.

Altra nota sulla preparazione dei legnami col bitume residuo della raffinazione del petrolio — *Anno* 1867.

Alcuni appunti riguardanti la nitroglicerina, la nitromannite e la cellulosa nitrica — *Anno* 1870.

Sopra una nuova combinazione di mercurio — *Annalen der chemie und pharmacie, anno* 1851.

Vetri e cristalli. Relazione sopra i prodotti dell'Esposizione Universale di Londra del 1862 — *Veggasi la relazione dei Commissari speciali per detta Esposizione, anno* 1865.

Sul calcare bituminoso di Manopello — *Atti della Società degli ingegneri e degli industriali di Torino, anno* 1868.

Dei cementi magnesiaci — *Atti della Società degli ingegneri e degli industriali di Torino, anno* 1869.

Lezioni di chimica docimastica fatte nella Scuola d'applicazione per gl'ingegneri di Torino — *Editore Ermanno Loescher, anno* 1877.

La concimazione dell'orto e del giardino — *Conferenza al secondo Congresso orticolo italiano tenutosi in Torino nel settembre* 1882.

Commemorazioni e biografie diverse, pubblicate negli Atti della R. Accademia delle scienze e negli Annali della R. Accademia di agricoltura di Torino.

INDICE

INDICE

Disposizioni legislative e regolamentari da cui la Scuola è governata . . . . . *Pag.* 5
Notizie relative all'anno scolastico 1887-88 . . . . . „ 6
Elenco nominativo del personale . . . . . „ 8
Notizie relative agli esami generali nell'anno 1888 . . . . „ 12
Temi d'esame . . . . . „ 13
Tabella degli interrogatorii o prove di profitto per materie nelle sessioni, primaverile, estiva ed autunnale dell'anno scolastico 1887-88 . . . . . „ 24
Classificazione degli allievi che nell'anno 1888 riportarono il diploma di Ingegnere Civile, di Ingegnere Industriale o di Architetto secondo il Regolamento approvato con R. Decreto in data 8 ottobre 1876 . . . . . „ 25
Anno scolastico 1888-89. — Avviso per l'iscrizione ai Corsi . „ 32
Orario delle lezioni orali del 1° periodo dell'anno scolastico 1888-89 . . . . . „ 36
Elenco degli allievi inscritti nell'anno scolastico 1888-89 . . „ 42

Programmi dei varii insegnamenti:

Meccanica razionale . . . . . „ 53
Geodesia teoretica . . . . . „ 59
Chimica docimastica . . . . . „ 63
Architettura tecnica . . . . . „ *ivi*

Applicazioni della geometria descrittiva . . . . *Pag.* 68
Statica grafica e scienza delle costruzioni . . . . „ 69
Meccanica applicata alle macchine e idraulica . . . „ 71
Fisica tecnica . . . . . „ 76
Geometria pratica . . . . . „ 78
Costruzioni stradali e idrauliche . . . . . „ 81
Materie legali . . . . . „ *ivi*
Macchine a vapore e materiale ferroviario . . . . „ 86
Disegno a mano libera ed ornato industriale . . . „ 90
Mineralogia e geologia applicata ai materiali da costruzione „ *ivi*
Economia ed estimo rurale . . . . . „ 92
Tecnologia meccanica . . . . . „ 103
Cinematica applicata alle macchine . . . . . „ 105
Chimica tecnologica , ... „ 108
Ornamentazione. . . . . „ 112
Disegno di macchine . . . . . „ 114
Chimica applicata ai prodotti minerali . . . . . „ 115
Composizione e costruzione di macchine . . . . . „ 116
Corso teorico e pratico di elettrotecnica per gli ingegneri . „ 120
Economia industriale . . . . . „ 122
Macchine termiche e ferrovie . . . . . „ 126
Arte mineraria e metallurgia . . . . . „ 130
Pubblicazioni del personale insegnante dopo quelle indicate nell'annuario precedente . . . . . „ 132

Relazione della terza parte del viaggio d'istruzione fatto dagli allievi ingegneri civili del terzo corso nel giugno 1888:

Pisa . . . . . „ 137
Siena . . . . . „ 142
Perugia . . . . . „ 150
Assisi . . . . . „ 154
Firenze . . . . . „ 161
La condotta di acqua potabile in Firenze . . . . . „ 162

Cenno necrologico:

Ascanio Sobrero . . . . . „ 173
Elenco delle pubblicazioni del prof. Ascanio Sobrero . . . „ 176