

ATTI DELLA SOCIETÀ
DEGLI INGEGNERI
E
DEGLI ARCHITETTI

IN TORINO

ANNO XXXI — 1897

N° 37 della Serie completa degli Atti.

LE MEMORIE PUBBLICATE NEGLI ATTI DELLA SOCIETÀ
NON SI POSSONO NÈ TRADURRE NÈ RIPRODURRE SENZA IL CONSENSO DEGLI AUTORI!

TORINO

TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO DI N. BERTOLERO

Via Ospedale, N° 18

1897.

COMITATO DIRETTIVO PER L'ANNO 1897

PRESIDENTE	— FRESCOT Comm. Ing. Cesare	(scadenza 31 dic. 1898)
V. PRESIDENTE	— ZERBOGLIO Cav. Ing. Pier Giuseppe	(» » » 1897)
»	— VICARJ Ing. Mario	(» » » 1899)
CONSIGLIERE	— CAPPÀ Ing. Prof. Cav. Scipione	(» » » 1897)
»	— CUTTICA DI CASSINE Ing. Giuseppe	(» » » 1898)
»	— GIROLA Ing. Alberto	(» » » 1898)
»	— LANINO Ing. Prof. Cav. Luciano	(» » » 1898)
»	— BOGGIO Ing. Cav. Camillo	(» » » 1899)
»	— GUIDI Ing. Prof. Cav. Camillo	(» » » 1899)
SEGRETARIO	— NICOLELLO Ing. Camillo	(» » » 1898)
V. SEGRETARIO	— GONELLA Ing. Cav. Andrea	(» » » 1897)
BIBLIOTECARIO	— MATERNINI Ing. Francesco	(» » » 1899)
TESORIERE	— CERIANA Ing. Cav. Francesco	(» » » 1897)

Verbale dell'adunanza dell'8 Gennaio 1896

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Votazione per l'ammissione di Soci.*
2. *Lettura della Relazione della Commissione per l'esame del Bilancio preventivo 1897, e votazione.*
3. *Lettura della Relazione della Commissione nominata per studiare e riferire sopra il nuovo progetto di Ponte di 92 m. di luce presentato dal socio Ferria.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Albert	Dubosc
Allasia	Fadda
Amoretti	Fantini
Andreis	Ferria
Antonelli	Fettarappa
Bechis	Fiorini
Bellia	Francesetti
Bertola	Fratola
Boella	Frescot
Bolzon	Galassini
Bon	Gatta
Brayda	Giovara
Candellero	Guastalla
Capuccio	Guidi
Caselli Crescentino	Inoda
Casetta	Lanino Luciano
Chiaves	Levi
Corradini	Losio
Crosa	Malusardi
Cuttica	Marcenali
Daviso	Margary
Decker	Martorelli
Decugis	Maternini

Mattirolo	Sacerdote
Montù Carlo	Sacheri
Nicolello	Sclopis
Nuvoli	Soldati Roberto
Ovazza Elia	Strada
Pagani Franc. D.	Tasca
Peyron Prospero	Thovez Ettore
Porcheddu	Uffreduzzi
Porro	Vergnano
Quagliotti	Vicarj
Reycend	Vinca
Röthy	Zerboglio

Letto, si approva il verbale della seduta precedente.

Sono approvati, dietro regolare votazione, *Soci effettivi residenti* i signori:

Arch. *Giovanni Thernignon*, presentato dal socio Reycend;

Ing. *Vittorio Lombroso*, presentato dai soci G. Bolzon ed Elia Ovazza;

Ing. *Francesco Sizia*, presentato dal socio V. Crosa;

e *Socio residente aggregato* l'ing. *Vincenzo Fontana*, presentato dal socio C. Boggio.

Invitato dal Presidente, il socio *Daviso* legge la Relazione della Commissione per l'esame del Bilancio preventivo 1897.

Terminata la lettura il Presidente fa osservare che non è punto vero che il numero dei Soci non sia in aumento: al 31 dicembre scorso si ragguinse il *maximum* di 221 Soci, ed a tutt'oggi

se ne annoverano 225. In riguardo alla riduzione della quota proposta dalla Commissione, non crede che essa sia per arrecare vantaggio alla Società, ma bensì raggiunga tale scopo un indirizzo costante di attività, che si appalesi anche fuori della cerchia sociale. Ad ogni modo è questione questa che deve essere trattata a parte in altra adunanza. Infine mette in discussione la Relazione presentata.

Fellarappa raccomanda che il Comitato direttivo esamini se è accettabile la proposta riduzione della quota.

Il *Presidente* raccoglie la raccomandazione e mette in votazione il Bilancio preventivo 1897, il quale viene approvato.

Si passa al n. 3 dell'Ordine del giorno:

Guidi dichiara di non aver preso parte ai lavori della Commissione per l'esame del progetto Ferria, per motivi di salute.

Il socio *Ferria* premette alcune osservazioni in riguardo alla nomina della Commissione ed al mandato conferitole; poichè essa doveva limitarsi a giudicare della possibilità o meno d'un'arcata cementizia di 92 m. di luce.

Soggiunge che messosi ultimamente in rapporto con alcuni ingegneri esteri, questi gli fecero pervenire un progetto di ponte cementizio di 102 metri di luce e 15 di sacta, calcolato colla regola di Schwedler.

Levi propone che la lettura della Relazione della Commissione sia rimandata ad altra seduta, e solo dopo che ne abbia avuta cognizione il collega Ferria, il quale potrà così porsi in grado di fare le dovute contro-osservazioni.

Fellarappa dice che se il Ferria non voleva sottoporre ad esame il suo progetto, doveva farne semplice comunicazione; ma non essendosi opposto alla nomina ed al mandato della Commissione è segno che ha annuito all'una ed all'altro.

Il *Presidente* si scagiona degli appunti mossigli, anche per riguardo al tempo, poichè premeva, per mantenere vivo il prestigio della Società nostra presso la cittadinanza, pubblicare il pronunciato della Commissione prima che la questione fosse portata al Consiglio Comunale della nostra città.

Vicarj propone di dar tosto lettura di tale Relazione: si rivolge al Ferria dicendogli che si trova tra amici, che lo si stima molto, che la Commissione ha fatto quello che era in suo potere; lo prega quindi di desistere da qualsiasi altra osservazione.

Ferria si rimette all'Assemblea.

Il *Presidente* chiama il socio Elia Ovazza a leggere la suddetta Relazione.

Finita la lettura il Presidente apre la discussione.

Ferria soggiunge che, udita la Relazione, si

conferma vieppiù nel convincimento che se la Commissione avesse voluto ascoltare le proprie spiegazioni, avrebbe modificato le sue conclusioni.

Lanino contesta quest'osservazione.

Candellero dice che la Commissione partì dal concetto che il Ferria avesse già studiato il progetto in tutti i suoi particolari, dacchè l'aveva proposto per la pronta esecuzione, cioè per l'epoca della prossima Esposizione del 1898.

Brayda accenna alla conferenza tenuta tempo addietro dal Prinetti, ingegnere-capo del nostro Municipio; vorrebbe che fosse portato lo studio anche sul bellissimo progetto, pure del Ferria, di ponte a 3 arcate in pietra.

Guidi vorrebbe portare la questione nel campo sereno della scienza; giacchè la questione è ritornata di attualità, desidera che sia riaffermato il voto già altra volta espresso dalla Società. La sua opinione è questa: che se le condizioni altimetriche locali avessero permessa una bell'arcata in ferro, questa gli sarebbe piaciuta; ma che dovendosi, appunto per le suddette condizioni altimetriche, adottare un ripiego, è preferibile un ponte in muratura. Il ferro ha un nemico acerrimo nella ruggine, che s'infiltra dovunque, anche nelle parti che ordinariamente stanno all'asciutto, figurarsi poi per le cerniere d'imposta!

I ponti metallici qualche anno addietro hanno avuto un favoritismo: ora si accenna già ad una reazione.

Il prof. Mehrrens del Politecnico di Dresda, nella prolusione al suo Corso di Statica delle costruzioni, tenuta nel 1894, ha terminato colle seguenti parole:

« Il peggiore nemico del ferro è la ruggine, la quale si fa strada fra le più sottili fenditure e peli della costruzione, e perfino sotto gli strati protettori della vernice essa comincia inavvertita la sua opera di distruzione. Sotto questo riguardo la pietra è di gran lunga superiore al ferro. Un ponte in pietra ben mantenuto può durare migliaia d'anni; ce l'insegnano i resti delle costruzioni degli antichi Romani. Quanto sia grande la durata dei ponti in ferro, noi non lo sappiamo ancora. Come è certo che il ferro al giorno d'oggi è indispensabile, quando serve a superare grandi luci, così è ugualmente sicuro che oggi in molti casi viene impiegato senza ragione il ferro in costruzioni che sarebbe meglio erigere in pietra ».

Il dott. Fritzsche, ingegnere-capo del servizio delle Ferrovie Sassoni, in una conferenza tenuta il 2 dicembre 1894 all'Assemblea generale degli Ingegneri ed Architetti Sassoni, avente per titolo: *Dobbiamo costruire preferibilmente ponti in muratura o ponti in ferro?* — dà esplicitamente la preferenza ai ponti in muratura, eccettuati naturalmente quei casi, nei quali la costruzione metallica s'impone. I ponti in muratura, secondo

l'Autore, non sono soltanto preferibili per ragioni statiche, ma anche per ragioni economiche, in quanto che la maggior spesa di costruzione resta largamente compensata dalla minore spesa di manutenzione.

A tal proposito vorrebbe che il Municipio di Torino interpellasse quello di Roma sulla manutenzione del ponte Garibaldi.

In questi ultimi anni si è molto più esigente nei calcoli delle costruzioni metalliche: per es. l'acciaio dolce o ferro omogeneo, ora adoperato di preferenza, non si carica, nei calcoli relativi, se non poco più che collo sforzo del ferro ordinario.

Insomma si vuole un ponte che non sia soggetto ad oscillazioni. Si ha da fare in pietra da taglio od in cemento? Ai piedi delle Alpi, adoperare cemento sarebbe un controsenso; in una opera secolare non ha valore il risparmio di poche centinaia di mila lire. Come pure non conta la questione del far presto: se il ponte non è costruito per l'epoca della prossima Esposizione, lo sarà per un'altra. Conclude quindi per un ponte in pietra a tre arcate, di cui la centrale abbia dai 40 ai 50 m. di luce (*Applausi*).

Franceselli osserva che finora non si è discusso la Relazione presentata: sono più fondati i dubbi della Commissione o le speranze dell'Autore del progetto? Chiede se non sia il caso di dar tempo all'Autore di far le sue osservazioni, anche se riescano tardive per il Consiglio Comunale.

Il socio Guidi ha allargata la discussione: desidera un Ordine del giorno, in cui la Società dichiari la sua preferenza fra i vari progetti presentati in sostituzione dell'attuale ponte Maria Teresa.

Crosa ricorda che la Commissione aveva da esaminare un dato progetto, il quale ha dato luogo a critiche concretate nella Relazione: essendo tutta

questione di calcoli, la discussione relativa non può farsi in Adunanza generale.

Lanino osserva che nell'Ordine del giorno della seduta odierna non vi è cenno di questione generica sulla preferibilità di ponte in muratura su quello in ferro, e ritiene, per riguardo anche a Collegli assenti, che non si debba porre in discussione tale questione.

Losio propone un ordine del giorno, modificato poi coll'intervento dei soci *Reycent*, *Sacheri* e *Guidi* nel modo che segue:

« *La Società degli Ingegneri ed Architetti, plaudendo ai lodevoli studi dell'ing. Ferria per sostituire l'attuale ponte Maria Teresa con un ponte in muratura, che l'Assemblea ritiene in ogni caso preferibile ad un ponte di ferro:*

« *Riconferma il voto precedentemente emesso dalla Società per un ponte in muratura, ed esprime voto favorevole al progetto di ponte a tre arcate, con una centrale di m. 55 di luce: sì e come in prima lettura venne approvato dal Consiglio Comunale di Torino.* »

Sacheri soggiunge che si tratta di riconfermare l'antico voto, già ben ponderato, che esclude la possibilità di un solo arco sia in ferro che in muratura.

Vicarij rileva che si è fatto bene ad accennare ai lodevoli sforzi del Ferria, che è riuscito ad impedire che il Consiglio Comunale faccia un errore gravissimo col decretare la costruzione di un ponte in ferro.

Il *Presidente* mette ai voti il precedente Ordine del giorno. È approvato alla quasi unanimità.

Il Segretario

C. NICOLELLO.

Il Presidente

C. FRESCOT.

BILANCIO PREVENTIVO PER L'ANNO 1897

		ATTIVO		PASSIVO	
Fondo disponibile al 31 Dicembre 1895 L.		546	16		
Da entrate ordinarie :					
Ammontare dei Ruoli n. 51 e 52 { Soci residenti effettivi N. 184 a L. 30 caduno. L.		5520	—		
» » » aggregati » 5 » 20 » »		100	—		
» » » corrispondenti » 32 » 10 » »		320	—		
Cartella di L. 400 di Rendita italiana 5 0/0, meno R. M. »		320	—		
Interessi sul Conto corrente presso la Banca Ceriana, 3 1/2 per cento »		90	—		
Ammissione di nuovi Soci »		200	—		
Albo degli Ingegneri ed Architetti »		130	—		
Casuali »		20	—		
A spese ordinarie :					
Locale { a) Pigione del locale L. 1175 —					
. { b) Assicurazione contro l'incendio. » 30 —				1665	—
. { c) Illuminazione » 210 —					
. { d) Riscaldamento » 250 —					
Segreteria { a) Cancelleria L. 50 —					
. { b) Stampati » 100 —					
. { c) Posta, ecc. » 66 —				1320	—
. { <i>A disposizione:</i>					
. { d) Per lavori di Segreteria. » 600 —					
. { e) Per servizi diversi » 504 —					
Biblioteca. { a) Associazione a giornali » 996 16					
. { b) Acquisto libri » 400 —				1596	16
. { c) Legatura libri » 200 —					
Pubblicazione degli Atti »				1500	—
Albo degli Ingegneri ed Architetti »				130	—
Casuali »				275	—
Perdite :					
Quote prescritte di Soci defunti o morosi nel 1892 »				210	—
A risparmio »				550	—
TOTALI L.		7246	16	7246	16

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE PER IL BILANCIO PREVENTIVO 1897

Egregi Colleghi,

La Commissione ha preso in esame il Bilancio preventivo proposto pel 1897 dal Comitato nostro, e diligentemente elaborato dal nostro Vice-Segretario Gonella. Esso è redatto secondo il criterio direttivo a cui da parecchi anni si erano informati i Bilanci sociali, quello di portare al passivo le spese così proporzionate da pareggiare l'attivo, talchè il discreto incremento nelle entrate che è prevedibile per l'esercizio 1897 in confronto all'esercizio precedente, venne nel passivo ripartito in tanti aumenti a quelle categorie che per loro natura ne sono suscettibili, come *l'acquisto e legatura libri, l'associazione a periodici, la pubblicazione degli Atti.*

Una novità però fu introdotta nel bilancio 1897, poichè fu portata all'attivo la somma di L. 546,16, residuo attivo dell'esercizio 1895. Quantunque la Commissione, a dir vero, ritenga che un Bilancio preventivo debba solo contemplare le entrate e le spese presumibili nell'annata, tuttavia non disente dal nuovo modo di vedere del Comitato, sia perchè la cifra così portata in Bilancio è una indicazione che può tornar utile aver presente in occasione di spese straordinarie, sia perchè il Comitato ha provveduto per la sua conservazione con pari somma a risparmio nel passivo.

Il Bilancio presentato è adunque a nostro parere completamente accettabile e noi ve ne proponiamo infatti l'approvazione.

Con ciò il compito che avete voluto affidarci avrebbe qui il suo termine; ma nello studio delle diverse parti del Bilancio essendo spontaneamente sorta un'idea sulla quale si potrebbe in avvenire basare una vantaggiosa modificazione del Bilancio stesso, ci permettiamo sottometterla al vostro esame.

L'aumento sopra accennato delle entrate, e soprattutto la cifra di L. 546,16, assai importante, tenuto conto dell'entità del Bilancio, portata in economia, mentre l'indole della Società parrebbe dover vietare oltre a certi limiti economie di denaro, che in fin dei conti si risolvono in un sa-

crifizio per parte dei Soci attuali a beneficio dei Soci futuri, spinse la Commissione ad un completo esame dei Conti consuntivi degli esercizi precedenti, affine di riconoscere quali sono le vere necessità che al Bilancio può imporre il benessere e il decoro della Società nostra, e cercare se, ritenendo le spese entro a certi limiti in base a quelle necessità stabiliti, non si possa addivenire ad una riduzione della quota annuale dei Soci.

Questo risultato parve alla Commissione tanto più desiderabile, quando essa rilevò che da parecchi anni a questa parte il numero dei Soci non ebbe un incremento adeguato al crescente numero degli Ingegneri qui residenti; tantochè il numero attuale dei Soci è di poco superiore a quello che era nel 1889.

Non ultima ragione di questo fatto si ha certamente da cercare nella quota a dir vero alquanto elevata: ond'è che una riduzione di essa non mancherebbe di tornare ad incremento della Società.

Dall'esame dei Conti consuntivi degli ultimi sei anni risultò che la media annuale delle spese effettive della Società fu di L. 5438,22, mentre nel Bilancio preventivo proposto per il 1897 (escluse le L. 130 per l'Albo, le L. 210 per le quote prescritte e le L. 550 portate a risparmio) il passivo si concreta in L. 6356,16.

La Commissione non crede che le condizioni attuali della Società siano ora talmente mutate da rendere impossibile il mantenere la spesa nel limite indicato dalla media del sessennio 1890-95.

Esaminando partitamente le singole categorie di spese e facendo per ciascuna di esse la media, si trovarono i seguenti risultati:

CATEGORIE	Media del sessennio 1890-95	Preventivo 1897
Locale	L. 1672,88	1665,00
Segreteria	» 1283,86	1320,00
Biblioteca	» 1147,48	1596,16
Pubblicazione Atti »	1146,26	1500,00
Casuali	» 187,74	275,00
Totale L.	5438,22	6356,16

Alcune delle cifre parziali costituenti le varie

categorie accennate, non sono suscettibili di riduzione: tali sono quelle relative alla pigione, all'assicurazione incendi, e agli assegni al personale; altre spese, come quelle per l'illuminazione e per il riscaldamento e le spese di cancelleria, sono preventivate in cifre pressochè corrispondenti alle medie riconosciute: per altre invece si nota un ragguardevole aumento sulle medie del sessennio.

Così, mentre per acquisto libri la media è di L. 289,84, il preventivo porta L. 300; per la legatura libri la media è di L. 114,94, e la proposta è di L. 200; la spesa per la pubblicazione degli Atti, come risulta esplicitamente dal quadro di cui sopra, dalla media di L. 1146,26 è portata nel preventivo alla somma di L. 1500; finalmente l'associazione a periodici, da una media di L. 742,69 è ora portata a L. 996,16.

Riguardo a quest'ultima spesa, la Commissione conviene col Comitato che la media del sessennio abbia ad essere notevolmente aumentata: mentre ritiene che possano conservarsi nel limite delle medie sopra riferite la spesa per acquisto e legatura libri, e specialmente per la pubblicazione degli Atti. Chè anzi per quest'ultima la Commissione ha osservato che a formare la media del sessennio entra la cifra del 1894, che per ragioni eccezionali fu elevatissima, raggiungendo le lire 1827,65, mentre la media degli altri cinque anni si riduce a sole L. 1010. Nè quest'ultima cifra pare troppo piccola in confronto alle esigenze della Società. La Commissione non si nasconde che la pubblicazione degli Atti è una delle più essenziali manifestazioni dell'attività sociale; ma crede che con una più succinta redazione dei Verbali e col limitare il numero delle tavole a quelle indispensabili per l'illustrazione delle Memorie presentate, si possa mantenere detta spesa entro

il limite accennato. Questa considerazione è d'altronde in perfetto accordo con quanto è stabilito nell'art. 16 del Regolamento della Società.

Seguendo i concetti finora esposti, le spese del Bilancio si potrebbero tenere tra L. 5400 e L. 5500.

Ora, anche ammesso che il numero dei Soci si mantenga nelle cifre esposte nel preventivo da noi esaminato, riducendo la quota dei Soci a L. 25, l'entrata effettiva si riassumerebbe in L. 5650, somma che lascia ancora margine per sopperire alle perdite dovute alle quote prescritte di Soci defunti o morosi.

Resta adunque dimostrata la possibilità di conseguire il Bilancio sociale colla quota ridotta a L. 25, anche senza ricorrere ai residui attivi degli anni precedenti, i quali, in vista della prossima Esposizione, si crede prudente conservare.

Poichè la quota sociale, stabilita dall'art. 15 dello Statuto, non può modificarsi che a termini dell'art. 18 dello Statuto medesimo, la Commissione, ferma nel suo concetto che le entrate di ogni anno debbano adoperarsi nell'esercizio stesso, e riconoscendo che il Bilancio presentato è rigorosamente conforme a tale principio, mentre vi invita ad approvarlo, fa voti che per l'esercizio venturo il Comitato veda se possa tradurre in atto il desiderio sopra esposto.

Torino, 28 dicembre 1896.

Ing. CARLO GIOVARA.

- » AUGUSTO QUAGLIOTTI.
- » PROSPERO PEYRON.
- » ERNESTO FANTINI.
- » C. DAVISO.

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

NOMINATA PER STUDIARE E RIFERIRE

SOPRA IL NUOVO PROGETTO DI PONTE DI METRI 92 DI LUCE

presentato dal Socio Ing. G. G. FERRIA

letta in adunanza dell'8 Gennaio 1897

La Commissione nominata in adunanza del 4 corrente per studiare e riferire sopra il nuovo progetto di ponte di 92 metri di luce, presentato dal socio Ferria, dopo di aver esaminato i disegni ed i calcoli che le vennero comunicati e sentite anche le verbali spiegazioni dell'Autore, ha preso ad unanimità le seguenti conclusioni:

Il progetto dell'ing. Ferria, mentre prende le mosse da un determinato concetto teorico, non realizza poi, nello esplicarsi, con sufficiente approssimazione le condizioni che l'Autore ha voluto imporsi; tantochè l'Autore stesso è indotto a dichiarare che egli si riserva di modificare la forma dell'arcata in relazione a quella distribuzione effettiva dei carichi che sarà per risultargli; la quale non è quella da cui è partito.

La Commissione non ha creduto suo compito il tentare per proprio conto lo studio di tale modificazione, che l'Autore non ha presentato e che d'altronde non le sarebbe stato possibile di fare, senza il corredo di altri elementi oltre quelli ricavabili dai disegni e dai calcoli avuti in comunicazione.

La Commissione non contesta in massima che con simile modificazione si possa riuscire ad una soluzione soddisfacente; ma, considerata la grande novità ed importanza dell'opera, e la specialità della sua struttura, la quale richiede la più rigorosa precisione nella determinazione preventiva degli sforzi massimi che potranno verificarsi, ritiene che più che una semplice presunzione favorevole di stabilità, debbasi avere una positiva certezza; la quale non può emergere che da una più minuta analisi e da una più esatta fissazione dei carichi permanenti ed accidentali, sia nella loro entità, sia nei loro effetti, in riguardo anche alla stabilità degli appoggi, delle cerniere, e di ogni

altra parte della costruzione, nonchè in rapporto alle modalità dell'esecuzione dell'opera.

La Commissione propone pertanto ai Colleghi un voto di plauso all'ing. Ferria, per la ardita concezione che ha avuto; la quale, per la sua eccezionalità, presenta tanto interesse e tanta attrattiva per i tecnici; e si augura che questo voto sia a lui di eccitamento ad approfondire gli studi intrapresi.

Torino, 23 dicembre 1896.

Ing. V. CROSA.
» G. BELLIA.
» C. CANDELLERO.
» L. LANINO.
» E. OVAZZA.
» C. BOGGIO.

Dopochè la Commissione ebbe deliberate e firmate le conclusioni qui sopra riferite, essa ricevette dall'ing. Ferria un nuovo disegno corredato da calcoli, nel quale la forma e le dimensioni dell'arcata appariscono notevolmente diverse da quelle dapprima proposte, tantochè la spinta orizzontale a peso morto si trova aumentata da 430 a 554 tonnellate per metro di larghezza di ponte.

La Commissione non ha creduto di respingere questa nuova, benchè tardiva produzione, che si allega alla presente; ma non crede di poter per essa mutare le sue conclusioni, che le sembrano anzi avvalorate dal fatto medesimo di questa variazione al progetto, la quale dimostra come l'Autore non avesse bastevolmente maturato il suo concetto.

La nuova produzione, mentre conferma i sottoscritti nell'avviso già espresso che non sia im-

possibile, con opportune modificazioni, riuscire ad un risultato soddisfacente dal punto di vista della forma dell'arco in rapporto alla distribuzione dei carichi, costituisce una variante radicale non coordinata col resto e viene quindi a complicare, anziché a risolvere, le altre difficoltà di ordine teorico e pratico, già accennate nel precedente referto.

Torino, 28 dicembre 1896.

Ing. V. CROSA.
» E. OVAZZA.
» L. LANINO.
» C. CANDELLERO.
» C. BOGGIO.
» G. BELLIA.

Verbale dell'adunanza del 13 Gennaio 1897

ORDINE DEL GIORNO :

1. *Votazione per l'ammissione di Soci.*
2. *Lettura della Relazione della Commissione sul piano edilizio di Torino in rapporto al progetto della nuova Stazione ferroviaria della città ed alla sistemazione delle esistenti.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci :

Albert	Lombroso
Amoretti	Losio
Boella	Marcenati
Bolzon	Maternini
Capuccio	Montù C.
Daviso	Nicoletto
Ferria	Ovazza Elia
Fettarappa	Ovazza Emilio
Fiorini	Pagani F. D.
Francesetti	Sharbaro
Frescot	Soldati Roberto
Giovara	Thovez Ettore
Guidi	Uffreduzzi
Inoda	Vicarj
Levi	Zerboglio

Approvati il verbale della seduta precedente.

Maternini propone un voto di plauso alla Commissione che ha riferito sul progetto Ferria.

Votasi per l'ammissione a Soci *residenti effettivi* dei signori:

Ing. cav. *Luigi Negri*, presentato dal socio Fadda;

Ing. *Enrico Marchesi*, presentato dal socio Vicarj.

Sono approvati.

Il *Presidente* invita il socio Emilio Ovazza a leggere la Relazione della Commissione per lo studio del piano edilizio della città di Torino, in rapporto al progetto della nuova Stazione ferroviaria ed alla sistemazione delle esistenti.

Premette alcuni cenni su tale questione, facendo la storia dei miglioramenti successivi e delle modificazioni praticate nel riordinamento delle nostre stazioni ferroviarie. Soggiunge come attualmente l'Amministrazione ferroviaria abbia redatto un progetto per la stazione di Porta Nuova, che

permette di fare un servizio di testa ai treni, eliminando così l'inconveniente della traversata dei binari.

La stazione di Valdocco, attualmente serve solo per le merci; per i viaggiatori nulla si fece e nulla si può fare, fintantochè non si abbassi il piano del ferro e si entri in galleria. Una prima difficoltà la misero gli abitanti della regione di Porta Susa: seconda e maggior difficoltà la si trovò nella spesa ingente necessaria all'effettuazione del progetto studiato. Chiede cosa sia da farsi per intanto. Il piano edilizio dura fino al 1912; il decreto del Governo che stabiliva la stazione è scaduto col 31 dicembre 1896. Evvi quindi uno stato anormale di cose che bisogna far cessare, cercando il modo di trovare una soluzione pratica che contempri le diverse esigenze.

Appunto per questo credette utile addivenire alla nomina d'una Commissione che studiasse la questione. Cede infine la parola al socio Emilio Ovazza, che legge la Relazione e la fa seguire da interessanti dilucidazioni confortate con dati statistici sul movimento economico ferroviario delle stazioni della città nostra, sia complessivo, che ripartitamente per i singoli scali, per dedurne la logica conseguenza di un miglioramento sollecito nella stazione merci di Valdocco, sollecitando dal R. Governo un impegno morale per la futura esecuzione del progetto completo.

Il *Presidente* ringrazia la Commissione ed il relatore in ispecial modo.

Fettarappa desidererebbe che il socio Ovazza facesse delle cose dette un allegato alla sua Relazione.

Vicarj propone di rimandare la discussione ad altra seduta.

Il *Presidente* accetta la proposta, annuisce al desiderio espresso dal socio Levi che l'allegato anzidetto sia stampato e distribuito ai Soci, e scioglie l'assemblea.

Il Segretario

C. NICOLELLO.

Il Presidente

C. FRESCOT.

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE
SUL
PIANO EDILIZIO DI TORINO

IN RAPPORTO

AL PROGETTO DELLA NUOVA STAZIONE FERROVIARIA DELLA CITTÀ
ED ALLA SISTEMAZIONE DELLE ESISTENTI

letta in adunanza del 13 Gennaio 1897

(Veggasi la Tavola I)

Parecchi anni or sono, e precisamente nel 1887, la nostra Società ebbe già ad occuparsi dell'importantissima questione del « Riordinamento delle Stazioni ferroviarie di Torino ».

Non sarà qui inutile riepilogare per sommi capi la discussione che si fece allora su questo tema e ricordare le conclusioni a cui si addivenne.

Allora il compianto ing. Bignami si era assunto il compito di illustrare il progetto dell'ingegnere Massa, che era in istudio presso l'Amministrazione delle Strade Ferrate del Mediterraneo.

Questo progetto, partendo dall'idea che le stazioni, sia dei viaggiatori che quelle delle merci, è conveniente si spingano dalla periferia fin nel centro dell'abitato, consisteva nel mantenere l'attuale Stazione di P. N. dove e come oggi si trova; creare una Stazione di smistamento oltre la barriera di Nizza, allacciata colle linee di Genova, di Francia e di Milano; abolire lo scalo delle merci a P. S., mantenendo quello dei viaggiatori; costruire una nuova stazione (al piano della campagna) nei terreni bassi sulla sponda destra della Dora, vicino all'attuale Stazione Succursale; infine collegare questo nuovo scalo con quello di P. N. mediante una linea che percorrerebbe tutto il lato Ovest in galleria, lasciando così libera la viabilità e lo svolgimento della fabbricazione nella parte alta della Città.

Il socio Tonso presentava egli pure un progetto identico nel concetto generale, ma che differiva dal primo in quanto che il servizio merci a piccola velocità, tolto dalla Stazione centrale, si sarebbe portato presso alla Stazione di smistamento; il piano del ferro della Stazione stessa e della sua linea d'accesso verrebbe abbassato e portato in galleria, permettendo l'unione dei due borghi, di

S. Salvatore e di S. Secondo; inoltre la Stazione del Nord, invece di venire abbassata al piano della campagna, conserverebbe l'attuale livello della strada ferrata in quella località, ed il tratto in galleria verso Ovest e Sud-Ovest sarebbe anche più lungo che nel precedente progetto.

Un altro progetto infine era pure venuto in discussione, quello dell'ing. Borgatta, il quale voleva addirittura sopprimere le due attuali Stazioni, di P. N. e di P. S., per formarne una principale (inferiore di m. 4,50 al livello del terreno naturale) per viaggiatori e merci in quella zona di terreno che sta fra le nuove officine ferroviarie e la linea di Susa; una di smistamento al Lingotto, di fronte alla direzione di via Roma, prolungata, ed infine una piccola Stazione Succursale in Valdocco, poco a Nord dell'attuale.

L'edificio di Porta Nuova sarebbe destinato ad altri usi e ridotto in modo da permettere il prolungamento di via Roma.

Il Borgatta proponeva poi la formazione di una Rete generale di Tramways per i viaggiatori e le merci a grande velocità, la quale Rete collegasse i vari punti della Città colla nuova Stazione, distante di circa 1300 metri dalla attuale.

In seno alla nostra Società si discussero questi vari progetti, e si finì col votare il seguente Ordine del giorno:

« La Società degli Ingegneri ed Industriali di Torino:

« Considerando che il transito di merci si collega all'affluenza del movimento commerciale, epperò la città di Torino deve vigilare perchè non se ne svii;

« Considerando che lo stato attuale della Stazione di P. S. e della Succursale rende urgente

qualche provvedimento per il miglior servizio del commercio;

« Considerando che, senza escludere l'opportunità di più facili comunicazioni fra i borghi di S. Salvatore e S. Secondo, sorge fin d'ora la necessità di rimuovere l'ostacolo all'ampliamento edilizia della regione di P. S.:

« Fa voti perchè si venga presto ad accordi tra il Governo, il Municipio e la Direzione della Società esercente della Rete Mediterranea, per la pronta formazione di una Stazione di smistamento e per la formazione di conveniente Stazione fra la Dora e il corso Regina Margherita, lasciando impregiudicata la possibilità di ottenere l'abbassamento del tronco di ferrovia Barriera di Nizza-Stazione di P. N., per le più facili comunicazioni edilizie di quella regione ».

Si propose in seguito la nomina di una Commissione perchè studiasse il lato rimasto insoluto della questione, ma non risulta che tale proposta abbia avuto alcun seguito.

Invece i voti espressi nell'Ordine del giorno sovracitato furono in massima accolti dalla Amministrazione, a cui erano diretti, e dal Governo, a cui spettava ogni definitiva decisione, ed ebbero un principio di esecuzione.

Poichè la necessità più urgente provata dal servizio ferroviario era quella di liberare la Stazione di Porta Nuova dalle manovre dei treni che ad essa affluivano, restituendo al servizio merci locale, allora molto intenso, gran parte dei binari e dei piazzali che ne erano stati sottratti, il Regio Governo, nel 1888, approvava il progetto di massima presentato dalla Società Mediterranea, per la costruzione di una Stazione di smistamento nella regione del Lingotto, fra gli stradali di Nizza e di Stupinigi, poco oltre la cinta daziaria, ed accordava i fondi occorrenti per l'esproprio generale dei terreni necessari per la Stazione medesima, ed all'esecuzione di parte dei relativi impianti, nonchè quelli necessari per l'impianto di una linea a semplice binario per comunicazione diretta collo Scalo merci di Porta Nuova, estendendo però la zona d'esproprio per tale linea a tutta la larghezza occorrente per costruirla a doppio binario, e perchè la medesima, insieme alla adiacente linea attuale per Genova, potesse in seguito abbassarsi convenientemente in trincea, in modo da facilitare la formazione di comunicazioni trasversali fra la via Nizza e la strada di Stupinigi, secondo intelligenze passate col Municipio.

Mentre i lavori allora approvati vennero tosto eseguiti, rimase però sospeso l'abbassamento della linea per Porta Nuova, perchè collegato coll'abbassamento della linea di circosollazione fra Torino Porta Nuova e Torino Porta Susa, che richiedeva una spesa ingente, mentre non potevasi classificare fra i lavori che allora si potessero di-

mostrare urgenti. Per tale sospensione si dovette allora rinunciare altresì alla costruzione di una linea diretta di comunicazione fra la Stazione di smistamento e la linea per Modane e per Milano, arrecando con ciò una notevole limitazione alla utilità della nuova Stazione di manovra.

Più tardi, e cioè nella primavera del 1892, la costruzione di tale linea di raccordo formò oggetto di nuove pratiche dell'Amministrazione Ferroviaria, e venne concordata coll'Amministrazione Municipale e con altre Autorità cittadine, in una conferenza tenuta presso la R. Prefettura, determinandosi di costruirla in via transitoria al piano di campagna, espropriando però una zona di sufficiente larghezza da poterla poi abbassare quando si potessero pure abbassare le altre due linee del triangolo. Ma anche tali accordi non ebbero allora esecuzione per ragioni che sfuggirono alla Commissione.

Pure, nell'anno 1888, mentre era approvato l'impianto della Stazione di smistamento, il R. Governo approvava altro progetto della Amministrazione Ferroviaria per l'impianto di un nuovo Scalo merci P. V. nella località di Valdoico a Nord della ferrovia di Milano, e limitato fra le vie Savigliano e Bonzanigo ed il ponte sulla Dora, nell'allargamento del quale, allora di recente costruzione, si doveva stabilire un binario indipendente di diretta comunicazione collo scalo merci della Stazione Succursale, di cui il nuovo Scalo doveva formare una dipendenza.

Il progetto del nuovo Scalo merci P. V. comprendeva una parte notevole degli impianti, che dovranno costituire lo Scalo completo della nuova grande Stazione Nord di Torino, e la loro costruzione era già stabilita al livello definitivo che si è quello stesso del vicino ponte sulla Dora. Nello stanziamento proposto dall'Amministrazione Ferroviaria ed accordato dal Governo si compresero pure le spese per l'intero esproprio dei terreni posti a Nord della linea ferroviaria, e tali terreni furono effettivamente allora acquistati e posti a disposizione della ferrovia.

Lo stesso Decreto, che accordava i detti espropri ed i fondi relativi insieme a quelli per l'impianto del nuovo Scalo, dichiarava pure l'utilità pubblica per l'esproprio di tutte le altre aree a Sud della ferrovia, occorrenti per la costruzione del nuovo fabbricato passeggeri e per lo Scalo merci G. V.; ma non ritenendosi tali impianti di necessità immediata, si differiva l'erogazione dei fondi per gli espropri stessi.

L'Amministrazione Ferroviaria intanto prendeva col Municipio tutti gli accordi indispensabili per determinare l'andamento altimetrico e planimetrico delle strade che venivano intercettate dalla nuova Stazione, ed il Municipio studiava e faceva approvare regolarmente dal R. Governo una mo-

dificazione al piano regolatore della Città per lasciar posto alla costruzione della nuova Stazione ed ai relativi accessi.

Secondo tale piano regolatore, che trovasi rappresentato nel tipo allegato, nel quale il fabbricato passeggeri della nuova Stazione trovasi disposto col suo asse sull'asse della via del Fiando, di fronte al fabbricato stesso verrebbe formato un ampio piazzale rettangolare. Al piazzale, oltre alle vie trasversali e longitudinali, previste dal vecchio piano regolatore, farebbero capo altre due larghe vie diagonali, di cui una proveniente dal crocicchio dei corsi Regina Margherita e Valdoceo e l'altra simmetricamente disposta e che raggiungerebbe l'incrocio di via Cigna col canale del Martinetto.

Come già si disse, l'Amministrazione Ferroviaria effettuava tutti gli espropri dei terreni a Nord della ferrovia ed eseguiva prontamente i lavori approvati pel nuovo Scalo merci P. V., il quale ben presto arrecava un sensibile sollievo agli altri Scali torinesi, sia coll'attrarre a sè una parte degli arrivi di carboni pel Gazogeno ed altri stabilimenti industriali, sia col rendere possibile il ricovero del materiale mobile che ingombrava le altre Stazioni. Per quanto a quell'epoca paresse prossima la possibilità di continuare i lavori della nuova Stazione, le speranze allora nutrite, sia dalla Amministrazione Ferroviaria che dal Municipio, furono ben presto deluse, poichè, sopravvenuta la crisi economica generale nel Paese e la conseguente crisi finanziaria nello erario dello Stato, quest'ultimo dovette limitare ai più urgenti bisogni i fondi accordati per i lavori ferroviari, e fra quelli dilazionati si trovò il compimento della Stazione di Valdoceo, la quale, oltre all'esigere per sè stessa una somma cospicua, implica di necessità il contemporaneo abbassamento della linea di circoscrizione, per la quale occorre una somma anche più rilevante.

Però la proroga alla esecuzione di tali lavori, che, se interessano vivamente la cittadinanza torinese, devono non meno essere desiderati dalla Amministrazione Ferroviaria per una radicale sistemazione dei suoi servizi, non doveva interpretarsi come una rinuncia, nè alcun atto intervenne che potesse far temere una tale spiacevole soluzione.

Ed infatti, nelle accennate conferenze tenutesi presso la R. Prefettura nella primavera del 1892, una delle principali preoccupazioni fu la soluzione della questione della Stazione Settentrionale, e fra le proposte, che furono il frutto di tali conferenze, l'unica che ebbe una soluzione di fatto si fu quella di mantenere in vigore la dichiarazione di pubblica utilità per i terreni rimasti inespriati a Sud della ferrovia, ed infatti un Decreto Ministeriale ne prorogava gli effetti per tre anni, e cioè a tutto il 1895.

Ma nemmeno tale proroga approdava ad utile risultato, poichè nel periodo per cui fu accordata, se le generali condizioni finanziarie non peggiorarono, non si ebbe, pur troppo, tale sensibile miglioramento, da far sperare in una pronta soluzione, ed unico magro conforto si ebbe nello scorso anno dal R. Governo con altro Decreto che procrastinava la proroga a tutto il corrente anno.

La condizione attuale della situazione può quindi riassumersi come segue:

La ferrovia dispone in Valdoceo di uno Scalo merci dotato ampiamente di binari e meccanismi e di un discreto magazzino, i quali sono di una utilità molto limitata per le difficili condizioni di accesso e per l'insufficiente collegamento alla linea ferroviaria per mezzo dello Scalo della Succursale.

Lo sviluppo edilizio della Città, fra il corso Regina Margherita e la Dora a Sud della ferrovia, trovasi incagliato per la sfiducia, che inevitabilmente si fa strada nei cittadini e nel Municipio, che ne rappresenta gli interessi, di vedere attuato in modo completo il progetto della nuova Stazione.

Gli interessi dei privati, che possiedono terreni in quella località, sono tenuti in sospenso da anni per rispetto ad una pubblica esigenza, che può, in apparenza, considerarsi meno legittima quanto più il suo soddisfacimento subisce ritardo.

Quindi la Commissione ritiene opportuno che dall'Assemblea della nostra Società, la quale nel 1887 ebbe il compiacimento di vedere pienamente condivisi dalle pubbliche Amministrazioni i voti da essa espressi nell'Ordine del giorno proposto dall'egregio socio ing. Casana, sorga un altro voto che porti ad un analogo risultato, per quanto le attuali circostanze possano permetterlo.

Tale voto propone sia concretato nel seguente Ordine del giorno:

« La Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino,

« Sentito il rapporto fatto dalla Commissione nominata dal signor Presidente, per l'esame della questione del piano edilizio della città di Torino, in rapporto al progetto della nuova Stazione ferroviaria della Città ed alla sistemazione delle esistenti, conferma pienamente, per quanto non hanno avuto esecuzione, i voti già espressi nella seduta del 4 Luglio 1887;

« Tenuto conto delle esigenze commerciali ed industriali della Città, il cui risveglio è ormai evidente, nonché delle imperiose esigenze edilizie, che impongono di non tenere più a lungo in sospenso le modalità di fabbricazione in una cospicua regione della Città,

« Fa voti perchè dal R. Governo venga confermato l'impegno di completare la Stazione Settentrionale secondo i progetti ammessi (il quale impegno fu già moralmente sanzionato coi lavori

eseguiti), e conseguentemente di effettuare l'abbassamento della linea di circonvallazione, ed intanto, mediante accordi col Municipio, vengano effettuati gli espropri occorrenti a completare l'area destinata alla nuova Stazione, e sia dal Municipio iniziata e proseguita, a misura del bisogno, la sistemazione delle piazze e strade pubbliche secondo il piano regolatore approvato in relazione all'impianto della nuova Stazione ».

La Commissione:

- Ing.* RICCARDO BRAYDA.
 » G. B. FERRANTE.
 » CAMILLO NICOLELLO.
 » GIUSEPPE PORRO.
 » GIUSEPPE TONIA.
 » EMILIO OVAZZA, *Relatore.*

Dopo data lettura della Relazione della Commissione sul piano edilizio di Torino in rapporto al progetto della nuova stazione ferroviaria della città il socio relatore, ingegnere *Emilio Ovasza*; crede opportuno di aggiungere verbalmente le seguenti informazioni e considerazioni in appoggio alle conclusioni della Commissione:

Dopo che la Commissione ebbe formulato l'Ordine del giorno, di cui nella precedente Relazione, qualche circostanza sopravvenne a mutare lo stato della questione.

Il Decreto ministeriale che sancisce la dichiarazione di pubblica utilità per i terreni rimasti inappropriati ad est della ferrovia in Valdocco, e che scadeva col 31 dicembre 1896, non risultava, a quella data, rinnovato, e pare che difficilmente possa esserlo per divergenze insorte fra Governo e Municipio.

È quindi grave lo stato delle cose, e ciò tanto più che non è a perfetta conoscenza degli enti interessati quello che è successo e che succede nelle stazioni di Torino, la cui questione non potè mai essere studiata a fondo e completamente, se non dall'Amministrazione ferroviaria.

L'avviamento ad una buona soluzione era stato favorito in principio dal rapido incremento del movimento ferroviario avvenuto nel periodo dei primi anni dell'esercizio delle grandi Società attuali, incremento che ebbe coincidenza con quello edilizio, ma che fatalmente durò poco.

La Società degli Ingegneri, quando molto opportunamente le fu sottoposta la questione, non mancò di discuterla coll'intervento dei suoi Soci più competenti, ed, approvando l'Ordine del giorno Casana, portò pure un contributo efficace nella questione, e forse fu quello che determinò l'appoggio del Consiglio Municipale ai progetti della Società Mediterranea, che furono approvati dal R. Governo.

Tali progetti, che furono ispirati da una mente eletta che seppe mirabilmente conciliare l'interesse ferroviario con quello della città a cui esso porta tanto affetto, costituivano un complesso armonico, la cui esecuzione avrebbe corrisposto a tutte le legittime esigenze.

La nuova stazione di smistamento, a sud della città e fuori della cinta daziaria, venne studiata in modo da corrispondere alle esigenze ferroviarie di un centro importante per un periodo di tempo abbastanza lungo, e, per le esigenze del momento, venne nel 1888 stanziato un primo fondo di L. 1,825,000. Ma dai lavori eseguiti, per quanto notevoli, non si ottenne che un risultato limitato, essendosi omessa la linea di raccordo diretta colla ferrovia per Porta Susa. Per un momento, e cioè nel 1892, si potè sperare che tale linea potesse essere eseguita con criteri economici, approfittando dell'economia di oltre a L. 350,000, realizzata sul fondo suddetto; ma tale speranza fu vana.

Gli altri progetti della Società ferroviaria si fondavano sul concetto di abbassare in trincea od in galleria l'attuale linea di circonvallazione, a partire dall'uscita della stazione di Porta Nuova fino al corso Regina Margherita, sopprimendo la stazione di Porta Susa, salvo a sostituirla con una semplice fermata sotterranea per i treni passeggeri; ed impiantando invece una grande stazione per tutti i servizi nella zona fra il corso Regina Margherita e l'attuale stazione succursale, che in essa verrebbe incorporata.

Tali progetti, oltre che al miglioramento del servizio ferroviario, che è pure per se stesso un vero interesse cittadino, corrispondevano pure al massimo interesse edilizio di facilitare l'espansione dell'abitato in quella zona occidentale, ove si riscontrano le migliori condizioni igieniche ed ove la fabbricazione può svilupparsi nel modo più opportuno anche per rispetto alle comunicazioni colle altre parti della città. Tale espansione è ora ostacolata dalle grandi officine, dal carcere cellulare e dalla stazione di Porta Susa, sicchè molto limitata è la fabbricazione oltre alla barriera formata dal complesso dei suddetti impianti. Ne consegue quindi che in questi ultimi anni l'espansione edilizia si è maggiormente accentuata nella direzione meridionale, lungo le due zone limitate poste ai due lati della ferrovia di Genova, aumentando quegli inconvenienti che ispiravano ad alcuni il concetto di sopprimere l'attuale stazione di Porta Nuova, che pure presenta tanti vantaggi per l'attuale sua posizione.

Per dare un principio di attuazione a tale concetto, che era stato favorevolmente accolto nel Consiglio Municipale, la Società ferroviaria presentava un primo progetto, pel quale il Governo approvava una spesa di L. 1,800,000, destinata all'esproprio generale dei terreni necessari per la

nuova stazione settentrionale ed all'esecuzione dei lavori occorrenti per l'impianto del nuovo scalo per le merci a piccola velocità, già coordinato al piano generale della nuova stazione, da attuarsi solo quando si fosse abbassata la linea di circosollazione. Anche su tale stanziamento si realizzò una economia di L. 400,000 circa, ma ciò principalmente pel motivo che, per divergenze di varia natura insorte col Governo, si dovette differire l'esproprio dei terreni posti a valle della ferrovia e destinati agli impianti del servizio viaggiatori e delle merci a grande velocità. Anche per tali espropri, nel 1892 si sperò per un momento di vedere una prossima soluzione, ma anche tale speranza tornò vana, poichè risultato ultimo fu il temuto abbandono del Decreto di esproprio, che forma oggetto della presente discussione.

L'azione della Società ferroviaria a favore del generale miglioramento delle nostre stazioni si estrinsecò anche in altri progetti e lavori, a cui si diede potente impulso. Tali sono le nuove grandi officine, che permisero di lasciare disponibili pel traffico le spaziose aree da esse occupate prima d'ora sul lato occidentale della stazione di Porta Nuova. Tali sono i vasti magazzini di deposito costrutti in quest'ultima stazione nei pressi di piazza Nizza, con che si liberarono pure per il servizio merci dei piazzali e locali della stazione di Porta Susa.

Eppure, ciò malgrado, una parte notevole dei vantaggi ebbe a mancare.

Sgombrate le officine dalla stazione di Porta Nuova, mancarono affatto i fondi per adattare ai servizi di stazione le aree rimaste disponibili. Soppressi e trasportati, con ingenti spese, a Porta Nuova i magazzini di Porta Susa, non si trovò modo di stanziare la piccola spesa per ampliare in essi, almeno in via transitoria, il servizio delle merci a piccola velocità, che pure ne ha così grande bisogno.

D'altra parte, la stazione di Torino Succursale, a cui si aggiunse come dipendenza il nuovo scalo di Valdocco, ed al quale ebbe ad affluire rapidamente un grande movimento di cui si dirà in appresso, venne mantenuta in condizioni affatto deplorevoli per rispetto al movimento dei treni, essendosi lasciata con un solo binario per ricovero treni di fianco ai due di corsa, che devono sempre essere tenuti liberi pel movimento generale della linea.

La causa di questa sosta nello sviluppo della sistemazione delle stazioni di Torino, la si vuole ravvisare nella crisi economica del paese ed in quella della città nostra in particolare. Quest'ultima ragione non pare per se stessa giustificabile, poichè, malgrado le dolorose circostanze attraversate dalle nostre industrie, dal nostro commercio e dai nostri principali istituti finanziari, le cifre statistiche del movimento ferroviario assegnano alla nostra città un posto che non è certo degli ultimi fra i principali centri italiani.

A comprova di ciò, basta l'esame dei due prospetti *A* e *B*, che si uniscono, nel primo dei quali venne esposto, per le tre stazioni di Torino e per il loro complesso, l'andamento degli introiti dall'esercizio finanziario 1886-87 a quello 1895-96, e nel secondo dei quali si trovano eguali dati per alcuni dei principali centri della Rete Mediterranea. Dall'esame di tali prospetti, mentre risultano le oscillazioni prodotte dalla crisi attraversata nel decennio e la ripresa che già si accentua in alcune città, fra cui fortunatamente è compresa la nostra, torna pure evidente come la depressione da noi avvenuta sia appena maggiore di quella verificatasi a Milano, mentre fu notevolmente minore di quella di tutte le altre città principali. Quindi a buon diritto possiamo affermare che la crisi non è frutto che di circostanze passeggere, per quanto gravi, e che, superate queste, sussistono in noi tutti gli elementi per una vigorosa ripresa.

Dopo ciò, e per formarci un concetto dei provvedimenti nei quali torna necessario di insistere per le singole nostre stazioni, occorre studiare nei suoi dettagli il movimento verificatosi durante lo stesso decennio nelle varie categorie degli introiti delle nostre stazioni. Esso risulta dal prospetto *C*, che pure si presenta, le cui cifre indicano gli introiti delle varie categorie.

Alla stazione di Torino P. N. si ebbero in quasi tutte le categorie delle vicende d'aumenti e diminuzioni, con prevalenza però di queste ultime.

Questo però non forma motivo perchè nessun provvedimento sia necessario. Lasciando in disparte il servizio delle merci a piccola velocità, che è munito di sufficienti impianti e che si svolge abbastanza comodamente, dopochè fu liberato dalle manovre, che ora si effettuano alla stazione di smistamento, e dopochè fu sollevato di una parte notevole degli arrivi dei carboni pei gazogeni di Van-chiglia, che affluiscono alla Succursale; è invece indispensabile che si provveda a migliorare il servizio dei passeggeri e delle merci a grande velocità.

Invero, il movimento dei passeggeri non può dirsi aumentato, avendo nel 1895-96 offerto un introito di L. 3,016,713 circa in confronto di quello di L. 3,228,952, avuto nel 1885-86. Ma con ciò non è a dirsi che nulla occorra per tale servizio. Sono noti gli importanti miglioramenti che, nell'ultimo decennio, furono introdotti nell'organizzazione dei treni passeggeri. Aumento nelle categorie dei treni, specializzazione dei loro scopi, adozione di vetture apposite, munite di apparecchi speciali di varia natura per illuminazione, riscaldamento e frenatura; migliore organizzazione nella composizione dei convogli a lungo percorso, in modo da diminuire la perdita di tempo per aggiunta o stacco di vetture nelle fermate intermedie. Tutti questi provvedimenti indussero nella necessità di classi-

ficare, con opportuni turni, l'uso del materiale mobile, specializzandolo per varie categorie di treni, e quindi aumentare notevolmente il numero delle carrozze, malgrado non si abbia avuto un corrispondente aumento nel numero dei viaggiatori, e provvedere a che i treni vengano, durante le loro soste nelle stazioni terminali, mantenuti composti ed ordinati.

Quindi alla stazione di Porta Nuova, che è appunto una di quelle terminali, se i binari per ricovero treni passeggeri erano troppo limitati in passato, ora non sono più affatto adeguati al bisogno e tutti ricordano come nel 1884, per le esigenze speciali di movimento per l'Esposizione Nazionale, si dovette, per il ricovero dei treni, impiantare un apposito parco di vetture nella località detta del Vallino, al di là del cavaleavia del viale Sommeiller. Anche attualmente si fa uso di tale parco, ma ciò è causa di grave disagio, dovendo ogni treno essere retrocesso di oltre un chilometro sul binario d'arrivo per trovare la sua linea di ricovero. Ora, se ciò è possibile, senza gravi inconvenienti, allorchè il movimento è limitato ed il servizio procede in condizioni regolari, non appena invece un'anormalità anche non grave si manifesta nel movimento dei treni e questi giungono con dei ritardi, non è infrequente il caso che si debbano i treni stessi trattenere a lungo all'esterno della stazione per l'incaglio recato dai treni precedenti che ingombrano i binari d'arrivo, o che stanno manovrando in regresso per ricoverarsi sulle linee su cui devono sostare fino alla corsa successiva. Da ciò le gravi perturbazioni che, di frequente, sono causa di vive e giustificate lagnanze per parte del pubblico, il quale però, ignaro delle difficoltà che sussistono, le attribuisce ad incuria dell'Amministrazione ferroviaria e dei suoi agenti che, specialmente in tali frangenti danno invece le maggiori prove di oculatezza e si espongono ai maggiori sacrifici.

È quindi evidente la necessità di solleciti provvedimenti che, fornendo al pubblico maggiori comodità nell'accosto ai treni e nella discesa dai medesimi, rendano di questi più sollecite e sicure le manovre di composizione e di ricovero, in modo da rimuovere gli incagli che si oppongono alle partenze ed agli arrivi in orario. Tale necessità si renderà certo più stringente nell'occasione del maggior movimento che, con non vana lusinga, si spera di vedere sviluppare nella prossima occasione dell'Esposizione Nazionale.

A raggiungere tale scopo l'Amministrazione ferroviaria sta studiando un progetto di sistemazione della stazione, mediante il quale i treni in arrivo possano, dopo lo scarico dei passeggeri, essere, senza ritardo, retrocessi e ricoverati, per la maggior parte, su binari appositi prossimi alla grande tettoia. Insieme a tale provvedimento il progetto

in discorso comprenderà delle notevoli migliorie che più direttamente interessano i passeggeri. Costruendo in corrispondenza ai binari di partenza ed in prolungamento alla grande tettoia delle tende metalliche simili a quelle che già esistono sui binari di arrivo, si darà modo di salire sempre al coperto anche quando i treni sono di notevole lunghezza, o quando, per esigenze di servizio, se ne debbono collocare due di seguito sullo stesso binario.

D'altra parte, all'estremo della tettoia verso piazza Carlo Felice sarà notevolmente allargato il marciapiede di testa, accorciando di quanto occorre tutti i binari in modo che i viaggiatori che escono dalle sale d'aspetto si trovino subito a facile portata dei marciapiedi su cui si trovano i treni a cui devono accedere.

Trasportandosi verso l'estremo della tettoia l'uscita del pubblico che ora si trova verso il mezzo, verrà tolto il grave pericolo che corrono i viaggiatori in arrivo che discendono sui marciapiedi intermedi e che, per giungere all'uscita, devono attraversare i primi binari, quando non vogliono sobbarcarsi al disturbo di fare il lungo giro del marciapiedi di testa.

Ai lavori descritti fin qui sommariamente e che riflettono il servizio passeggeri dovranno andare uniti altri per i quali il servizio delle merci a grande velocità possa concentrarsi nei piazzali e locali verso via Sacchi che vennero sgomberati dalle Officine ed in parte dei quali venne, in via transitoria, impiantato l'Ufficio postale, che ha diretta attinenza colla ferrovia.

In tal modo si potrà dare a tale servizio merci un impianto più razionale e vasto, togliendolo dai locali ove si disimpegna attualmente nel fabbricato passeggeri, con grave incomodo per la poca buona disposizione, perchè addossato ed amalgamato al servizio dei passeggeri, a cui arreca non piccolo incaglio. I locali del fabbricato che così risulteranno disponibili potranno essere più acconciamente utilizzati per un miglior servizio dei bagagli, delle poste, e per altre esigenze del pubblico viaggiante.

Il complesso dei provvedimenti importerà una spesa relativamente limitata e giova sperare che un equo apprezzamento dei reali bisogni segnalati ed una legittima influenza esercitata dalle Amministrazioni e dalle persone a cui spetta la tutela degli interessi cittadini, varrà a persuadere il R. Governo ad accordare in tempo utile l'occorrente stanziamento.

L'esame del prospetto C per quanto riflette la stazione di Porta Susa dimostra che la medesima ebbe a subire vicissitudini analoghe a quelle verificatesi a Porta Nuova e per essa è meno sostenibile l'urgenza di provvedimenti, tanto più se riesca a far prevalere il concetto della sua soppressione e del completamento della nuova stazione settentrionale.

Siccome però le condizioni dello Scalo merci piccola velocità sono tuttora poco agevoli, giova sperare che, allorché la ripresa del movimento, già felicemente ravviata, abbia ad accentuarsi maggiormente, non verranno negate le limitate spese che possono occorrere per utilizzare, almeno con provvedimenti transitori, nell'interesse del commercio, i piazzali e fabbricati ora inoperosi pel trasporto altrove dei magazzini sociali.

Restano per ultimo a considerarsi nel prospetto *C* le cifre che concernono la stazione succursale, cifre che in realtà sono le più interessanti e tali da destare in molti la più lieta sorpresa.

Alla detta stazione, ove solo il 13 maggio 1883 fu riattivato il servizio delle merci a grande e a piccola velocità, il movimento dei viaggiatori non ebbe mai notevole importanza, per la circostanza che adesso fanno fermata pochi treni passeggeri, fra quelli delle ultime categorie. Tuttavia l'introito annuo per tale titolo nell'ultimo decennio aumentava da L. 16,781 a L. 21,192. Il servizio delle merci a grande velocità invece subiva il notevole incremento da L. 11,137 a L. 24,556, dovuto alla creazione in quella regione di molte piccole industrie, e ciò malgrado che gli impianti che tale stazione possiede per tale servizio siano affatto irrisori ed obblighino a tenere la maggior parte dei colli depositati allo scoperto lungo il marciapiedi.

La circostanza più interessante si verifica nel movimento delle merci a piccola velocità, che dal minimo introito di L. 429,853 nel 1887-88 giunse a L. 995,968 nel 1895-96.

L'incremento non avvenne in modo graduale, ma ebbe un primo e più potente impulso nel 1880, anno in cui detto Scalo cessò dall'essere considerato come una dipendenza di Porta Susa, e quindi fu soppresso l'aggravio di una soprattassa speciale dovuta a tale dipendenza.

Un secondo impulso si verificò nel 1890, quando fu aperto lo Scalo di Valdocco, dipendente dalla stessa stazione Succursale, ed allo Scalo stesso si diressero gradualmente dalle Società del gaz i carboni che esse devono ritirare alle Officine di Borgo Dora.

Malgrado le favorevoli circostanze suaccennate, in virtù delle quali l'introito complessivo della stazione Succursale si accrebbe nel decennio di oltre il 165 per cento, come già si è accennato in addietro, la stazione stessa si trova tuttora nelle condizioni più deplorabili per quanto riguarda il ricovero dei treni, mancando affatto per tale scopo un'estesa di binari speciali che sia adeguata alla estesa della fronte di carico e scarico di cui si dispone.

D'altra parte il rapido movimento del servizio merci in quella stazione starebbe a dimostrare quanto fossero oculate le previsioni di chi ispi-

rava l'ampliamento di quello Scalo, e, fortemente volendolo, seppe ottenere l'approvazione del progetto e con essa i primi fondi occorrenti.

Giova poi ricordare come la prossima attivazione del binario di raccordo che la Società della Ferrovia di Lanzo sta costruendo fra la propria stazione di Porta Palazzo ed i gazogeni di Borgo Dora e che potrà pure servire direttamente molti degli importanti stabilimenti industriali di quella regione, non potrà che aumentare notevolmente e rapidamente l'affluenza dei vagoni in arrivo alla Succursale senza che i medesimi debbano subire le operazioni di carico e scarico. Quindi, se, per un tempo relativamente lungo, i binari della Succursale destinati a tali operazioni saranno ancora sufficienti e potranno ancora sopperire ad ulteriore aumento nella quantità delle merci che faranno capo direttamente a quella stazione, è invece a prevedersi che si accresceranno rapidamente gli imbarazzi per ricevere i carri che faranno i servizi dei gazogeni e degli stabilimenti di Borgo Dora.

Potrà quindi dirsi non urgente l'impianto del servizio passeggeri della nuova stazione settentrionale, ma si imporrà certamente in breve il completamento di essa nei rispetti del movimento dei treni ed, ove a ciò si voglia porre ostacolo, sarà come se si volesse negare l'evidenza di un movimento che così spontaneamente si è sviluppato in quella regione, ed in proporzioni tali di cui si hanno pochi altri esempi così luminosi nelle nostre stazioni italiane.

Riassumendo pare non si possa negare come i progetti di massima che nel 1888 vennero presentati dalla Rete Mediterranea corrispondevano alle vere esigenze ferroviarie convenientemente armonizzanti con quelle edilizie, ed il R. Governo, approvando i piani di massima ed erogando dei fondi cospicui per l'attuazione dei lavori più urgenti compresi in tali progetti, assumeva solenne obbligo morale di dare ai medesimi piena ed intera attuazione. Se è ammissibile una discussione sulla durata del periodo entro cui tale attuazione deve essere compiuta, specialmente in relazione ai mezzi disponibili, ed è quindi ragionevole che si conceda una dilazione quando tali mezzi facciano difetto, non per questo cessa l'obbligo nel Governo di astenersi da qualsiasi atto che accenni all'abbandono di un impegno preso in modo così solenne con una città ragguardevole come la nostra Torino, la quale non fu mai seconda ad alcun'altra nel contribuire con tutte le sue forze alle esigenze del bene generale del paese.

Legittima sarà quindi ogni azione che le Autorità cittadine e i Rappresentanti del paese vorranno esercitare in tal senso, e sarà certo di valido ausilio il voto autorevole che in materia si invoca dalla Società nostra.

A) Prodotti complessivi delle Stazioni di Torino.

STAZIONI	1886-87	1887-88	1888-89	1889-90	1890-91	1891-92	1892-93	1893-94	1894-95	1895-96
Porta Nuova	7,710,945	7,341,049	7,235,109	7,084,145	6,555,439	6,345,076	6,576,499	6,501,541	6,177,075	6,263,876
Porta Susa	2,061,211	2,043,226	1,980,161	1,984,328	1,700,979	1,688,456	1,652,719	1,719,315	1,715,416	1,758,588
Succursale	414,760	478,562	552,142	895,824	850,355	823,749	1,036,599	1,024,372	936,123	1,100,639
	10,186,916	9,862,837	9,767,412	9,964,297	9,106,733	8,856,981	9,265,817	9,245,228	8,828,614	9,123,103

B) Prodotti complessivi di alcuni centri principali della Rete Mediterranea.

Genova	9,669,737	9,966,773	10,367,267	11,035,417	11,145,841	11,619,335	12,500,635	12,852,544	14,503,524	15,826,641
Milano R. M.	9,179,744	10,328,500	8,888,056	8,987,220	8,498,325	8,704,238	8,797,180	8,623,776	8,751,369	9,444,616
Roma R. M.	8,750,652	8,808,318	7,274,318	6,857,897	6,126,617	5,795,899	6,219,508	5,733,923	5,605,185	5,704,394
Napoli R. M.	5,423,884	5,552,109	5,213,012	5,286,659	5,144,853	5,085,457	4,968,991	4,641,284	4,615,976	5,011,830
Savona	2,298,803	2,573,458	2,481,722	2,550,789	2,176,798	1,838,956	2,192,633	2,119,357	2,149,556	2,232,180
Pisa R. M.	2,128,011	1,991,719	1,334,731	1,309,205	1,302,110	1,242,996	1,250,492	1,187,846	1,185,169	1,168,804
Firenze R. M.	2,104,967	2,596,910	2,074,459	2,032,413	1,895,722	1,833,183	1,943,397	1,893,658	1,799,122	1,901,597
Sampierdarena	1,231,733	1,746,080	1,734,570	1,715,023	1,846,304	1,748,891	1,902,121	1,846,008	1,635,948	1,661,546
Livorno R. M.	1,810,524	1,786,664	1,697,483	1,665,107	1,624,565	1,607,728	1,609,546	1,560,003	1,515,345	1,609,785

C) **Prodotti delle Stazioni di Torino.**

Esercizio	Viaggiatori	Bagagli	Merci grande velocità	Merci P. V. accelerata	Merci piccola velocità	Totali
<i>Torino Porta Nuova.</i>						
1886-87	—	—	—	—	—	7,710,945
1887-88	3,228,952	187,400	480,195	456,548	2,987,954	7,341,049
1888-89	3,184,212	188,380	518,768	139,962	3,203,787	7,235,109
1889-90	3,178,536	188,943	501,249	218,389	2,997,028	7,084,145
1890-91	3,084,767	177,790	461,396	213,307	2,618,179	6,555,439
1891-92	3,079,246	176,218	457,859	223,431	2,408,322	6,345,076
1892-93	3,170,789	168,175	444,221	150,542	2,642,779	6,576,499
1893-94	3,047,772	161,015	444,248	160,163	2,688,343	6,501,541
1894-95	2,960,616	161,473	402,458	182,715	2,469,813	6,177,075
1895-96	3,016,713	169,065	413,446	194,188	2,470,464	6,263,876
<i>Torino Porta Susa.</i>						
1886-87	—	—	—	—	—	2,061,211
1887-88	526,049	12,127	127,937	18,138	1,358,975	2,043,226
1888-89	523,290	12,597	97,651	11,277	1,335,346	1,980,161
1889-90	529,000	12,657	95,872	16,691	1,330,108	1,984,328
1890-91	494,562	11,526	87,671	16,977	1,089,243	1,700,979
1891-92	486,310	12,481	92,668	15,882	1,080,815	1,688,156
1892-93	487,608	11,138	99,803	14,624	1,039,546	1,652,719
1893-94	516,901	11,511	97,472	25,470	1,067,961	1,719,315
1894-95	521,948	12,366	162,100	26,884	1,052,118	1,715,416
1895-96	524,335	12,303	113,977	30,382	1,077,591	1,758,588
<i>Torino Succursale.</i>						
1886-87	—	—	—	—	—	414,760
1887-88	16,981	123	11,137	20,468	429,853	478,562
1888-89	14,769	122	13,525	28,443	495,283	552,142
1889-90	15,060	88	15,339	46,305	819,032	895,824
1890-91	16,066	96	16,385	37,341	780,467	850,355
1891-92	17,043	73	16,582	57,815	732,236	823,749
1892-93	16,471	202	22,504	48,716	948,706	1,036,599
1893-94	18,254	100	22,026	56,453	927,539	1,024,372
1894-95	20,283	127	20,791	84,915	810,007	936,123
1895-96	21,192	180	24,556	58,743	995,968	1,100,639

Verbale dell'adunanza dell'8 Febbraio 1897

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Votazione per l'ammissione di Soci.*
2. *Discussione sulla Relazione della Commissione del piano edilizio di Torino in rapporto al progetto della nuova stazione ferroviaria della città ed alla sistemazione delle esistenti.*
3. *Lettura del socio Carlo Losio: Sull'ampliamento del Museo Industriale in corrispondenza alle sue esigenze.*
4. *Comunicazioni della Presidenza.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Amoretti	Frescot
Andreis	Giordana
Audoli	Giovara
Bertola	Girola
Brayda	Gribodo
Candellero	Inoda
Cappa	Losio
Caselli	Maternini
Corradini	Morra
Daviso	Reycend
Decugis	Santoro
Errera	Sizia
Fadda	Thovez Cesare
Ferria	Vinca
Fettarappa	Zerboglio
Francesetti	

Il *Presidente* comunica le seguenti parole:

Egredi Collegli,

Io apro la seduta non per procedere ai nostri lavori, affranti come siamo da immenso dolore, ma per raccoglierci e mandare un ultimo vale di amicizia e d'ammirazione al nostro amatissimo ed illustre collega senatore *Galileo Ferraris*.

L'imponente plebiscito di plauso che sollevava per tutta Italia la nomina del compianto Collega all'altissimo onore del Senato; le manifestazioni così lusinghiere giunte da ogni parte dall'estero; le onoranze tributategli dai suoi numerosi discepoli, concittadini, ammiratori, sono, o egregi Collegli, la più solenne testimonianza dell'immensa

perdita che hanno fatto la scienza, la nostra città, i Collegli, la nazione intera.

Lo strazio dell'anima, l'angoscia ch'io provo in questo istante m'impediscono di accennare, anche solo a brevi tratti, alla vita studiosa del compianto amico, alle vittorie che illustrarono il suo nome nel campo vastissimo delle discipline fisico-matematiche e specialmente nel nuovo importantissimo ramo dell'ettrotecnica, alla venerazione di cui lo circondavano i discepoli, alla rettitudine specchiata del suo carattere, all'austera integrità della sua vita, all'amorevolezza verso la sua famiglia, fulgido esempio Egli da additarsi, e che si concentra nel motto: *scienza, patria, famiglia*.

Qui, ove egli ebbe l'alto onore di presiedere più volte la nostra Società, sorgerà altra voce più autorevole ed eloquente della mia, e verrà a dire dell'opera gloriosa dell'ingegnere Galileo Ferraris; del debito di riconoscenza che sentono per lui la nostra Associazione, la scienza, gli amici e questa città, sua patria d'adozione, ch'era a lui così cara; e saprà rendere alto omaggio all'intelligenza, al cuore, al carattere del grande scienziato, di cui ora noi piangiamo la fine immatura, e quando la scienza attendeva ancora da lui nuove scoperte, la patria assennati consigli.

Triste retaggio è questo che tocca ai superstiti, e tristissimo, quando tocca ai più vecchi, e grande sconforto è quello di vedersi cadere lungo la triste e difficile via i più giovani, i più gagliardi, sui quali si fondavano le maggiori speranze per il lustro della scienza, pel decoro della patria, per il progresso dell'umanità.

Addio, caro amico; che l'anima tua, desiosa di vivida luce, spazii ora fra i luminosi orizzonti di una vita migliore ed aleggi intorno a noi, ispirandoci a quelle virtù che hanno guidato te al tempio del patriottismo e della scienza.

Il Segretario

Il Presidente

Ing. C. NICOLELLO.

C. FRESCOT.

Verbale dell'adunanza del 15 Febbraio 1897

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Votazione per l'ammissione di Soci.*
2. *Discussione sulla Relazione della Commissione' del piano edilizio di Torino in rapporto al progetto della nuova stazione ferroviaria della città ed alla sistemazione delle esistenti.*
3. *Lettura del socio Carlo Losio: Sull'ampliamento del Museo Industriale in corrispondenza alle sue esigenze.*
4. *Comunicazioni della Presidenza.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Amoretti	Losio
Andreis	Maternini
Audoli	Montù C.
Brayda	Morra
Cappa	Negri
Casana	Nicoletto
Corradini	Ovazza Emilio
Dogliotti P. M.	Pagani F. D.
Dubosc	Pedrazzini
Errera	Penati
Fadda	Peyron Prospero
Ferria	Quagliotti
Fettarappa	Salomone
Fiorini	Salvadori
Frescot	Sharbaro
Giordana	Sizia
Giovara	Strada
Gonella	Thermignon
Gribodo	Thovez Cesare
Imoda	Vicarj
Lanino L.	

È approvato il verbale della seduta precedente.

Sono ammessi: a *Socio residente effettivo*: il signor *Pozzi* cav. uff. ing. *Lauro*, Capo-Divisione nelle Strade Ferrate del Mediterraneo, presentato dal socio Fadda;

A *Soci residenti aggregati* i signori: *Canova* ing. *Giuseppe Adolfo* e *Morello* ing. *Domenico*, presentati dal socio Gribodo.

Il *Presidente* comunica all'Assemblea che la Confederazione fra Costruttori, Artisti ed Industriali del Piemonte ha invitato la nostra Società a cooperare alla formazione d'un elenco di prezzi di materiali ed opere di costruzione. Espone come il Comitato direttivo, riconosciuta l'utilità della cosa, abbia tenuto già un abboccamento con una rappresentanza della Confederazione suddetta per avvisare al mezzo migliore d'attuazione della scabrosa impresa, e come si sia venuti nel divisamento di comporre una Commissione mista di tre membri scelti fra i nostri Soci e tre altri delegati

dalla suddetta Confederazione, la quale abbia la direzione di tutto il lavoro, che, stabilito nelle sue linee generali, potrà essere susseguentemente ripartito fra altri membri, che la Commissione stessa avrà facoltà di aggregarsi. Domanda quindi all'Assemblea se intende accettare la proposta del Comitato direttivo, ed in caso d'assenso, nominare la Commissione.

Losio avverte che, compilata la tariffa, la Società deve assumere la responsabilità di tenerla sempre al corrente; il lavoro riesce perciò troppo grave.

Il *Presidente* risponde che attualmente non vi è una tariffa attendibile; le varianti d'anno in anno saranno poche; non è quindi difficile tenerla a giorno.

Al socio *Negri*, che domanda chi farà la spesa della stampa, risponde che se il lavoro riesce bene, avrà un certo valore, sarà richiesto, e quindi messo in vendita, ricavandone beneficio.

Lanino propone di nominare una Commissione, perchè riferisca sull'opportunità o meno di accettare la proposta della Confederazione, considerando la cosa anche sotto l'aspetto della spesa necessaria.

Il *Presidente* mette ai voti la proposta *Lanino*, che è approvata. Si deferisce alla Presidenza la nomina della Commissione.

Si passa al n. 2 dell'ordine del giorno.

Il socio *Ovazza Emilio* annunzia che il noto Decreto d'esproprio fu prorogato di sei mesi. Aggiunge poi alcune cifre: Per completare la stazione di smistamento col raccordo colle stazioni attuali, ci vogliono circa 2,000,000 di lire; la stazione di Valdocco costerà 3,000,000 senza la galleria; l'abbassamento delle linee, scopo a cui bisogna tendere, tenuto conto dell'introito dato dai terreni liberati, costerà L. 1,500,000; complessivamente, compresa la galleria, si ha un preventivo di L. 7,500,000, cifra che, facendo alcune possibili economie, potrà essere ridotta di un terzo. Dà infine lettura di un ordine del giorno.

Vicarj è fautore dell'abbassamento del piano del ferro, ma non vuole l'abolizione della stazione di Porta Susa; si faccia anche solo il servizio dei viaggiatori. Insta perchè nell'ordine del giorno sia messo in luce questo concetto.

Discutono ancora i soci *Losio*, *Amoretti*, *Casana*, *Strada*, e si finisce per concretare il seguente ordine del giorno:

ingegneri *Riccardo Arno*, *Alessandro Arton* e *Lorenzo Ferraris*, proposti dal socio *Morra*.

Invitato dal Presidente, *Losio* fa la sua lettura: « Sull'ampliamento del Museo Industriale in corrispondenza alle sue esigenze ».

Il *Presidente* apre la discussione sul tema.

Berruti applaude alla Relazione del socio *Losio*. Tutti gli Istituti di Torino per isvolgersi si sono traslocati: c'è la tendenza generale di liberarsi dalle vecchie catapecchie: trova anche lui la convenienza di far casa nuova. Si associa anche per quanto riguarda agli elogi fatti dal relatore al *Bonelli*, autore del progetto di solo ingrandimento.

Casana dice che la questione non può essere trattata solo unilateralmente: l'aspirazione verso il perfetto deve essere la molla che deve animarci; ma non bisogna trascurare il complesso delle circostanze che frenano slanci verso ideali che tutti sentono. Non vuol discorrere su alcun progetto; sta sul solo concetto dell'abbandono o meno del locale attuale. Soggiunge che fin dal 1885, epoca in cui l'attuale edificio poteva venderci a prezzi elevati, erasi affaticato a cercare nuova sede al Museo Industriale con esito contrario. Fin d'allora tutto naufragò. In seguito, membro della Giunta direttiva, si è trovato di fronte a tre deliberazioni contrarie. Quindi si è convinto che è meglio rassegnarsi a voler il bene se non si può avere il meglio. L'area attuale è abbastanza ampia: sono 12,200 mq., di cui una metà completamente libera. I fabbricati attuali non sono certo degni di conservazione e possono per ciò essere rimaneggiati come si vuole. Sono passati dodici anni dacchè si invocano ampliamenti e nulla tuttora si è fatto, e dire che l'Istituto albergava quella ormai celebre Scuola di Elettrotecnica fondata dall'illustre *Galileo Ferraris*! Ormai colle poche risorse che ha il Museo è necessario andar guardinghi a prendere una deliberazione che ci allontani sempre più da una soluzione della questione.

Berruti si rallegra che l'ideale del *Casana* fosse anticamente il suo: riconosce che la politica del

Paese è contraria agli ideali; ma perchè dovremo esser noi sempre i rassegnati? La Società nostra farà bene a dare un voto indipendente da imbarazzi politici. È sufficiente il progetto *Bonelli*? Certamente no.

Se l'elemento politico vuol mantenersi nell'imbarazzo, lasciamone a lui la responsabilità, ma non assumiamocela noi.

Casana ribatte che 1,500,000 lire è impossibile servano anche solo ad un inizio serio. Lamenta che da 12 anni in cui potevansi fare miglioramenti, questi non si siano mai fatti.

Losio risponde che il progetto *Bonelli* fa spendere 650,000 lire per avere solo un Istituto di chimica o fisica fatto su terreno nuovo, che non permette poi alcuna espansione successiva; nè si hanno locali per far funzionare le macchine come vuole il collega *Casana*. Negli adattamenti dei ricchi edifici si finisce di spendere sempre di più.

Soldati V. presenta un ordine del giorno.

Caselli propone che sia rinviata la discussione ad altra seduta.

Altri ordini del giorno sono presentati dai Soci *Casana*, *Reycend*, *Tonla* e *Leri*.

Il *Presidente*, dopo un po' di discussione, mette in votazione il seguente ordine del giorno *Reycend*, a cui si associa il socio *Casana*:

« La Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino, udita la Relazione dell'ingegnere *Losio*, dà mandato al Presidente di comporre una Commissione, la quale studi e nel più breve tempo riferisca intorno alla possibilità e convenienza di accrescere e trasformare utilmente i locali compresi nella sede attuale del Museo Industriale Italiano, tenuto conto delle sue condizioni presenti, del suo probabile incremento e dei fondi sui quali si può fare assegnamento ».

Quest'ordine del giorno è approvato alla quasi unanimità.

Il Segretario

Il Presidente,

C. NICOLELLO.

C. FRESCOT.

SULL' AMPLIAMENTO
DEL
R. MUSEO INDUSTRIALE
IN
CORRISPONDENZA ALLE SUE ESIGENZE

Lettura fatta dal Socio Ing. CARLO LOSIO

in adunanza generale del 19 Febbraio 1897

Egregi Colleghi,

Un'importante questione relativa ad una miglior sede del nostro R. Museo Industriale si è di questi giorni dibattuta nei Consessi amministrativi della nostra città, e siccome gli scopi e l'avvenire del Museo stesso hanno tanta importanza per l'ingegneria industriale e sono di sommo interesse per la Città di Torino, così ho creduto che non tornasse del tutto inutile intrattenere su questo argomento la nostra Società, che si ispira ad ogni miglior progresso negli studi dell'ingegneria e che fu sempre zelante e studiosa di quanto può recar giovamento e lustro alla città nostra.

Il R. Museo Industriale venne istituito con Decreto del 23 novembre 1862 a fine di promuovere l'istruzione industriale ed il progresso delle industrie e del commercio, valendosi, per il primo impianto, degli oggetti raccolti ed acquistati alla Esposizione internazionale di Londra. Fu il Devincenzi, Commissario Regio a detta Esposizione, che si occupò di tale istituzione, ottenendo con legge dello Stato che rimanesse al Museo, per dargli il necessario sviluppo, la maggior parte della somma di L. 317,028,90, rimasta disponibile sul fondo stanziato per l'Esposizione di Londra.

Ma il Museo non ebbe vita attiva e proficua.

Fu sede di conferenze utili, ma isolate; rimase una mostra importante, ma non vivificata dall'ambiente scientifico e da insegnamenti regolari e coordinati. Furono emessi decreti per coordinarlo all'Istituto Tecnico; nel 1867 gli si conferì la fa-

oltà di rilasciare diplomi dandogli il carattere di Scuola normale per formare professori di scuole tecniche. Ma il vero aiuto, il vero impulso alle industrie nostre, allora sviluppantesi, non si ebbe, ed i risultati, anche nelle modeste sfere dell'insegnamento tecnico, furono scarsi.

Di guisa che venne imponendosi la necessità di studiarne il riordinamento, e nel 1878 fu costituita una Commissione, presieduta dall'illustre Sclopis, per avvisare ai modi di dare un miglior assetto al Museo.

Fu allora — e più precisamente nella seduta del 12 ottobre 1875 — che il Consiglio Provinciale deliberò, in contemplazione del nuovo progetto formulato per il riordinamento, un annuo sussidio di L. 35 mila, da impiegarsi specialmente per le collezioni del Museo, sempre quando la Città di Torino deliberasse un egual sussidio ed il Governo elevasse da L. 110 mila a L. 130 mila l'assegno annuo al Museo stesso.

Ed il Consiglio Comunale di Torino il 12 gennaio 1876 deliberava la stessa somma annua a titolo di concorso negli stessi termini di quello accordato dalla Provincia.

In seguito di che nel 1877 si fece il nuovo ordinamento, e con un nuovo regolamento organico lo si dichiarò Istituto di istruzione primaria, e mediante insegnamenti accompagnati da esercitazioni sperimentali lo si autorizzò a provvedere alla formazione di insegnanti di fisica, chimica, meccanica, disegno industriale ed ornamentale per gli istituti tecnici e per le scuole d'arte e mestieri. E così ebbe un laboratorio di chimica industriale, di chimica agraria, un gabinetto ed un labora-

torio di fisica industriale, una sala per le esperienze meccaniche, un archivio industriale, una biblioteca, ecc. Ebbe insegnamenti ordinari e straordinari ed il suo bilancio venne, coi sussidi, provinciale e comunale, stabilito in lire 200 mila.

Ma la sua attività rimane ancora limitata a conferenze, a impartire qualche lezione su argomenti speciali, a dare qualche diploma per insegnanti, ed il suo miglior contributo agli studi lo diede a mezzo di alcuni corsi in sussidio alla Scuola di applicazione per gli ingegneri.

Si erano così verificate le previsioni che il Consigliere comunale Ferrali aveva svolte nella seduta consiliare del 12 gennaio 1876. Egli dichiarava che avrebbe votato il sussidio, ma che riteneva pur sempre non approvabile l'indirizzo che al Museo ne verrebbe, anche col nuovo ordinamento, e soprattutto è notevole come egli lamentasse che gli insegnamenti disparati dati al Museo presupponessero cognizioni non possibili ad aversi che da ingegneri laureati. « Per noi, egli disse, è » una dura verità, ma il solo che abbia compreso » come doveva essere e comporsi un Istituto Tecnico superiore fu il Brioschi, che fondò quello » di Milano coordinandolo direttamente e con robusto organismo a tutti gli Istituti tecnici se » condari dello Stato ».

E così, visto che il Museo non riusciva a mettersi per una via operosa e scientifica e che i risultati che si ripromettevano dall'ordinamento del 1877 furono scarsissimi, nel 1879 venne dal Presidente della Giunta direttiva del Museo promosso un nuovo ordinamento, che è quello che funziona tuttora. E qui, finalmente, si stabilisce una vera sezione della Scuola d'applicazione per gli ingegneri industriali, completando gli insegnamenti che già esistevano, ed altri istituendone. Più tardi vennero organizzate le Scuole di industrie chimiche, quelle di industrie meccaniche, la Scuola superiore di ornato, e finalmente si istituì il Corso di elettrotecnica, che è una delle maggiori glorie del nostro Museo.

E va data sincera lode a quanti cooperarono a quest'ultima trasformazione, poichè per essa finalmente il Museo Industriale trovò la sua via operosa e proficua, che era da tempo stata intraveduta e predetta, ma su cui, per antiche idee, per necessità di cose, così a lungo aveva dovuto ritardare a mettersi risolutamente.

E che si sia ora nel vero lo attesta l'importanza che ora ha preso la Scuola di ingegneri industriali, il crescente numero degli allievi, il bisogno reale, impellente cui ora soddisfa.

Dalla statistica dell'ultimo decennio si rileva che gli allievi ingegneri industriali, iscritti al primo

anno, nell'anno	1887-88	erano in n. di	24
»	1888-89	»	27
»	1889-90	»	29
»	1890-91	»	34
»	1891-92	»	31
»	1892-93	»	36
»	1893-94	»	37
»	1894-95	»	48
»	1895-96	»	58
»	1896-97	»	72

Si andò quindi sempre aumentando, con progressione grandissima, in questi ultimi anni. È bene notare che ciò è dovuto anche in gran parte a che, mancando ormai le occupazioni per gli ingegneri civili, i giovani si indirizzano ora agli studi d'ingegneria industriale, che può loro più facilmente aprire una via nelle industrie nostre che sorgono e si sviluppano. E difatti il seguente specchietto, in cui sono messi a raffronto, per l'ultimo decennio, il numero degli allievi ingegneri civili ed il numero degli allievi ingegneri industriali iscritti al primo anno ed iscritti ai tre anni, dimostra appunto una diminuzione negli iscritti civili ed un aumento in quelli industriali:

	Numero degli allievi iscritti					
	Al 1° anno			Nei 3 anni		
	Civili	Indust.	Totale	Civili	Indust.	Totale
1887-88	48	24	72	262	85	347
1888-89	49	27	76	219	84	303
1889-90	68	29	97	235	89	321
1890-91	67	34	101	266	99	365
1891-92	58	31	89	271	99	370
1892-93	54	36	90	222	98	320
1893-94	49	37	86	238	116	354
1894-95	64	48	112	239	125	364
1895-96	53	58	111	228	148	376
1896-97	42	72	114	208	190	398

Onde è che dobbiamo essere sommamente grati al Museo Industriale, che, soddisfacendo ad un sentito bisogno, completa, colla sua sezione di ingegneria, la nostra Scuola d'applicazione, facendo sì che non debbano cercare istruzione in altri politecnici i nostri concittadini e quelli che Torino attrae col suo nome glorioso di città colta ed industriale.

Ma questo progressivo sviluppo ha creato pel Museo la necessità di nuovi locali. Gli attuali, posti in un antico fabbricato, angusti, inadatti ai bisogni della Scuola, occupati in gran parte dalle collezioni, sono assolutamente insufficienti.

Se ne preoccuparono da tempo le Autorità preposte al Museo; si fecero studi, progetti, preventivi, ecc. Ma le iscrizioni numerose di quest'anno resero più viva e sentita la necessità e fecero nascere l'urgenza delle deliberazioni a prendersi circa la costruzione di nuovi locali.

Per questi, dopo molti studi, proposte e modificazioni, venne ultimato dal collega nostro distin-

tissimo ing. Bonelli, del R. Museo Industriale, un progetto di ricostruzione parziale dell'edificio attuale in via Ospedale, occupando con le nuove costruzioni una superficie di circa mq. 3600, lasciando circa mq. 2480 a cortili, dell'area totale di mq. 6080 circa, compresa fra la via S. Francesco da Paola, la via Cavour, la via Accademia Albertina e l'antico fabbricato a più piani del Museo.

Ho fatto richiesta all'onorevole Direzione del Museo di prender visione di detto progetto, e debbo alla cortesia del Direttore se posso presentare qui una copia, che mi son fatta a tale scopo, della pianta del pian terreno e di quella del primo piano dei nuovi edifici.

Esse comprendono una manica che si prolunga sul lato di via S. Francesco da Paola, un'altra che si prolunga su quello di via Accademia Albertina, collegate fra loro da quella verso via Cavour; negli angoli fatti dalle due prime colla terza manica, lasciato un piccolo cortile, si trovano i due anfiteatri. Circa metà di queste costruzioni, per la parte verso via S. Francesco da Paola, a piano terreno, serve alla fisica industriale ed alla elettrotecnica, mentre al piano superiore sonvi le scuole d'ornato. L'altra metà, verso via Accademia Albertina, serve, al pian terreno, alla chimica; al primo piano, alle scuole di disegno ed alla scuola orale.

Le indicazioni delle diverse destinazioni dei locali, segnate sulle piante, mi dispensano da ogni ulteriore descrizione più particolareggiata.

Esaminando tale progetto si comprende subito che l'egregio progettista ha fatto quanto meglio poteva, data la ristrettezza dello spazio. Il suo progetto, elaborato con molto studio, con piena cognizione dei bisogni cui doveva soddisfare, con razionale distribuzione, risente delle difficoltà insuperabili postegli innanzi dall'insufficienza dell'area disponibile.

E così gli stessi istituti di fisica e di chimica, a cui, quasi esclusivamente, provvede il progetto, sono costretti ad essere vicinissimi fra loro, mentre sarebbe indispensabile portare l'istituto di chimica molto più distante dagli altri edifici. I laboratori stessi sono insufficienti al numero attuale degli allievi. Così in quello di chimica, per es., pure mettendo tre allievi per cadun banco, lungo tre metri, si hanno per cadun laboratorio 42 posti, e quindi nei due laboratori 84 posti, per servire ai due anni di corso degli allievi ingegneri ed agli alunni delle industrie chimiche. Né sarà possibile addensare maggiormente i posti, poichè si ha già un'area di soli mq. 3,60 per allievo, mentre a Zurigo, per es., pur avendosi potuto ottenere una dimensione di ambiente meglio utilizzabile, si hanno mq. 4,20 per allievo.

Così dicasi delle scuole di disegno: un'aula con

22 tavoli ha 44 posti, ciascuna delle altre due con 24 tavoli ha 48 posti: sono quindi insufficienti ai bisogni attuali, e non provvedono al progressivo sviluppo della Scuola. Inoltre sono tutte e tre raggruppate fra loro e quindi così vicine che costituiscono un grave inconveniente sempre lamentato da chi ha pratica di tali insegnamenti.

Per le lezioni orali dei tre corsi si ha una sola aula.

E la ristrettezza dello spazio fece sì che il progettista dovette limitare i gabinetti dei professori, le sale per raccolta di disegni e tutti quegli altri ambienti secondari che devono rendere libera e comoda la permanenza in quei locali di studio.

E mentre si potè, in sì ristretti limiti, provvedere, e non completamente, alla chimica, alla fisica, alle tre scuole di disegno ed alla scuola superiore di disegno ornamentale, si tolse il locale alla biblioteca, cui pure è a provvedersi; mancano il gabinetto ed il laboratorio di industrie tessili, importantissimo per raccolta delle sue macchine e delle sue collezioni e pel valore dell'insegnante, che a tali macchine sa dare vita proficua agli studi; non hanno posto la raccolta dei modelli ed i laboratori di macchine utensili, di macchine termiche, ecc., che ora occupano i fabbricati siti nel giardino ove si devono elevare le progettate costruzioni. Ed a nessuno sfuggirà l'importanza di queste parti dell'insegnamento tecnico industriale per non volere che abbiano una sede adatta, per cui le esperienze possano svolgersi a profitto degli allievi, ed i professori possano trovare campo ai loro studi ed ai loro insegnamenti.

Ed oltre a questa parte, direi regolamentare, altri laboratori devono poter trovar posto, ora od in avvenire, in una Scuola politecnica industriale. A Milano, per esempio, si è il 12 maggio 1895 inaugurato il laboratorio di meccanica sperimentale annesso a quel Politecnico, dovuto al generoso contributo di egregi industriali. In esso gli allievi ingegneri invece di essere, come in molta parte degli antichi laboratori ancora lo sono, spettatori di esperienze eseguite, sono piuttosto attori, ed è specialmente in questa modificazione radicale che i nuovi laboratori tecnici debbono distinguersi dai precedenti.

Inoltre, come mi venne riferito, le cartiere nostre avrebbero fatta proposta di istituire nel Museo un gabinetto per l'esame della carta, ad imitazione di quanto si fa nel laboratorio del Politecnico di Berlino.

Sono, insomma, appendici utili che dovrebbero avere possibilità di trovar posto in una nuova sede mano mano che si presenta l'opportunità dell'impianto, e che servirebbero non solo a migliorare l'istruzione tecnica e pratica, ma ad interessare i nostri industriali a favore dell'istituzione e degli ingegneri che essa crea.

E di questa insufficienza — almeno per lo sperato sviluppo del Museo — era convinto anche l'egregio ing. Casana, che, quale membro della Giunta direttiva, diede allo studio di questa questione dei locali tutta la sua intelligenza e tutta la sua attività.

Nella seduta 4 gennaio scorso del Consiglio Comunale, pur approvando il progetto d'ampliamento, e facendo vive istanze per la sua esecuzione, non poteva esimersi dal dire: « Questi progetti forse non basteranno a raccogliere tutti gli studenti d'ingegneria industriale che in avvenire accorreranno da ogni parte d'Italia, ma se questo giorno fortunato venisse, Torino troverebbe facilmente il mezzo di provvedere alle nuove emergenze ». Ora quest'avvenire, dato l'incremento constatato del Museo, dati i bisogni stessi delle industrie nostre, è già raggiunto, perché ora, nel primo anno di corso, vediamo iscritti 72 allievi, ai quali non soddisferebbe più l'ampliamento progettato. Non è il caso di farsi soverchie illusioni col dire che Torino troverebbe facilmente i mezzi di provvedere. Tutti sappiamo le difficoltà, le lunghe pratiche e, quasi direi, l'onda di resistenza che anche una cosa buona trova prima di giungere a compimento. Nel frattempo la corrente potrebbe essere deviata in altri Istituti, mentre Torino ha tutto l'interesse, dopo i sacrifici fatti, di rimanere centro importante degli studi superiori.

Di un'altra circostanza bisogna ancora tener conto, e si è del periodo, non scevro di gravi danni, che dovrebbero attraversare gli insegnamenti del Museo, mentre si demoliscono gli edifici attuali che servono alla Scuola, e si costruiscono i nuovi. Ad evitare in parte l'inconveniente venne progettato un capannone provvisorio che coprirebbe tutto il cortile principale del vecchio edificio alto. Esso è indicato nella tavola esposta, dove si scorge come esso comprenda le scuole di disegno (insufficienti), la scuola orale, i locali per la Scuola superiore d'ornato, oltre il gabinetto dei professori, ecc.

A parte la spesa importante per simile opera provvisoria, i laboratori di meccanica, di industrie tessili, di macchine a vapore, qui non troverebbero posto, ed il trasporto di tutto il materiale loro in locali provvisori sarebbe gravoso e certo non di giovamento al materiale stesso.

Dal fin qui detto emerge adunque che l'insufficienza dell'area ha paralizzato le migliori intenzioni di chi studiò il progetto con vero amore e con competenza, e come a risolvere bene e proficuamente il problema per il presente e per l'avvenire meglio convenga una costruzione nuova su di un'area libera sufficiente ad ogni espansione futura.

Ed ecco che, dinanzi a tale soluzione, subito si affaccia la questione della spesa e dei fondi necessari a farvi fronte.

Prometto anzitutto che l'esecuzione del progetto d'ampliamento di cui si è sopra parlato, compreso il capannone provvisorio, costa circa L. 656,000, risultando nei nuovi fabbricati un costo di circa L. 12 il mc. vuoto per pieno. Ora il Museo può disporre di questa somma, anzi, caso raro negli annuali delle nostre istituzioni, ne ha di più mercè la preveggenza della Direzione, che si fece carico dei bisogni che avrebbe certamente avuto il Museo, se continuava progressivamente nella sua via.

E così, mentre dal 1881 al 1896, cioè per 16 anni, il Municipio pagò in L. 35,000 annue . . . L. 560,000 dal 1881 al 1891, cioè per 11 anni, la Provincia pagò in L. 35,000 annue » 385,000 e così in totale L. 945,000

di esse si spesero in cifra tonda . . . L. 445,000 rimangono ancora circa L. 500,000

Dalla Provincia, pel suo contributo dal 1891 al 1896, e così per 5 anni a L. 35,000 annue, sono tuttora a pervenire al Museo, » 175,000

In virtù del contratto per gli edifici universitari, al Museo spettano:

Dal Governo L. 200,000
Dal Municipio » 103,000
Dalla Provincia. » 97,000
400,000

sono così capitali L. 1,075,000 a cui aggiungendo per interessi in cifra tonda circa » 75,000

si hanno : . L. 1,150,000 di cui si può disporre.

A limitare parzialmente l'impiego di tale disponibilità starebbero le deliberazioni dei Consigli Provinciale e Comunale, che dicono doversi il sussidio da loro votato devolvere specialmente alle collezioni. Ma io credo che conoscendosi ora i risultati così utili e l'indirizzo attuale del Museo, i due Corpi amministrativi, che tanto dimostrarono d'interessarsi, si accorderebbero facilmente per una interpretazione più larga dei loro voti, provvedendo così a che il Museo soddisfi nel miglior modo ai bisogni delle industrie e prosegua nella via intrapresa ad incremento degli studi industriali.

Quindi è che con la somma di L. 1,150,000 ben potrebbe in un'area libera — nelle vicinanze del Valentino, o in altro terreno — progettarsi un nuovo edificio rispondente ai bisogni e con possibilità di poterlo ampliare, ed iniziare una parte delle costruzioni, per esempio l'Istituto fisico o l'Istituto chimico, e proseguirle coi fondi disponibili, mentre gli antichi locali del Museo, sfollati di alcuni in-

segnamenti, potrebbero servire finchè tutto il nuovo Politecnico fosse eretto.

E qui è subito, a parer mio, necessaria una parentesi. L'esempio di altri edifici universitari, che pure sono lustro della nostra città, ci deve ammaestrare che nel progettare Scuole e Politecnici soprattutto, si facciano locali adatti, ma senza lasso e senza spreco, con sobrietà nelle decorazioni e negli esterni.

E questo lo dico, perchè ovunque si parli di un nuovo edificio per il Museo, subito sorge spaventosa l'idea che si vogliano fare dei monumenti d'architettura e si vogliano approfondire somme non direttamente utili.

È bene che da questa Società degli Ingegneri e degli Architetti si esprima il voto che si può costruire, per sede di un Politecnico industriale, un edificio adattissimo, rispondente ai suoi fini, facendo costruzioni eleganti, ma di quell'eleganza severa e modesta, ispirata a buone linee, a sincerità nel materiale, con carattere anche direi — specialmente per alcune parti — industriale e quindi senza grave spesa.

Senz'entrare ora nello studio di un progetto di nuovo edificio, ci possono però servir d'esempio i Politecnici che furono espressamente costruiti all'estero. Citerò quello di Aquisgrana, quello di Brunswick, quello di Zurigo, quello di Berlino.

Di questo unisco uno schizzo della pianta del fabbricato principale. Il fabbricato dei laboratori di chimica, di fisica, ecc., in quest'Istituto, come in tutti quelli congeneri, sono distaccati da quello principale degli insegnamenti.

Questa Scuola, la cui genesi è collegata colla storia della Prussia; ed il cui sviluppo va di pari passo collo sviluppo delle industrie germaniche, come trovasi ora costituita, è di creazione recente. Essa ha ora per iscopo di formare Ingegneri civili ed industriali ed è divisa in Architettura e Belle Arti, Costruzioni civili e Costruzioni navali, Chimica, Meccanica, Miniere. I nuovi edifici vennero progettati per 2000 allievi e sono opera degli architetti Lucae e Hitzig: furono inaugurati nel novembre 1884. Della disposizione delle piante e della grandiosità degli edifici si ha un'idea dai disegni che comunico.

L'esame loro dimostra l'importanza dell'Istituto, e quanto amore vi ponga lo Stato per soddisfarne le esigenze, sapendo di far cosa utile all'economia del Paese malgrado i molti altri Istituti consimili.

Quello di Zurigo, importantissimo, e che molti Italiani frequentarono e frequentano, venne fondato dalla Federazione Svizzera con Legge 7 febbraio 1854 e la Svizzera dove in molta parte ad esso il suo sviluppo industriale.

Da una interessante Monografia pubblicata per l'Esposizione di Parigi del 1889 ho tolto le tavole

che qui espongo e che rappresentano i due piani dell'edificio principale, del fabbricato per l'Istituto chimico e di quello per l'Istituto fisico. Quest'ultimo venne ultimato soltanto nel 1890. Di guisa che il Politecnico di Zurigo venne man mano completando i suoi edifici, eseguendo un progetto definito, coi mezzi che aveva disponibili e soddisfacendo bene ai bisogni dell'Istituto. È quanto si dovrebbe fare da noi.

Ma, senza ricorrere ad esempi esteri, noi tutti ricordiamo il bellissimo progetto per una Scuola d'applicazione per Ingegneri, studiato e sviluppato in una dotta lettura in questa Società, dall'egregio nostro socio il prof. Reyceud. In quel suo elaborato lavoro l'egregio Professore, premette alcuni criteri da seguirsi nel progettare un nuovo edificio per una Scuola d'applicazione per gli Ingegneri, i quali possono tuttora servire di norma nello studio che qui si discute, e che io, con compiacenza di discepolo, sono lieto di qui riprodurre.

Anzitutto l'Autore si propose « di conseguire » nelle piante tali disposizioni di parti che, senza « nulla detrarre alla comodità del presente, per » mettesse nell'avvenire ogni desiderabile ampliazione senza che questi accrescimenti venissero « a turbare l'economia della distribuzione. In una » parola, cercò di dare all'edificio in progetto quella » qualità che spesso si cerca e raramente si trova » negli edifici destinati a provvedere ai bisogni » che col tempo possono crescere, qualità che il » prof. Basile designò coll'appellativo *aussettismo*. » In secondo luogo ebbe di mira di rendere, per » quanto fosse possibile, indipendenti i gruppi di » locali destinati ad insegnamenti diversi, procurando di collegare strettamente quelli che devono essere adibiti ad un medesimo insegnamento. Perchè non bisogna dimenticare che in » una Scuola d'applicazione quasi ogni ramo d'insegnamento vuole, oltre che sale per studio e » laboratori del Professore e degli Assistenti, gallerie per collezioni numerose, sale per esercitazioni e per esperimenti, biblioteche speciali e » appositi anfiteatri per lezioni orali, con relativo » personale inserviente. Quindi quasi altrettanti » minori Istituti nel grande Istituto, i quali hanno » necessità di potersi muovere e svolgere con » tutta libertà e con perfetta indipendenza ».

E così enunciati altri criteri sulla disposizione delle Scuole di disegno — encomiabilissima — sull'ubicazione delle collezioni, sulla sopraelevazione del piano terreno, sulla utilizzazione dei sotterranei, sul numero dei piani, limitatissimo, l'egregio Professore descrive il suo progetto sviluppato nelle due tavole che mi sono permesso di richiamare, presentandovele, alla vostra memoria, o egregi Colleghi.

L'area occupata dai cortili e fabbricati è di quasi 25,000 mq., dei quali 12,700 circa sono destinati

a cortile. Il progetto risponde a tutti i bisogni della nostra Scuola del Valentino e certo per un nuovo progetto del Museo non sarebbe necessaria così ampia superficie nè così gran mole di fabbricati, perchè molti insegnamenti per gli Ingegneri industriali sono impartiti alla Scuola stessa del Valentino.

Non ho redatto un progetto e quindi non ho cifre precise per quanto possa occorrere per un nuovo edificio del Museo, ma da alcuni studi sommari ricavo in modo abbastanza sicuro che con una superficie libera di circa mq. 12,000 si avrebbe conveniente spazio per il presente e per il futuro.

Su tale area che venisse ora acquistata (con una spesa di circa lire 150,000 al massimo) si potrebbero iniziare i nuovi edifici spendendo le somme che si hanno disponibili (circa un milione) e si potrebbero così avere edifici rispondenti ai bisogni cui vennero destinati, soddisfacendo alle necessità dell'oggi e del domani, mentre l'area disponibile permetterebbe di pensare con fiducia all'avvenire.

Frattanto gli studi non sarebbero disturbati e proseguirebbero negli antichi locali. Costrutta, con sollecitudine, una parte dei nuovi — l'Istituto di chimica o quello di fisica, per esempio — vi si trasporterebbero i corsi relativi. E così, mano mano che i diversi insegnamenti trovano sede nei nuovi edifici, gli antichi locali verrebbero sempre con miglior agio utilizzati per i corsi rimanenti. A edi-

fici nuovi, completamente ultimati, il vecchio fabbricato potrebbe destinarsi o alle collezioni che non servono direttamente agli studi o potrebbe venire alienato a vantaggio degli ampliamenti futuri della nuova Scuola politecnica industriale.

Ma per far e far presto tutto ciò, non basta più, come diceva il compianto prof. Richelmy, a proposito della creazione della Scuola del Valentino, « non basta più un uomo di genio e di cuore, un » uomo amante del progresso, amante del suo » paese, un uomo dotto e sinceramente convinto » che colla fede e coll'entusiasmo dell'apostolo si » metta a capo degli uomini di buona volontà ».

Occorre ora invece che tutti, preoccupati della necessità e dell'urgenza di provvedere, additiamo la miglior soluzione a chi deve provvedere, perchè prendendo impulso e forza dal consenso comune, con sollecitudine e slancio si compiano i voti di tutti nell'interesse degli studi e della Città nostra.

E non sarà piccolo vanto di Torino avere una grande Scuola d'applicazione per gli Ingegneri divisa in due sezioni — Ingegneria civile ed Ingegneria industriale — svolgentesi entrambi nel loro campo di attività speciale, l'una seguendo le grandi tradizioni dell'altra, entrambe vivificate dalla scienza e sviluppantesi in questo centro di studi e di industrie.

Torino, 8 febbraio 1897.

Ing. C. LOSIO.

Verbale dell'adunanza del 31 Marzo 1897

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Relazione della Commissione sul Conto consuntivo dell'esercizio 1896.*
2. *Proposta dell'Associazione Elettrotecnica Italiana (Sezione di Torino) per usufruire dei locali e della Biblioteca della Società (Comunicazione).*
3. *Relazione della Commissione incaricata di riferire sulla Proposta della Confederazione fra Costruttori, Artisti ed Industriali del Piemonte per la compilazione di un Elenco di prezzi di materiali e mercedi giornaliero per la città di Torino.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Albert	Levi
Amoretti	Lombroso
Arnò	Losio
Artom	Martorelli
Bellia	Montù Carlo
Boella	Morra
Boggio	Negri
Bolzon	Nicoletto
Borzini	Ovazza Elia
Brayda	Penati
Buscaglione	Peyron Prospero
Canova	Piattini
Corradini	Quagliotti
Cuttica	Reycend
Daviso	Salomone
Decugis	Santoro
Errera	Saroldi
Falqui	Sharbaro
Ferraris Lorenzo	Soldati Roberto
Ferria	Thovez Ettore
Francesetti	Tonta
Frescot	Vicarj
Giovara	Vinca
Girola	Voltero
Gonella	Zerboglio
Lanino Luciano	

Si approva il verbale della seduta precedente.

Gonella dà lettura del Conto consuntivo per il 1896.

Il socio *Daviso* legge la Relazione sul Conto consuntivo, che messo in votazione è approvato.

Il *Presidente*, premesso che suo ideale, in materia d'amministrazione della nostra Società, sarebbe quello di aver disponibile un capitale i cui interessi fruttino almeno il fitto annuo dei locali in cui essa ha sede, osserva come le scansie sieno divenute insufficienti e le sedie scarse rispetto al numero crescente dei Soci: parecchie pubblicazioni importanti restano da completarsi; molte opere sono da rilegare. Possono inoltre sorgere circostanze a nostro scapito, in cui un residuo attivo nel bilancio ci torni necessario.

Quindi ritiene per lo meno prematuro parlare per ora di riduzione della quota sociale, come propone la Commissione sul Conto consuntivo.

Passando al secondo punto dell'ordine del giorno il *Presidente* comunica la proposta dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, sezione di Torino, di usufruire, mediante una quota da stabilirsi, dei locali e della biblioteca della nostra Società.

Premessi alcuni cenni sulle trattative passate in merito a ciò già fin col compianto Galileo Ferraris, espone come il Comitato direttivo sia venuto nella conclusione di non portar all'Assemblea alcuna controproposta al riguardo, e ciò per due ragioni: 1° Perchè il nostro Statuto esclude la frequenza delle sale sociali ai non ingegneri, ed invece l'Associazione Elettrotecnica accetta chiunque si occupi di elettrotecnica; 2° Perchè la suddetta Associazione non è disposta a pagare come quota di ciascun socio L. 15, che per noi rappresentano la spesa di ogni socio, per il solo fatto dell'uso dei locali e della biblioteca.

Proporrebbe quindi di esprimere all'Associazione la non possibilità nostra di accettare. Domanda all'Assemblea il suo parere.

Morra dice che ha sempre vagheggiato la fusione dell'Associazione Elettrotecnica colla nostra Società: sarebbe lietissimo che le trattative approdassero a buon fine; invita perciò altri Soci dell'Elettrotecnica ad aiutarlo nel cercare una soluzione favorevole alla fusione.

Francesetti propone la riduzione delle 15 lire, si dia mandato ad una Commissione che studi la questione; presenta apposito ordine del giorno.

Il *Presidente* osserva che la riduzione della quota è difficile, anche avuto riguardo al fatto che coi Soci nuovi bisogna pensare a locali più ampi, che perciò importano maggiore spesa.

Lanino vorrebbe che si chiedesse un parere legale sulla portata dell'art. 1 del nostro Statuto e dell'art. 11 del Regolamento; insiste perchè alla Commissione da nominarsi sia dato tale mandato.

Amoretti si preoccupa della biblioteca speciale dell'Associazione, se deve essere propria dei Soci elettrotecnici o comune alle due Società.

Parlano in vario senso i soci *Bellia*, *Levi*, *Negri*, *Reycend* e *Giovara*, quindi il *Presidente* legge il seguente ordine del giorno *Francesetti*, modificato secondo la discussione avvenuta:

« Sentita la comunicazione del *Presidente* circa il progetto ventilato di accordare l'uso dei locali e della biblioteca alla sezione di Torino dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, ed in seguito

alla discussione avvenuta, delibera di affidare lo studio di questa proposta ad una Commissione, la quale, presi in esame lo Statuto ed il Regolamento sociale e gli intendimenti dell'Associazione Elettrotecnica ed i suoi Statuti, riferisca nel più breve tempo possibile ».

Messo in votazione, è approvato con 24 voti contro 22 contrari.

Il socio *Losio* legge la Relazione della Commissione incaricata di riferire sulla proposta della Confederazione fra Costruttori, Artisti ed Industriali del Piemonte per la compilazione di un Elenco di prezzi di materiali e mercedi giornaliere per la città di Torino.

Il *Presidente* crede interpretare il pensiero dei Soci dando incarico alla Commissione stessa di iniziare l'opera, aggregandosi altri membri.

Reycend è lieto che la nostra Società abbia accolto la proposta della Confederazione; soggiunge che l'Elenco dovendo essere compilato in base ad analisi precise, la Commissione dev'essere molto ampliata.

Guidi vuole che la Commissione si soffermi anche sulla qualità dei materiali.

Boggio avverte che fra gl'interessati è pene-

trato il dubbio che la Società nostra voglia, nella compilazione del lavoro, lasciar quasi in disparte la Confederazione, che ne ebbe la felice idea.

Losio dice che non bisogna incominciare il lavoro con equivoci, questo si farà in comune coi membri delegati della Confederazione; ma la compilazione finale deve essere riservata completamente alla Società nostra.

Parlano nello stesso senso i soci *Tonta*, *Giovara* e *Negri*.

Reycend dice che si può chiarire il vero stato delle cose senza sollevare le giuste recriminazioni dell'Associazione che ha avuto la buona idea della cosa; quindi amerebbe che si facesse capire agli altri che è nel loro stesso interesse che la pubblicazione sia fatta sotto l'egida della nostra stessa Società; stia pure la cooperazione, ma a queste condizioni.

Il *Presidente* mette in votazione le conclusioni della Commissione, che sono approvate.

Il Segretario

Il Presidente

Ing. C. NICOLELLO

C. FRESCOT.

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO 1896

I. — Conto Profitti e Perdite.

		DARE		AVERE		
Da entrate ordinarie:						
1.	Ammontare delle quote dell'anno 1896 (Ruoli n. 49 e 50):					
	esatte al 31 dicembre 1896 L. 5120			5865	—	
	da esigere » 445			320	—	
2.	Interessi netti su L. 400 di Rendita 5 0/0 esatti al 31 dicembre 1896 »			92	40	
3.	Interessi sul Conto corrente presso la Banca Ceriana »					
4.	Albo degli Ingegneri ed Architetti:					
	Quote esatte al 31 dicembre 1896 »			120	—	
Da entrate straordinarie:						
1.	Vendita di Atti sociali »			7	—	
2.	Rimborso per danni d'incendio »			16	—	
A spese ordinarie:						
I M P O R T O						
		Pagate nel 1895	Pagate nel 1896	Da pagare	Totale	
1.	Locale					
	(a) Pigione del locale L.		1175 —		1175 —	
	(b) Assicuraz. incendi »		25 65		25 65	
	(c) Illuminazione . . »		197 31	27 77	225 08	»
	(d) Riscaldamento . . »		116 25	58 50	174 75	»
	1600 48					
2.	Segreteria	10 50	24 45	36 60	71 55	
	(a) Cancelleria . . . »			68 —	68 —	
	(b) Stampati »		28 50		28 50	»
	(c) Posta, ecc. . . . »		600 —		600 —	
	(d) Lavori di Segret. »		504 —		504 —	
	(e) Servizi diversi . . »					
	1272 05					
3.	Biblioteca	283 65	283 55	295 95	863 15	
	(a) Pubb. periodiche »		45 20	94 75	139 95	»
	(b) Acquisto di libri »		100 —	14 60	114 60	»
	(c) Legatura di libri »					
4.	Pubblicaz. degli Atti			618 50	618 50	»
	(a) Stampa »			75 —	75 —	
	(b) Litografia »					
	693 50					
5.	Albo degli Ingegneri ed Arch. »		98 50	37 —	135 50	»
6.	Casuali »		188 95	10 80	199 75	»
7.	Premio per l'Esposiz. Triennale »		250 —		250 —	»
	250 —					
	294 15	3637 36	1337 47	5268 98		
A sopravvenienze passive:						
	Quote prescritte di Soci defunti o morosi nel 1891 (Ruoli 39 e 40) »			200	—	
A sopravvenienze attive:						
	Riduzione del conto creditori al 31 dicembre 1895 »				85 30	
	Premio Esposizione Triennale dal fondo del V Congresso degl'Ingegneri »				250 —	
	1286 42					
Rimanezza attiva dell'esercizio 1896 »						
				6755 40	6755 40	
TOTALE A PAREGGIO L.				6755 40	6755 40	

II. — Conto mobili.

	DARE		AVERE	
Importo della mobilia al 31 dicembre 1896 L.	2100	—		

III. — Conto Biblioteca.

Importo valore della Biblioteca al 31 dicembre 1895 L.	48465	39		
» 50 0/0 del valore dei libri ricevuti in dono nel 1896 L. 188,70 } »	747	55		
» » delle spese fatte nel 1896. » 558,85 } »				
TOTALE L.	49212	94		

IV. — Conto di Cassa.

	ENTRATA		USCITA	
A bilancio d'entrata: Fondo in contanti (comprese L. 67,70 del Fondo « Coriolis ») al 31 dicembre 1896 L.	2188	71		
A Soci debitori:				
Quote esatte dell'anno 1893 L. 15 — } »	300	—		
» » 1894 » 10 — } »				
» » 1895 » 275 — } »				
A entrate ordinarie:				
Quote sociali dell'anno in corso »	5420	—		
Interessi netti Rendita 5 0/0 L. 320 — } »	412	10		
» sul conto corrente presso la Banca Ceriana. » 92,10 } »				
A entrate straordinarie:				
Vendita di Atti sociali L. 7 — } »	27	15		
Rimborso per danni incendio » 16 — } »				
Risparmio su abbonamento a pubbl. periodiche pel 1897 » 4,15 } »				
A creditori diversi:				
Mandati di pagamento emessi nel 1896 pel: } 1895 { Società . L. 1716,40 { L. 4783,70 } »			5744	96
Albo . . . » 67,30 { } »				
Albo . . . » 3538,86 { } »				
Albo . . . » 98,50 { } »				
Albo . . . » 293,90 { } »				
A Fondo dell'Albo degli Ingegneri ed Architetti: Quote dell'anno 1895 »	120	—		
Quote dell'anno 1896 »	120	—		
A Fondo « Coriolis »: Proventi dell'anno 1896 »	3	80		
Da bilancio d'uscita: Fondo in contanti (comprese L. 71,50 del Fondo « Coriolis ») al 31 dicembre 1896 »			2876	80
TOTALI L.	8591	76	8591	76

V. — Conto Debitori diversi.

	DARE		AVERE	
Da residuo V Congresso Ingegneri per premio Esposizione Triennale. . . L.	250	—		
Esercizio 1897: Dare per importo anticipato per associazioni postali a pubblicazioni periodiche al 31 dicembre 1896, compreso l'aggio sul- Poro e marche da bollo »	293	90	4	15
Al medesimo per minor spesa abbonamento alle suddette »				
Rimanenza a saldo al 31 dicembre 1896 »			539	75
TOTALI L.	543	90	543	90

VI. — Conto Creditori diversi.

<i>Creditori al 31 dicembre 1895:</i> L.			1869	—
Somma pagata a saldo dei detti. »	1783	70		
A sopravvenienza attiva a saldo conto 1895 »	85	30		
TOTALI L.	1869	—	1869	—
 <i>Creditori al 31 dicembre 1896:</i>				
Ditta Camilla e Bertolero (Stampa e litografia degli Atti, stampati vari, associazioni a pubblicazioni periodiche e cancelleria) L.			796	70
Società Italiana per il Gaz (Coke e gas) »			86	27
Ditta Lattes S. e C. (Associazione a pubblicaz. periodiche ed acquisto libri) »			124	75
Ditta Fratelli Bocca »			69	85
Unione Tipografico-Edit. »			47	—
Ditta Rosenberg e Sellier »			112	85
Ditta C. Clausen (acquisto libri) »			19	75
Ditta Beltrutti Luigi (legatura libri) »			14	60
Ditta Antonietti e C. (acquisto cancelleria) »			13	40
Collegio degli Ingegneri di Palermo (associaz. all'opera « I marmi di Sicilia ») »			4	50
Ditta Franzinetti (lavori da gazista) »			10	80
Creditori vari verso l'Albo degli Ingegneri e degli Architetti »			37	—
TOTALE L.			1337	47

VII. — Fondo « Coriolis ».

	DARE		AVERE	
Importo del Fondo « Coriolis » al 31 dicembre 1895 L.			67	70
Incassi fatti nell'anno 1896 »			3	80
TOTALE L.			71	50

VIII. — Fondo in contanti disponibile.

Al 31 dicembre 1896:							
Crediti: Per quote Soci L. 4130 —	}	L.					
Dal V Congresso Ingegneri » 250 —							
In cassa »			2876	80			
In rimborso dell'esercizio successivo »			293	90			
TOTALE L.			4550	70			
Da pagare »	1337	47					
Fondo « Coriolis » »	71	50					
All'esercizio successivo: riduzione nota »	4	15					
TOTALE L.	1413	12	1413	12			
Attività al 31 dicembre 1896 »			3137	58	3137	58	
Da dedursi i crediti al 31 dicembre 1896 »			1380	—			
Rimanenza in contanti »			1757	58			
Di cui già applicata al Bilancio 1897 »			546	16			
A disposizione »			1211	42			
Al 31 dicembre 1895:							
Crediti: Per quote Soci L.			1305	—			
In cassa »			2188	71			
In rimborso dell'esercizio successivo »			294	15			
TOTALE L.			3787	86			
Da pagare »	1869	—					
Fondo « Coriolis » »	67	70					
TOTALE L.	1936	70	1936	70			
Attività al 31 dicembre 1895 »			1851	16	1851	16	
Da dedursi i crediti al 31 dicembre 1895 »			1305	—			
Rimanenza in contanti disponibile »			546	16			
Utile dell'esercizio 1896 »					1286	42	

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

per l'esame del Conto consuntivo dell'Esercizio 1896

La vostra Commissione prese in diligente esame il Conto consuntivo, con tanta cura ed esattezza allestito dal solerte Vice-Segretario ing. Gonella; fece i necessari confronti delle varie partite colle ricevute, colle note e colle carte contabili dell'annata; ed avendo constatato la più completa esattezza nelle cifre e nei calcoli, è lieta di poter proporre senz'altro alla Società l'approvazione del Conto stesso.

Ma poichè il risultato del medesimo conferma pienamente le previsioni della Commissione fatte nella sua Relazione per il Bilancio preventivo dell'anno in corso, essa crede di dover insistere sulle conclusioni a cui era addivenuta nella suddetta Relazione.

Senza ritornare sulle cifre in allora esposte e sui ragionamenti fatti per dimostrare la possibilità della riduzione della quota sociale a L. 25, basterà ora osservare che anche nello scorso anno la spesa si mantenne entro un limite notevolmente inferiore a quello che si era dimostrato necessario per rendere possibile quella riduzione: che mag-

giori delle preventivate furono le entrate: che, in una parola, il Bilancio della nostra Società presenta, in modo permanente, un tale avanzo da permettere la desiderata riduzione di quota, senza alterare in alcun modo l'andamento della Società stessa, anzi lasciando ai Bilanci futuri la dovuta elasticità.

La Commissione quindi, ritornando sul desiderio già prima espresso, fa ora formale istanza al Comitato dirigente perchè voglia porre all'ordine del giorno, in non lontana seduta, la proposta della riduzione di quota per i Soci residenti effettivi.

Torino, marzo 1897.

Ing. CARLO GIOVARA.
 » AUGUSTO QUAGLIOTTI.
 » PROSPERO PEYRON.
 » ERNESTO FANTINI.
 » C. DAVISO.

Verbale dell'adunanza del 7 Aprile 1897

ORDINE DEL GIORNO:

Galileo Ferraris. — *Commemorazione letta dal Socio* PIETRO PAOLO MORRA.

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Albert	Decugis
Amoretti	Dubose
Andreis	Fontana
Arnò	Ferraris Lorenzo
Artom	Ferria
Bechis	Fettarappa
Bertoglio	Frescot
Boella	Giordana
Boggio	Giovara
Bolzon	Guidi
Brayda	Lanino Luciano
Buscaglione	Losio
Cappa	Maternini
Daviso	Montù Carlo

Morra
Negri
Nicoletto
Pedrazzini
Penati
Reycend
Sacheri
Salomone

Santoro
Saroldi
Sbarbaro
Soldati Roberto
Tonta
Vicarj
Vottero.

Si approva il verbale della seduta precedente.
 Invitato dal Presidente, il socio *Morra* legge la sua dotta *Commemorazione del compianto Galileo Ferraris*, la quale, interrotta spesso da applausi, viene infine accolta da calorosissime ovazioni.

Quindi, su proposta del Presidente, l'Assemblea ad unanimità ne vota la sollecita pubblicazione.

Il Segretario

Ing. C. NICOLELLO.

Il Presidente

C. FRESCOT.

GALILEO FERRARIS

COMMEMORAZIONE

LETTA NELLA SEDUTA DEL 7 APRILE 1897

DAL SOCIO

Ing. PIETRO PAOLO MORRA

Egregi Colleghi,

Calma, serena, sorridente si presenta al mio pensiero la figura di Galileo Ferraris in questo momento, in cui, per gentile invito del Presidente della Società nostra, trepidante e sotto il peso di un dolore acerbo, che il tempo lenirà, ma non cancellerà mai io mi presento a voi a parlarvi di lui, che della mia vita, dei miei studi fu parte precipua ed a cui io era legato da vincoli soavissimi di sincera e profonda riconoscenza, di costante e ben sentita amicizia. Vivissima è la commozione dell'animo mio in questo momento in cui mi soffermo a pensare che quell'alto ingegno, quel nobile cuore, quell'anima eletta ne furono così immaturamente rapiti; che di quel maestro, non so se più venerato o più amato, non udrò più la voce amorosa ad un tempo ed autorevole, che dell'amico affettuoso e cortese non avrò più il conforto, che dello scienziato veramente grande non avrò più il consiglio.

Con analogo sentimento la figura nobile e modesta di Galileo Ferraris è presente all'animo di voi, che foste a lui compagni o colleghi o discepoli, inquantochè voi ben ricordate che egli, per affabilità di modi, per integrità di carattere, per nobiltà di cuore, si acquistava ad un tratto la benevolenza, l'affetto, il rispetto di quanti a lui ricorrevano per consiglio o per aiuto e voi tutti ammiratori del potente suo ingegno, altamente apprezzando lo scienziato illustre, amaste in lui l'uomo intemerato, il cittadino onestissimo. Parlare di lui a voi, cortesissimi, è per me che per più anni ebbi

con lui comunanza di lavoro, un dovere e nell'adempimento di questo troverà sollievo il mio cordoglio, ricordando che fu per me grande ventura l'aver potuto nella calma della scuola e nell'intimità del laboratorio provare il fascino della sua parola, piena di ardore, di austera dolcezza, sgorgante da un'anima fortemente convinta dei benefici della scienza e che nello studio di questa e nella ricerca del vero si esaltava ai più grandi entusiasmi.

Da Antonia Messia e da Luigi Ferraris, egli nacque in Livorno Vercellese il 31 ottobre 1847; perduta in tenera età la madre, crebbe educato spartanamente dal padre, nell'affetto del fratello e sotto la guida di una sorella che di pochi anni di lui più attempata, lo sorresse come madre amorosa e gli fu sempre compagna affettuosamente devota. Nella casa paterna, nella quale era religione il culto dei grandi ideali, comprese l'amore della patria, l'amore alla scienza e apprese dall'esempio del fratello la virtù del sacrificio di sé per il bene dell'umanità.

Venuto giovanetto a Torino, ivi compì gli studi ginnasiali e i liceali ed iscrittosi alla facoltà di matematica, gli universitari furono per lui una serie di trionfi; i suoi compagni ricordano di quale fama di sapere e di quale stima fosse da loro circondato; sui banchi della scuola contrasse quelle amicizie, le quali, perchè fondate su salda base, senza secondo fine di interesse, durarono costanti, cambiando poi col tempo in un affetto quasi fraterno che gli fu conservato per tutta la vita. Terminati i corsi della Scuola d'Applicazione degli Ingegneri, presentò nel settembre 1869, come allora si usava fare, per tesi di laurea una dissertazione *su le*

trasmissioni telodinamiche di Hirn, nella quale, premesso un cenno sull'origine della telodinamia, espone in modo chiaro e preciso la teoria delle trasmissioni telodinamiche propriamente dette, facendo risaltare i caratteri che le distinguono dalle ordinarie trasmissioni per cingoli; in essa indica la via a seguirsi nel calcolo delle funi, delle puleggie, delle stazioni e dà le norme pratiche da seguirsi nella compilazione e nella esecuzione di un progetto. Fatto quindi un cenno della classica trasmissione di Sciaffusa, stabilisce un confronto fra le trasmissioni telodinamiche con quelle ad aria compressa predicendo a queste uno splendido avvenire.

Questa tesi fu lavoro di semplice compilazione; essa però è scritta con una speciale lucidità, dalla quale traspira, per così dire, la freschezza giovanile. Le osservazioni acute ed originali in essa contenute dimostrano che fin dalla scuola alla mente del giovane laureando si presentava in tutta la sua importanza il problema, alla cui soluzione egli doveva poi giungere più tardi per altra via ottenendo uno dei più alti suoi titoli di gloria; quello cioè di raccogliere l'energia, distribuirla a distanze senza che la trasmissione ne assorba tanta parte da ledere le convenienze economiche; problema col quale « l'abbondanza delle acque correnti », per usare le sue parole, « non meno che quella del » litantrace, potrà venturosamente per l'Italia mi- » surare la ricchezza delle nazioni ».

Chiamato, un anno dopo la laurea, assistente al corso di fisica tecnica che Giovanni Codazza professava nel Museo Industriale, dedicò l'ingegno ed il tempo, che libero aveva, allo studio della fisica che fin dai corsi del liceo predilesse in modo speciale. E come già dal liceo un suo professore lo aveva esortato a fare onore al nome di Galileo che gli era stato dato e gli aveva predetto che collo studio paziente e col lavoro continuo avrebbe raccolto buona messe nel campo delle scienze di osservazione e di esperienza, così il Codazza, fin dai primi giorni, intravvide nel suo assistente un giovane scienziato di ingegno e di animo elevatissimi. Giovanni Codazza fu, si può dire, l'iniziatore in Italia degli studi di fisica tecnologica, che egli professò nel 1863 quando prima fu istituito in Milano l'Istituto Tecnico Superiore, poscia a Torino, quando vi fu chiamato nel 1867, allorchè venne riordinato ad istituto d'istruzione il R. Museo Industriale Italiano. Egli, tenerissimo della famiglia e della patria, prediligeva i giovani studiosi che a lui ricorrevano ed amò qual figlio il Ferraris, che a sua volta lo ricambiò di tenera riverente devozione. La vasta coltura scientifica del Codazza che in vari rami della matematica e della fisica lasciò orma non comune, fece intravedere al giovane studioso più vie che egli avrebbe con onore potuto percorrere: con affetto paterno in un giorno

per il Ferraris di grande ambascia, quando il fratello dilettezzissimo spinto da un sentimento di idealità sublime perdetto la vita sul campo di Digione, lo esortò a cercare nella scienza e nel lavoro un refrigerio al suo dolore con parole che gli toccarono il cuore.

E Galileo Ferraris che alla scienza si sentiva attratto da forza irresistibile, trovava in essa la calma; dalla scienza aveva le ore più liete della sua vita: in essa dimenticava le amarezze che talvolta ne torturarono l'animo sensibilissimo. Frutto di costante indefesso lavoro di veglie prolungate furono uno studio sull'impiego delle bussole ordinarie nelle misure delle intensità galvaniche, comparso nel 1871 negli *Annali* del Museo, e quella splendida dissertazione *sulla teoria matematica della propagazione dell'elettricità nei solidi omogenei*, che presentò nel febbraio del 1872 pel concorso ad un posto di dottore aggregato alla Facoltà di scienze fisiche, matematiche e naturali nella nostra Università.

Ai giovani che si applicano allo studio dell'elettrotecnica è attualmente dedicato un corso speciale di strumenti e di metodi di misura per le grandezze elettriche, e per loro hanno oramai carattere di leggenda le difficoltà che si presentavano nelle questioni numeriche quando le applicazioni industriali della corrente elettrica erano nel loro inizio. Quando la corrente stava per uscire dal gabinetto dei fisici per diventare mezzo potente di trasformazione di energie per scopo industriale, le bussole di Pouillet e di Gaugain, il magnetometro e l'elettrodinamometro di Gauss e di Weber, la bilancia elettromagnetica di Becquerel erano strumenti inadatti a misure di correnti di grande intensità perchè delicati e mancanti di quella robustezza e semplicità di impiego che sono indispensabili in apparecchi di uso industriale. I soli strumenti a quei tempi in uso erano le bussole ordinarie; quindi la necessità di potersi servire di esse come reometri. Accennato un metodo suggerito dal Codazza, semplice ed elegante, il quale però richiede l'uso d'un voltmetro di cui siasi misurata la resistenza e quindi di un reostato capace di stimare le più piccole resistenze, apparecchio che allora non era alla mano di tutti, il Ferraris descrive un metodo galvanometrico del Poggendorff, che con facilità e con quel grado di precisione che basta d'ordinario ai bisogni della pratica si può applicare ad un grande numero di bussole ordinarie e del procedimento fece applicazione alla costruzione della scala di una bussola di Ruhmkorff di proprietà del gabinetto di fisica del Museo Industriale.

Questo lavoro di carattere modesto faceva fin d'allora prevedere l'indirizzo che egli avrebbe dato ai suoi studi; come studioso, egli mirava alla valutazione numerica dei fenomeni; come ingegnere,

escogitava quei procedimenti che per la loro facilità per la loro semplicità possono essere di uso comune.

Lavoro di grande mole fu la compilazione della dissertazione sulla teoria matematica della propagazione dell'elettricità nei solidi omogenei. Esso dimostrò che nei tre anni trascorsi dalla laurea, la mente del Ferraris s'era diretta allo studio delle questioni più ardue e lasciò prevedere che molto innanzi egli si sarebbe spinto, benchè giovane, con senno maturo, con fundamenta stabili, nella soluzione dei problemi più difficili. Profondo conoscitore del calcolo, nel cui studio lo aveva avviato Angelo Genocchi matematico sommo, entusiasta delle discussioni di analisi matematica che svolgeva con parola convinta quell'ingegno sottile e profondo che fu Felice Chiò, il quale con una perseveranza a tutta prova sapeva penetrare fin nel fondo delle teorie più astruse con quella facoltà che è privilegio di pochi per cui si sente il vero prima di saperlo dimostrare, Galileo Ferraris fu vivamente colpito dai fatti che le analisi di Thomson, di Kirchhoff, di Weber e di Helmholtz sulle correnti elettriche avevano posto in luce intorno all'analogia delle leggi della propagazione dell'elettricità nei fili di resistenza infinitamente piccola con quella della propagazione del suono nei tubi e nelle verghe vibranti longitudinalmente ed intorno all'analogia della propagazione dell'elettricità nei fili di resistenza infinitamente grande con quella del calore nei corpi solidi. Fin d'allora la sua mente indagatrice tendeva alla discussione di quelle teorie che potevano condurre all'interpretazione della natura dei fenomeni elettrici: fin d'allora prendevano radice in lui quei concetti sintetici che, avvalorati più tardi da profonde, continue meditazioni sui lavori di Maxwell, di Hertz, andavano maturandosi, facendosi man mano più chiari e che egli molti anni dopo, coll'entusiasmo del credente, col fervore dell'apostolo, distribuiva ai suoi allievi in un corso di lezioni che, svolgendo le applicazioni tecniche dell'elettricità, si elevava fino alle più alte speculazioni della scienza pura.

Definita la quantità di elettricità scegliendo secondo la proposta del Weber come unità di lunghezza il millimetro, di massa il milligrammo, di tempo il minuto secondo di tempo medio: ritenendo essere la corrente la propagazione dei due stati elettrici opposti, considera l'intensità unitaria o riferita all'unità di superficie in un dato punto del corpo ed in una data direzione e la causa del movimento elettrico: assume come unità di forza elettromotrice quella forza elettromotrice che è capace di imprimere in due minuti secondi alla massa di un milligrammo la velocità di 1 millimetro. Quelli fra i miei uditori che assistettero alle lezioni del prof. Ferraris ricordano come questo concetto che corrisponde a quello

di Volta, che per il primo ne introdusse nella scienza il nome ed a quello di Weber che considerava la forza elettromotrice come la forza tendente a separare un'unità di fluido positivo dalla quantità uguale di fluido negativo che con esso costituisce il fluido neutro, si sia modificato quando più nettamente si poté stabilire la correlazione fra lavoro e corrente. Esaminate le cause a cui è dovuta la forza elettromotrice egli stabilisce le equazioni generali fra esse e l'intensità unitaria, arrivando all'espressione del potenziale ed all'equazione che, con parola presa dall'idraulica, dice di continuità; dimostra che quando in un conduttore la trasmissione degli stati elettrici è permanente, tutti i punti di esso, eccettuati quelli alla superficie, sono allo stato neutro, osservando però che finchè la trasmissione dell'elettricità non è arrivata allo stato di regime anche l'interno del corpo in generale è elettrizzato. Applica poi le equazioni generali al caso teorico di un conduttore di sezione uniforme ed infinitamente piccola; le riduce al caso di un conduttore lineare e stabilisce con un'analisi minuta e complicata le condizioni che guidano all'analogia fra la propagazione dell'elettricità nei fili e la propagazione del suono in una corda od in un'asta vibrante longitudinalmente o in un fluido elastico contenuto in un tubo. Compare così il concetto già studiato dal Weber della propagazione del moto elettrico sotto forma di onde che poi si concretò nei mirabili studi sulle ondulazioni elettriche compiuti pochi anni or sono da Enrico Hertz. Considerando poi dei casi speciali e riassumendo i risultati di una discussione non facile a seguire enumera i fenomeni che avvengono in un conduttore quando dopo avervi rotto l'equilibrio elettrico lo si lasci a sè, dicendo che si genera una serie di sistemi di onde propagantisi in un senso ed una serie di sistemi di onde propagantisi in senso opposto, facendo però notare che nella trasmissione dell'elettricità non si hanno onde nello stretto senso della parola, servendogli il vocabolo solo per enunciare il fenomeno, ma che l'analogia colla propagazione del suono ricomparirebbe in parte se questa si considerasse in tubi di piccolo diametro; arriva poscia al caso in cui l'elettricità si propaga colle stesse leggi con cui si trasmette il calore per conduzione. Esaminato quindi il caso di un conduttore non continuo, considera la durata relativa della carica, il coefficiente di carica o capacità elettrostatica e fa un confronto fra i risultati della teoria e quelli dell'esperienza per giustificare le divergenze che si sono verificate. Da un riepilogo poi di tutte le conseguenze scaturite dalla teoria, prevedendo, antiveggendo i postulati della teoria elettromagnetica della luce ormai indiscussa, fa notare essere impossibile non veder provato come

nella propagazione degli stati elettrici intervenga quel medesimo etere a cui si attribuisce la propagazione della luce e del calore raggianti.

Quanta strada questi concetti abbiano fatto da allora in poi, voi il sapete.

Le prove precedenti del Ferraris erano una promessa; questa dissertazione accompagnata da tesi di geometria, di calcolo, di meccanica razionale, di fisica sperimentale fu una rivelazione; d'allora il giovane scienziato ebbe ragione di sedersi fra i sapienti ed i suoi professori videro in lui un continuatore della gloria scientifica della facoltà matematica torinese, di quella facoltà che con modeste apparenze, ma con lavoro efficace, preparò quella serie di ingegneri che tanto lustro portarono al nome dell'ingegneria piemontese.

Alle speranze in lui riposte G. Ferraris non fallì; tutta la vita egli spese a preparare ingegneri che le nobili tradizioni sapessero degnamente continuare.

Nella quiete del laboratorio di fisica tecnica dedicava opera solerte allo studio delle applicazioni tecniche della fisica, onde in breve uguagliò per non dire superò il maestro: nella calma dello studio in casa, la mente fortificava nelle opere dei matematici e dei fisici più eminenti.

La corrente elettrica era ormai uscita dal laboratorio del fisico per entrare nel campo più vasto dell'industria ed ai progressi rapidissimi che si andavano facendo tenne dietro con cura costante il Ferraris; alle macchine di induzione di Pixii, di Saxton, di Clarke, di Siemens, di Wilde, di Ladd si sostituivano quelle di Gramme in cui, grazie alla forma della spirale anulare già adottata fin dal 1860 e fatta pubblicamente conoscere nel giornale *Il nuovo Cimento* nel giugno del 1864 da Antonio Pacinotti, si ebbe la soluzione del problema di ottenere una corrente continua e costante sensibilmente in intensità e direzione e di avere in piccolo volume ed in piccolo peso macchine di grande potenza. La trasformazione della spirale anulare in spirale a gomito, immaginata dallo stesso Pacinotti e dall'Heffner Altenek, guidò Siemens ed Halske di Berlino alla costruzione di macchine di grande importanza. I vantaggi ottenibili colle nuove forme di spirale, i meriti industriali del Gramme, le disposizioni delle macchine da esso costrutte, il Ferraris fece conoscere in un articolo del giornale *L'Ingegneria Civile* del 1876, articolo nel quale in maniera piana, semplice e rigorosa è abbozzata la teoria delle dinamo in guisa da tornarne utile e gradita la lettura anche oggidì in cui il modo di interpretazione dei fenomeni che avvengono durante il funzionamento di esse, ha subito grandi e sostanziali cambiamenti.

Anche presso i nostri ingegneri posero allora fondamento stabile le speranze, per usare le sue

parole, che dell'elettricità si sarebbero fatte grandi applicazioni industriali e militari, onde i tentativi di attuare queste speranze, che dopo l'impresa dell'Alleanza si erano ridotte a rari studi sull'illuminazione elettrica dei fari, ricominciarono con una alacrità e con una lena che dianzi non avevano mai avuto.

Ho detto che nella solitudine del suo studiolo la mente dedicava a forti studi: di questi diede prova in quel pregevolissimo libro *Le proprietà cardinali degli strumenti diottrici*, comparso nel 1877, dal quale a lui venne fama di geometra sottile e profondo, ed il quale segna un reale progresso nello studio della teoria e delle applicazioni di quella parte della fisica a cui si suol dare il nome di *ottica geometrica*. Nel corso di fisica matematica aveva tenuto dietro alle difficili astruse discussioni a cui conducono le questioni di catottrica e di diottrica trattate dal solo punto di vista di disquisizioni matematiche; negli studi di fisica generale, di geometria pratica, di geodesia, non poteva la mente sua, avvezza al rigore matematico, accettare le ipotesi semplificative in opposizione spesso col fatto che si dovevano stabilire per ragione di semplicità nella teoria degli strumenti ottici.

Lo studio del cammino attraverso alle lenti dei raggi di luce così detti centrali, solevasi fare ammettendo spesso tacitamente, anche quando l'ipotesi in realtà non era ammissibile, che fosse trascurabile la grossezza delle lenti e grazie ai lavori di Eulero, di Lagrange, di Piola, di Möbius, si era giunti a formole semplici ed eleganti, a costruzioni grafiche facili. Quando poi il calcolo si applicava al caso in cui la grossezza delle lenti non fosse trascurabile e che i raggi incidenti non fossero tutti coll'asse centrale del sistema diottrico centrato in un medesimo piano, esso conduceva a formole complicate non traducibili in proposizioni geometriche facili, comode, di nessuna o quasi utilità nelle applicazioni. La prima ipotesi non solamente somministra approssimazioni grossolane, ma dà ai concetti fondamentali un carattere di indeterminazione, d'incertezza che ripugna ad una mente avvezza al rigore della geometria; ne fa prova fra le altre la definizione che si soleva dare di distanza focale di una lente, la quale non si sa se debba intendersi misurata dalla superficie della lente o dal centro ottico o dal punto medio della grossezza di essa. A ciò si aggiunga che le considerazioni che si facevano si riferivano sempre al caso in cui la luce arrivando alla lente dall'aria ne emerge di nuovo nell'aria, sicchè la teoria male si prestava all'applicazione all'organo della vista, della funzione del quale si davano spiegazioni incomplete ed inesatte.

Costituì quindi un grande progresso la celebre memoria che il Gauss nel 1840 presentava alla Società delle Scienze di Gottinga col titolo: *Dio-*

ptische Untersuchungen, nella quale ogni indeterminazione era tolta, in cui si considerava un sistema diottrico come formato da un numero qualunque di corpi trasparenti separati l'uno dall'altro da porzioni di superficie sferiche aventi i centri sopra una stessa retta e nella quale egli dimostrò esistere sull'asse del sistema, oltre ai due punti già noti col nome di fuochi, due altri speciatamente a cui diede il nome di punti principali. L'importanza della memoria fu tosto conosciuta e ad essa seguirono presto altri lavori. Il Listing due altri punti considerò, i punti nodali, l'esistenza dei quali era già stata intraveduta dal Biot. Il Maxwell in Inghilterra, l'Helmholtz, il Neumann ed il Reusch in Germania, il Gavarret ed il Martin in Francia, Felice Casorati in Italia la nuova teoria divulgarono e semplificandola cercarono di darle un carattere tale da potersi introdurre nell'insegnamento universitario e secondario. Il Ferraris, che sopra questi lavori aveva profondamente meditato, si convinse che l'introduzione della nuova teoria nei corsi di fisica generale e di topografia sarebbe stata possibile se alle dimostrazioni algebriche si fosse sostituita la trattazione grafica geometrica.

Esposte le proprietà dei raggi centrali di luce omogenea le quali, con locuzione introdotta dal Casorati, si sogliono dire cardinali, dimostra l'esistenza e la proprietà dei piani coniugati, dei piani focali, dei piani principali, senza limitarsi al caso in cui i raggi giacciono in uno stesso piano coll'asse: stabilisce la relazione fra l'angolo di due raggi incidenti e l'angolo dei corrispondenti raggi emergenti: arriva all'esistenza dei punti nodali: dimostra le proprietà delle distanze focali: studia i sistemi telescopici. Applicate poi le nozioni generali all'occhio, alle lenti, ai sistemi di lenti, dà degli strumenti ottici una teoria completa in cui in modo generale sono esposte le nozioni relative all'ingrandimento, all'anello oculare, alla chiarezza, al campo, teoria che vale sia per i microscopi che per i cannocchiali.

Questo libro, a cui il Ferraris diede il titolo di *Esposizione elementare della teoria di Gauss*, ebbe in Italia e nella stessa Germania una grande diffusione; il Lippich professore all'università di Praga lo voltò in tedesco, chiamandolo un doppio progresso nello studio elementare della diottrica, siccome quello che perfezionò e semplificò il metodo geometrico nello sviluppo della teoria generale ed aggiunse nello stesso tempo una teoria speciale degli strumenti diottrici, colmando una lacuna sentita in questa parte della scienza. Questo libro fu da quel provetto, sagace, sapiente, indefesso cultore degli studi geodetici e topografici, che è il prof. Jadanza, giudicato il più completo trattato elementare che esista (1).

Questo dell'ottica fu sempre per la mente geometrica del Ferraris uno studio di speciale genialità; distratto da altre cure, da altri studi, ad esso pur sempre ritornava ed avrebbe voluto a quel suo lavoro dare compimento: della teoria fare applicazioni a casi speciali ed arrivare poi a quella parte più difficile ma importante che si riferisce alle aberrazioni. Tutto il suo disegno non poté mandare ad effetto, ma una estensione alla teoria egli diede in quella memoria che presentò all'Accademia delle Scienze di Torino nel 1884 *sui cannocchiali con obbiettivo composto di più lenti a distanza le une dalle altre*. Il cannocchiale analitico del Porro è noto a voi; studiando il Ferraris il cammino di un raggio rifratto attraverso ad un sistema qualunque di lenti centrate, stabilisce le formole generali colle quali si possono determinare le posizioni dei piani focali e dei piani principali del sistema composto per mezzo delle distanze focali delle lenti componenti. In una prima applicazione delle formole trovate indica quale è la migliore posizione che si deve dare alla lente anallatica per avere l'ingrandimento massimo e perchè il sistema della lente obbiettivo e dell'anallatica sia convergente; in una seconda applicazione indica come con un dato oculare sia possibile comporre con due lenti a distanza un obbiettivo per modo da avere un ingrandimento maggiore di quello ottenibile con una lente sola ed indica come si possa arrivare alla costruzione di un cannocchiale che con una data lunghezza ed un dato oculare può dare un ingrandimento maggiore di quello ottenibile colla costruzione ordinaria: fa in una parola, come testimonia lo stesso Jadanza (1), egli per primo la teoria completa del cannocchiale anallatico e quella del cannocchiale che fu poi denominato cannocchiale ridotto.

All'ottica fisiologica di Helmholtz aveva attinto il Ferraris nozioni importanti sull'occhio e sulla teoria di Gauss; i grandi trovati dell'Helmholtz in acustica studiò con amore siccome quelli che si accordavano cogli studi che egli stava eseguendo sui moti vibratorii relativamente al meccanismo della loro trasmissione ed alla loro applicazione alla musica che egli fin da giovane coltivò con predilezione.

Il principio che serve alla spiegazione di quel carattere dei suoni che ne costituisce la tempera, che l'Helmholtz dimostrò dipendere dalla coesistenza di più suoni accompagnanti un dato suono, dipendere cioè dalla forma della vibrazione del moto sonoro, fu dal Ferraris studiato in tutta la sua essenza, fu fatto suo. Prima dell'Helmholtz tale carattere non si spiegava in modo soddisfacente; egli coi risuonatori e colle fiamme manometriche fece

(1) V. JADANZA. *Teoria dei cannocchiali*. — 1885.

(1) V. JADANZA. *Op. cit.*, pag. 170.

l'analisi dei suoni, con una serie di diapason ne ottenne la sintesi ed arrivò così ad una splendida conferma sperimentale delle concezioni teoriche a cui lo avevano guidato i principii della meccanica razionale, avvalorati da quella vasta cultura che fece dell'Helmholtz uno dei più grandi fisiologi e dei fisici più eminenti del mondo.

Preparato da questi studi, quando nel 1877 si conobbero gli effetti insperati ottenibili col telefono, il Ferraris era più che altri in grado di sviscerare, per così dire, il tesoro di scienza che sta latente in questo mirabile apparecchio. Gli studi che egli fece su di esso furono così esatti e così profondi che al suo nome di fisico dottissimo quello aggiunsero di sperimentatore sagace e coscienzioso.

I primi telefoni di Graham Bell che comparvero a Torino furono fatti funzionare con una trasmissione provvisoria nei locali del Museo industriale: là convenivano numerosi i visitatori attratti dalla novità e là si stabilivano le prime conversazioni a distanza per cortese accondiscendenza di Galileo Ferraris e del nostro egregio consocio il professore Cesare Penati. Là convenni io pure in compagnia di quel chiaro ingegno, di quel dotto insegnante, di quell'ottimo cuore, di quella onesta e cara figura che fu il professore Giuseppe Basso, rapito pur esso, non sono ancora due anni alla scienza, il quale al Ferraris fu amico affettuoso e collega carissimo e la cui parola delicata a lui spesso fu di conforto, inquantochè egli sapeva di potere nell'animo amoroso del Basso confidare con tutta fiducia le amarezze che ne turbavano la vita. Giuseppe Basso aveva alto il sentimento della scienza e del principio a cui è informato il modo di funzionare del telefono e degli effetti con esso ottenibili era altamente meravigliato, onde il proprio compiacimento manifestava vivamente con parole e con atti che tuttora stanno scolpiti nella memoria del collega ingegnere Penati e di me. Galileo Ferraris e Giuseppe Basso erano due caratteri diversi che un ottimo cuore ed un culto illimitato alla scienza vera univano con legame dolcissimo. Ed io fra quei due grandi ingegni, compreso di alta meraviglia, ne ascoltavo la dotta conversazione ed ammiravo la leale franchezza con cui l'uno all'altro comunicava le proprie osservazioni.

Piccolo fra essi mi sentiva allora, più piccolo ancora io mi sento in questo momento in cui voi, cortesissimi, volete che vi ricordassi quello dei due che si elevò tanto alto da riempire il mondo della sua fama. In questo istante all'animo mio viva si presenta la figura venerata di quell'altro mio maestro a cui mi legava la riconoscenza più sincera ed a cui volli e che mi volle tanto bene. Concedete voi che delicato avete il sentire che in questa sera, in questa sala in cui ha culto la

scienza, io abbracciandoli in un medesimo sentimento di riconoscenza, di amore, di rimpianto mandi a quelle due care desideratissime anime il mesto saluto di chi fu lasciato solo.

G. Ferraris meditò a lungo sul telefono, su questo piccolo apparecchio nel quale il principio della correlazione e della trasformazione delle energie trova la più splendida conferma e nel gennaio del 1878 presentava all'Accademia delle Scienze di Torino una nota per *una dimostrazione del principio di Helmholtz sulla tempera dei suoni* ricavata appunto da alcuni esperimenti fatti col telefono. In questa nota, scritta la serie di Fourier esprime il valore di una funzione periodica con dato periodo di una variabile: detto che i suoni musicali sono dovuti a moti periodici: che qualunque sia la forma di un'onda sonora essa può intendersi formata dalla sovrapposizione di onde sinusoidali o, il che torna lo stesso, che una oscillazione qualunque può intendersi composta dalla sovrapposizione di oscillazioni pendolari, egli ricorda il principio di Ohm che l'orecchio sente come semplici i suoni pendolari e soltanto i pendolari, sicchè se l'onda sonora è sinusoidale l'orecchio la sente come un tutto indivisibile: che se l'onda non è sinusoidale l'orecchio può nel suono sentire la sovrapposizione di suoni pendolari diversi come se questi fossero realmente prodotti da centri di scuotimento diversi. Helmholtz stabilì che date le intensità dei suoni semplici componenti un dato suono la tempera di questo è determinata ed è indipendente dalle fasi di questi suoni. Tutte le onde di uguale forma danno suoni di uguale tempera: non tutti i suoni di uguale tempera corrispondono ad onde di forma uguale. Di questa proposizione l'Helmholtz aveva dato una dimostrazione sperimentale coll'uso di diapason corrispondenti a suoni semplici occorrenti a formare le tempere bene riconoscibili della voce umana svelandone i suoni coi risuonatori. Con ciò se la tempera di un suono non dipende dalla fase dei suoni componenti, alterando la fase del suono prodotto dal risuonatore, doveva rimanere invariata la tempera del suono dato dal sistema di diapason: l'esperienza verificò le previsioni della teoria. Ma la dimostrazione dell'Helmholtz si appoggia su principii matematici accessibili a pochi e richiede strumenti che non tutti possono avere. Il Ferraris fece del principio una verifica con una serie di esperimenti eseguiti appunto col telefono. La lastrina di un telefono ricevitore si muove, come è noto, per effetto delle variazioni periodiche dell'intensità dell'attrazione che esercita sulla sua parte mediana la calamita a cui essa è affacciata e fra la variazione dell'attrazione magnetica e l'intensità della corrente che la produce passa una relazione, che essendo piccolissima l'intensità della corrente, si può rite-

nere di proporzionalità (1). Ponendo in una stazione mittente un telefono e nella ricevente due spirali l'una dentro l'altra con due telefoni identici fra loro, di cui uno posto nel circuito del mittente funziona come per un'onda sonora definita dalla funzione del tempo che esprime l'intensità della corrente che produce l'attrazione della lastrina del mittente e quello posto nel circuito indotto opera come per un'onda sonora di forma definita dalla funzione del tempo che rappresenta l'intensità della corrente indotta dalla prima, risulta che le due onde per cui funzionano i due telefoni ricevitori sono generalmente diverse. Se il telefono mittente funziona per un suono musicale si possono esprimere coi termini di una serie trigonometrica le intensità delle correnti, nei quali termini figurano le intensità e le fasi dei suoni semplici componenti il suono dato e risulta che l'onda ricevuta dal telefono posto nel circuito indotto si compone delle stesse onde elementari di cui si compone l'onda ricevuta dal telefono posto nel circuito diretto, ma colle differenze che nel suono corrispondente all'onda per cui funziona il telefono posto nel circuito indotto gli armonici acuti hanno rispetto al suono fondamentale un'intensità maggiore che nel suono corrispondente all'onda per cui funziona il telefono posto nel circuito diretto e che le fasi delle onde elementari sono in questo in ritardo sulle fasi delle onde elementari in quello. Si ottengono così due suoni generati dal telefono mittente ove figurano gli stessi suoni elementari ma con fasi diverse. Ricorrendo allora ai suoni delle vocali della voce umana che, come si sa, sono costituiti dal suono fondamentale e da uno o due suoni concomitanti che spiccano in mezzo ad una serie di suoni armonici debolissimi, egli notò che cantando innanzi al telefono mittente su note diverse una serie di vocali esse furono sempre indovinate e sentite identiche sia col telefono posto col mittente nello stesso circuito sia col telefono posto nel circuito indotto, verificando così la legge che la tempera è indipendente dalle fasi dei suoni elementari che le costituiscono; risultò inoltre dall'esperienza che la tempera di una vocale non riesce sensibilmente alterata da una variazione dell'intensità relativa dei suoni vocabili. Producendo poi dei suoni in presenza del telefono mittente con canne d'organo dimostrò il rinforzo degli armonici acuti nel suono trasmesso per mezzo del circuito indotto e da esperienze di misura concluse che aumentando la resistenza dei circuiti i suoni bassi si estinguono più prontamente dei suoni acuti: che il vantaggio degli acuti sui bassi è più marcato nella trasmissione

per induzione che non nella trasmissione diretta: che la scomposizione di una oscillazione data in oscillazioni pendolari non è un semplice artificio di calcolo ma ha un significato fisico reale.

Dei suoi studi su questo argomento egli fece partecipare la nostra Società in una splendida conferenza sul telefono di Graham Bell da lui tenuta il 2 febbraio 1878. In essa, spiegati i caratteri del suono, ricordato il principio di Ohm e di Helmholtz ed il modo di agire del telefono, dimostra come col teorema di Fourier si possano esprimere i suoni semplici componenti il suono dato: fa un confronto tra gli effetti ottenibili col telefono e quelli dovuti al telegrafo: esamina l'influenza delle correnti telegrafiche sulle telefoniche.

Forse nessun argomento ebbe un conferenziere più dotto e più elegante: certamente nessun conferenziere ebbe un uditorio più intelligente e più attento.

Le questioni che allora duravano controverse intorno alla teoria del telefono lo guidarono ad una serie di misure i cui risultati numerici raccolse in una memoria presentata all'Accademia delle Scienze di Torino il 23 giugno 1878 sotto il titolo: *Sull'intensità delle correnti elettriche e delle extra-correnti nel telefono*. Duplice fu lo scopo delle esperienze: determinare l'intensità delle correnti indotte dalle correnti telefoniche e delle extra-correnti che si producono nei telefoni stessi: esprimere in valore assoluto l'intensità delle correnti necessarie per far funzionare in modo sensibile un telefono ricevitore, indicando come questa intensità varii col variare dell'altezza dei suoni. Con una disposizione di circuiti analoga a quella già indicata, prodotto in una stazione un suono, inserendo resistenze si riduceva nella stazione ricevente il suono ricevuto al limite di percettibilità sia nell'uno che nell'altro dei telefoni ricevitori, dirigendo l'attenzione solo sul suono fondamentale quando con questo erano sensibili altri suoni elementari acuti e più intensi. Calcolava egli poi in funzione dell'intensità della corrente principale prodotta dal telefono trasmettitore e delle resistenze l'intensità della corrente derivata che faceva agire uno dei telefoni ricevitori e l'intensità della corrente indotta nella spirale da cui era messo in azione l'altro telefono ricevitore. In queste esperienze di misura ebbe una conferma del risultato a cui era già giunto con semplici esperienze qualitative, che nel suono ricevuto per induzione gli armonici più acuti hanno intensità relative maggiori che in quello ricevuto per trasmissione diretta. Egli determina quindi il potenziale della spirale induttrice sulla spirale indotta: dimostra che un telefono ricevitore inserito in un circuito in cui esista una corrente periodica, ne riduce l'intensità ad una frazione del valore primitivo la quale nei limiti delle esperienze fatte non dipende dalla du-

(1) Le vibrazioni della lamina si sovrappongono a quello proprie della voce le quali sono dovute a vibrazioni molecolari della lamina stessa.

rata del periodo: che le extra-correnti non hanno parte alcuna nelle alterazioni di tempera che possono avvenire nella trasmissione dei suoni per mezzo di telefoni e nota che per suoni molto gravi l'inserzione del telefono ricevitore nel circuito affievolisce tanto meno la corrente quanto più il suono è grave.

Nella seconda parte di questa pregevolissima memoria descrive e discute la serie di esperimenti fatti allo scopo di misurare per suoni di altezze diverse l'intensità delle correnti necessarie per porre in azione un telefono ricevitore in modo da fargli produrre un suono percettibile. Numerose furono le esperienze eseguite: per esse non bastava una persona sola ed io mi compiaccio di ricordare che a lui fu di grande aiuto la collaborazione attenta ed intelligente dell'egregio nostro collega il prof. ing. Cesare Penati.

Queste esperienze dimostrarono che l'intensità della corrente necessaria per far agire in modo percettibile un medesimo telefono ricevitore non è costante, ma diminuisce rapidamente col crescere dell'altezza del suono. L'intensità della corrente che dalle esperienze gli risultò per il suono La_3 del corista normale fu

$$0,965 \times 10^{-9} \frac{\text{centimetro}^{1/2} \text{ grammo}^{1/2}}{\text{secondo}}$$

e questa è l'intensità della corrente che si avrebbe ponendo un solo elemento Daniell in un circuito fatto con filo telegrafico di 4 mm. di diametro di lunghezza tale da poter avvolgere circa 290 volte la terra lungo un circolo massimo.

Una corrente che avesse un'intensità costante uguale al valor massimo della intensità sufficiente per dare un La_3 sensibile in un telefono, dovrebbe passare per poco meno di 19 anni attraverso ad un voltmetro contenente acqua, per produrre colla scomposizione di questa un centimetro cubo di gas tonante.

Intanto nell'anno 1877 il Codazza, già da tempo cagionevole di salute, abbandonava la scuola e la direzione del Museo Industriale ottenendo il chiesto necessario riposo ed al Ferraris che più volte ne aveva fatto le veci, veniva affidato l'insegnamento della fisica tecnica. Egli, che già nelle lezioni per supplenza al professore titolare aveva dato prova di quanto si fosse approfondito nello studio delle questioni tecniche, portò nel corso, assumendone la responsabilità, tutto l'entusiasmo del giovane, tutto il fervore dell'insegnante provato, tutta la calma dello scienziato. D'allora ogni anno egli andava elaborando le sue lezioni, ora modificando un concetto, ora semplificando una dimostrazione, sempre ampliando in numero ed in estensione gli argomenti svolti; sicchè risultò un tutto così bene coordinato che le lezioni di fisica tecnica del professore Ferraris venivano dai

numerosi suoi allievi ascoltate con religioso silenzio, studiate con indefesso amore, seguite come modello in altre scuole. Profondo conoscitore dei lavori di Clausius, la cui mente filosofica aveva tanti punti di contatto colla sua: di Hirn e di Zeuner, che i concetti astratti della termodinamica pura applicarono con tanta fortuna alle macchine termiche: di W. Thomson, di Rankine, di Tait, di Maxwell, che con forma piana, sintetica, semplice, caratteristica degli Inglesi, espressero i risultati di analisi profonde: di Briot che, continuatore dell'opera di quel coltissimo ingegno che fu il Verdet, espose i principii fondamentali della termodinamica deducendoli con un'analisi minuta ed elegante dalle leggi generali della meccanica, il Ferraris con una parola, con un cenno faceva capire per quali vie si poteva dalle proposizioni fondamentali che egli enunciava risalire alle più alte speculazioni relative alla conservazione ed alle trasformazioni dell'energia. Ma il suo doveva essere, ed era, un corso di applicazioni dei principii generali della fisica ai bisogni della industria, ond'egli venendo tosto allo studio di quelle, ha dato alle sue lezioni un carattere sto per dire di praticità quale conviensi allo studio delle scienze così dette applicate, nelle quali si deve discendere sino al calcolo numerico per la compilazione di un progetto tecnico. Le opere di Péclet, di Morin, di Weissbach, di Grashof, e poi di Ferrini, di Wolpert, di Ser, di Grassi, vennero da lui studiate non solo con cura ma con amore e le loro conclusioni esaminate, discusse, modificate all'uopo, egli esponeva ai suoi allievi accompagnate da osservazioni sottili, argute, adatte a formare quel buon senso dell'ingegnere che nella soluzione dei problemi di ingegneria, difficili sempre, spesso indeterminati, a cui la teoria non basta, deve servire di guida per sapere scegliere con giusto criterio in un prontuario quelle regole empiriche le quali devono essere conosciute appunto perchè esse sono il riassunto dei risultati dell'esperienza, ma che da sole non possono, non devono costituire l'unico patrimonio scientifico di chi vuole nella vita pratica corrispondere degnamente al titolo di ingegnere che gli fu conferito nella scuola.

Con uguale ardore, con analogo sentimento indirizzò il corso di fisica che fu chiamato a professare alla Scuola di Guerra, pure come successore del Codazza. Di questo importante Istituto scientifico-militare del regno altamente riconosceva e stimava lo scopo, quello cioè « di coltivare negli ufficiali quelle cognizioni scientifiche e militari » che sono necessarie per servire nel corpo di « stato maggiore e per reggere i comandi superiori e gli alti impieghi militari ». Ed al conseguimento di questo scopo informò il proprio insegnamento, inquantochè, sia come italiano sia come scienziato, egli vagheggiava l'ideale che gli ufficiali destinati agli alti comandi acquistassero

nella scuola quella vasta e soda coltura che vale a dare giustizia di vedute, sicurtà di comando, prontezza di esecuzione. Quindi egli si sforzava di dare alle proprie lezioni un carattere ad un tempo altamente scientifico e pratico: della scienza ch'egli coltivava con tanto amore, con tanto frutto esponeva a grandi tratti i rapidi progressi insistendo all'uopo sulle applicazioni più importanti. L'opera sua, appunto perchè compresa nel fine e nei mezzi, fu seguita sempre con speciale attenzione dagli ufficiali delle varie armi che lo circondarono di riverente affetto e di particolare simpatia onde, in occasione per lui di pubblica onoranza, la Scuola di Guerra, per bocca del suo comandante, il generale Pedotti, lo dichiarò benemerito dell'esercito.

Le applicazioni industriali della elettricità andavano intanto rapidamente crescendo di numero e di importanza: fra esse l'illuminazione elettrica in modo specialissimo si sperava di estendere dalle grandi città ai centri minori e lasciava prevedere uno splendido avvenire; le notizie che numerose arrivavano dei risultati che in essa e con essa si ottenevano, l'entità del problema che si tentava di risolvere, avevano fatto nascere nel pubblico grandi speranze e forse timori esagerati. A Torino scienziati ed industriali, compresi dello sviluppo delle applicazioni della corrente elettrica, desiderosi che anche la nostra città avesse a godere dei benefici apportati dalle scoperte che si succedevano con rapidità meravigliosa, guardavano al Ferraris il cui valore scientifico e la cui alta competenza in tali questioni era ormai da tutti conosciuta. Egli perciò nell'aprile e nel maggio del 1879 fece nel Museo Industriale cinque pubbliche conferenze sull'illuminazione elettrica allo scopo di far conoscere ad un tempo e l'importanza attuale del problema, l'essenza della questione e la meta a cui si doveva mirare, che forse non sempre furono capite dagli inventori. Non lasciandosi fuorviare dal frastuono di voci diverse e discordanti, portandosi in regione a cui non arriva il rumore della lotta, colla serenità dello studioso della scienza, si propose di fare conoscere ai suoi uditori con forma piana, semplice, i principii scientifici fondamentali delle nuove applicazioni e colla scorta di questi cercò di guidarli alle conclusioni che indipendentemente da ogni idea preconcepita si potevano col raziocinio, col calcolo dedurre da essi. Furono quelle conferenze splendide e molti di noi ricordiamo con sentimento di compiacenza che ad esse numerosi convenivano gli uditori, che da esse uscivano ammirati della elegante, dotta esposizione, convinti delle verità che loro venivano esposte e coll'esperienza illustrate. Ricordando egli che le questioni tecniche sono questioni di dare ed avere: che meta suprema nelle ricerche dei metodi industriali nelle applicazioni della scienza alla tecnologia è riuscire a spendere poco e ricavare molto: che le nozioni

scientifiche che importa avere costantemente presenti per fare un'applicazione industriale e per giudicare di essa essenzialmente sono quelle che si riferiscono ai rapporti quantitativi fra ciò che si spende nella produzione dei fenomeni e ciò che dai fenomeni compiuti si ricava, pone a fondamento il principio dell'equivalenza e della conservazione delle energie, lo illustra, lo rende chiaro anche a chi non ne ebbe prima nozione, lo applica ai fenomeni termici e luminosi che intervengono nel caso scientifico di cui si occupa. Guidato da esso a concludere che per produrre molta luce con poca spesa occorre accumulare molta energia, molto calore, in piccolo spazio, fa vedere come ciò possa ottenersi colla corrente elettrica e ragionando sulla legge di Joule, dimostra che per avere un grande rendimento in luce, bisogna produrre una grande quantità di calore in una piccola superficie irradiante. Per produzione della corrente con piccola spesa, bisogna sostituire al lavoro chimico che si spende nella pila l'energia meccanica che si può avere o con cadute di acqua od almeno con macchine motrici a fuoco, a vapore, a gaz nelle quali si consuma solo carbone ordinario ed ossigeno atmosferico. Ricordate quindi le leggi fondamentali dell'induzione, enumera i principii direttivi delle macchine di induzione per arrivare tosto all'illuminazione per mezzo dell'arco voltaico. La classica esperienza del Davy lo guida allo studio dei fenomeni che nell'arco si producono e facendo notare che l'esame attento e paziente del fenomeno, anche per chi mira alle applicazioni, è di gran lunga più istruttivo di quello che possa essere lo studio il più minuzioso, il più completo delle particolarità di ingegnosi congegni, dimostra che il rendimento in luce diminuirebbe col sostituire all'arco un corpo solido incandescente. Dall'esame del fenomeno allo studio della questione del costo della luce elettrica non vi è che un passo ed egli vi arriva cercando quale è il lavoro meccanico occorrente per produrre coll'arco voltaico una data quantità di luce. L'esame dei perfezionamenti nella disposizione dei fari lo conducono quindi ad una comprova della verità delle conseguenze della teoria; tali perfezionamenti si ridussero a successive diminuzioni della superficie da cui si fa la radiazione.

Dai potenti centri luminosi che sono i fari ove la convenienza economica è massima venendo agli altri sistemi per la divisione della luce elettrica accennando alle candele Jablochhoff ed alla macchina a correnti alternate, costrutta dal Gramme pel loro funzionamento, alle prime lampade elettriche ad incandescenza del King (1845), del Petrie (1849), del Lodiguine (1874), di Edison, ed ai sistemi misti di Reynier e di Werdemann in cui si adoperavano insieme la radiazione di un brevissimo arco voltaico e la incandescenza di una breve bacchetta di carbone, con una analisi minuta completa dei

risultati delle esperienze che allora si conoscevano, analisi che vale ancora oggidì in cui tanto progresso si è fatto in questo ramo di tecnologia, stabilisce confronti circa la convenienza dell'illuminazione elettrica rispetto a quella presentata da altri sistemi, che il tempo in parte confermò. E poichè allora gravi timori erano sorti sulle probabili condizioni dell'industria del gaz, poichè falsi allarmi dovuti ad illusioni di alcuni od a colpevoli giuochi di altri avevano rafforzato questi timori di gravi perturbazioni finanziarie, il Ferraris inneggiando alla legge naturale del progresso che può recar danni ad alcune classi di persone e turbamenti di molti interessi, ma poi migliora l'esistenza dell'uomo e l'uomo stesso, ebbe, concludendo, parole di calma a lui ispirata dalle leggi della scienza e sul probabile avvenire dell'industria del gaz fu profeta.

In quell'anno il Ferraris con decreto del 29 dicembre, per merito speciale per pubblicazioni fatte e per insegnamenti dati, essendo venuto in fama di singolare perizia nella fisica tecnica veniva, a mente dell'art. 69 della legge Casati, nominato professore ordinario: in quello stesso anno egli mi aveva fatto l'onore di chiamarmi suo assistente alla cattedra.

All'insegnamento della fisica tecnica dedicando con maggior lena l'opera sua continua, costante, fervente, ne favoriva l'incremento. L'applicazione dei principii fondamentali di termodinamica ai vapori costituisce, come si sa, il fondamento dello studio sperimentale della macchina a vapore ed in questo è di importanza capitale la conoscenza del titolo del vapore, onde il Ferraris, che a questo ramo di fisica già da tempo aveva rivolto la mente, immaginò nel 1881 un metodo che descrisse in una nota presentata all'Accademia delle Scienze e fece costruire un apparecchio apposito *per la misura dell'acqua trascinata meccanicamente dal vapore*. Sono noti il metodo chimico che consiste nel determinare le proporzioni di cloro contenute in uguali volumi di due quantità di acqua che si raccolgono l'una direttamente dalla caldaia, l'altra per condensazione del vapore preso da essa: ed il metodo calorimetrico di Hirn nel quale si determina il titolo del vapore dalla quantità di calore che un peso noto di esso cede condensandosi in un calorimetro: il primo richiede una manipolazione chimica non semplicissima, il secondo vuole apparecchi voluminosi, termometri delicati, sensibili, incomodi nel trasporto. Un metodo semplice si presenta quindi desiderabilissimo, ed il Ferraris ne studiò uno: esso è fondato sul seguente principio: se una mescolanza di acqua e di vapore viene fatta dilatare a temperatura costante, coll'aumentare del volume l'acqua si trasforma in vapore e la pressione rimane costante. Quando poi esso è secco, continuando l'espansione isoterma all'aumento di volume corrisponde una

diminuzione della pressione. Questa incomincia a diminuire quando l'aumento di volume è uguale al volume del vapore prodotto da tutta l'acqua che prima esisteva nella mescolanza allo stato liquido; onde l'aumento di volume occorrente perchè la pressione cominci a diminuire, sta al valore finale del volume, come il peso dell'acqua che era mescolata col vapore, sta al peso totale della mescolanza. Col determinare il rapporto di due volumi si può quindi avere la proporzione dell'acqua trascinata. L'apparecchio ideato dal Ferraris consisteva in un piccolo cilindro il cui volume poteva variarsi facendovi scorrere a mano uno stantuffo a mazza o tuffante (*plongeur*): questo cilindro, contenente il vapore su cui si sperimentava, era avvolto da un altro in comunicazione colla condotta di vapore di cui si voleva determinare il titolo. Con ciò, quando si aumentava il volume del cilindro interno, dall'inviluppo o camicia di vapore gli era somministrato il calore occorrente a mantenerne costante la temperatura. Per avere il volume del vapore allo stato di secchezza completa occorre avere modo di cogliere l'istante in cui, continuando ad aumentare il volume, la pressione incominciava a diminuire. Per ciò una delle basi del cilindro interno era costituita da una sottile lastrina metallica analoga a quella del telefono, la quale non appena la pressione del vapore avviluppante superava quella dell'avviluppato si ripiegava verso l'interno. Al principio di ogni esperienza si metteva a contatto della lastrina una punta metallica isolata elettricamente dall'apparecchio in comunicazione con uno dei reofori di una pila di cui l'altro comunicava colla lastrina e nel circuito era inserito un campanello elettrico. Stabilito il contatto fra la lastrina e la punta il campanello entra in azione, ma appena avviene una piccola diminuzione di pressione nell'interno del cilindro la lastrina ripiegandosi e distaccandosi dalla punta rompe il circuito ed il campanello si arresta; sorpreso per così dire il momento critico per determinare il titolo del vapore basta misurare l'aumento di volume da esso subito. Un apparecchio fondato sullo stesso principio e somigliante a quello costruito dal Ferraris era stato ideato dall'ing. francese Brocq e costruito dai signori Guichard e Comp. di Parigi (*Revue industrielle*, agosto 1881) senza che l'uno conoscesse i lavori dell'altro, onde inducendosi il Ferraris a fare noto il risultato delle sue esperienze che durarono per poco meno di un anno e che non aveva pubblicato tosto perchè desiderava averle migliori e modificare la disposizione sperimentale, egli si fece un dovere di fare presenti agli studiosi ed ai pratici le difficoltà che si incontrano con questo metodo di misura, dovute specialmente alla necessità di una chiusura ermetica fra il cilindro di espe-

rienza e lo stantuffo, a quella di asciugare completamente l'interno del cilindro di esperienza prima di introdurre il vapore su cui si vuole sperimentare, a quella di evitare le condensazioni dovute alla trasmissione del calore all'esterno. Queste considerazioni lo condussero a dichiarare che l'unico metodo che allora potesse dare indicazioni sicure era ancora quello calorimetrico di Hirn.

Frattanto nel 1881 la Francia chiamava industriali e scienziati ad una pubblica Mostra internazionale di Elettricità a far conoscere i progressi realizzati nella costruzione e nel funzionamento degli apparecchi elettrici ed a prendere parte ad un Congresso nel quale si potessero discutere le principali questioni relative all'incremento dell'elettrotecnica. A quella esposizione intervenne il Ferraris: là esaminando le grandiose installazioni, studiando le nuove forme di apparecchi acquistò la convinzione che le applicazioni della corrente elettrica all'illuminazione, al trasporto ed alla distribuzione dell'energia meccanica, alla metallurgia, sarebbero in breve tempo diventate effettivamente pratiche ed economiche. E poichè la riuscita di queste applicazioni avrebbe permesso di sostituire in molti casi l'energia dei nostri torrenti e delle nostre cascate a quella che accumulata nel carbon fossile ne viene venduta a caro prezzo dagli stranieri, così a quella convinzione era per lui associata la speranza di un guadagno grandissimo per l'industria del nostro paese. Il risultato delle sue osservazioni e dei suoi studi egli espone in una lunga pregevolissima relazione al Ministero, avente per titolo: *Sulle applicazioni della corrente elettrica alla Mostra internazionale di Elettricità tenuta in Parigi nel 1881.*

Senza entrare in descrizioni minute di apparecchi speciali di cui erano pieni i giornali tecnici e che più che altro in causa della soverchia importanza che in esse si dà ai particolari generano confusione, rivolge egli l'attenzione ai principii che stanno a base delle invenzioni e dividendo il suo lavoro in due parti, nella prima enumera e discute i sistemi proposti per la produzione, accumulazione e distribuzione dell'energia elettrica; nella seconda tratta delle varie applicazioni di essa. Le macchine a correnti alternate dei tipi De Meritens, Gramme, Siemens, quelle a corrente continua del tipo Gramme, costrutte dalla Società Gramme, da Sautter Lemonnier di Parigi, da Heilmann, Ducoum e Steinlen di Mülhausen e da altri; quelle del tipo Siemens, di Weston, di Edison, quelle di Brush dimostrarono la possibilità di trasformare col loro mezzo grandissime quantità di energia e trasmetterle a distanza vincendo grandi resistenze. Alte speranze si erano concepite relativamente all'impiego degli accumulatori in seguito al modo di fabbricazione proposto dal Faure e la Società

« La Force et la Lumière » ammetteva ormai risolto il problema della trasmissione e della distribuzione dell'energia per mezzo di una stazione centrale di carica degli accumulatori e del trasporto loro nelle case dei singoli utenti per servire o alla illuminazione o per produzione di forza motrice. Degne di particolare menzione sono le idee sull'applicazione pratica economica degli accumulatori che il Ferraris manifesta in questa sua relazione, sia nel caso particolare del sistema proposto dalla Società « La Force et la Lumière », sia nel loro impiego nella trazione elettrica, sia nel loro uso come regolatori di corrente, sia come mezzo di utilizzare in ore speciali forze motrici idrauliche. Notevoli poi sono le osservazioni che egli fa relativamente al sistema di distribuzione dell'energia per mezzo di correnti elettriche proposto dal Marcel Deprez, nel quale in germe figura quella disposizione di spirali che si ha nelle dinamo-compound ed al quale il Deprez era arrivato fondandosi sopra considerazioni relative alle dinamo che egli chiamò teoria grafica delle macchine dinamo-elettriche. Ai medesimi principii il Ferraris arriva in modo diretto, più semplice e quindi migliore, senza bisogno di alcuna rappresentazione grafica. Non meno importanti sono le considerazioni che il Ferraris fa relativamente alla trasmissione dell'energia a distanza, all'uso cioè della corrente elettrica come mezzo telo-dinamico. Dimostrando il teorema già enunciato dal Marcel Deprez, che il rendimento di una trasmissione di forza motrice fatta per mezzo della corrente rimane lo stesso qualunque sia la resistenza del circuito, qualunque sia la distanza fra le due macchine generatrice e riceptrice, qualunque sia il diametro e la natura del filo o della gomina che li riunisce, alla sola condizione che a seconda dei diversi valori della resistenza si abbiano valori diversi della forza elettro-motrice della dinamo-generatrice, sottopone a calcolo le grandezze da cui dipende il coefficiente di rendimento della trasmissione indicando i limiti determinati dalla resistenza interna delle due macchine dinamo-elettriche fra cui esso è compreso. Le applicazioni poi indicate della corrente agli opifici, all'aratura, alle ferrovie elettriche, alla posta, alla ventilazione dei locali abitati, all'illuminazione elettrica, alla elettrometallurgia, costituiscono di questa relazione un trattato di elettrotecnica tanto più importante a quell'epoca in cui non ne esisteva alcuno.

Membro del Congresso degli Elettricisti del 1881 e delegato dal Ministero di Agricoltura alla Conferenza internazionale di Elettricità convocata in Parigi negli anni seguenti, prese parte attivissima a quell'importantissimo lavoro che consisteva nello stabilire un sistema di unità di misure per le grandezze elettriche, il quale venisse accettato in tutti i paesi e fosse la base di tutte le misure e

di tutte le contrattazioni. A voi è noto che il sistema di unità adottato fu quello già prescelto nel 1862 dall'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze, cioè il sistema elettromagnetico del Weber, sostituendo però alle unità fondamentali il millimetro, la massa di un milligramma il minuto secondo di tempo solare medio il centimetro, la massa del grammo e conservando per unità di tempo il minuto secondo.

A tale sistema il Congresso di Parigi diede sanzione internazionale, adottò nomi per le unità pratiche togliendo la confusione derivante dal fatto che col nome di Weber si indicavano grandezze diverse; propose la definizione pratica del valore dell'ohm per mezzo della lunghezza della colonna di mercurio della sezione di 1 mm^2 alla temperatura del ghiaccio fondente, affidando ad una Commissione internazionale la determinazione di essa. I risultati della prima e della seconda sezione di tale Conferenza a voi son noti.

A Parigi ed alla Esposizione di Elettricità a Vienna nel 1883, il Ferraris conobbe scienziati ed industriali: la sua parola dolce, sicura che nelle questioni scientifiche era sempre propria a introdurre nell'animo di chi l'ascoltava le sue convinzioni, anzi a destare entusiasmo, chiamò su di lui l'attenzione degli studiosi d'Europa, onde s'iniziarono fra essi e lui quelle relazioni di stima, dirò di più, d'ammirazione, che gli furono conservate e col tempo accresciute.

Torino intanto nel 1881 chiamava le città sorelle a quella splendida mostra del lavoro italiano che tutti ricordiamo con vivo compiacimento e poichè nel campo delle grandi applicazioni industriali dell'elettricità l'Italia nostra avrebbe avuto giovamento nell'esaminare quanto si faceva allora dagli stranieri, così questi vennero invitati ad Esposizione internazionale. Fu questa un'importante manifestazione per la scienza e per l'industria, feconda di nobile efficace lavoro, onde la Patria e la scienza furono e sono debitrice di riconoscenza a Galileo Ferraris, che per comune consenso fu di quella Esposizione il principale fattore. A lui fu collaboratrice un' eletta schiera di intelligenti e, nella sua modestia, a questi più che a sè stesso il Ferraris attribuiva l'esito dell'Esposizione, ricordando in modo particolare l'opera intelligente, solerte dell'amico comune il collega ing. Callisto Candellero. A quella mostra il Ferraris lavorò a lustro e decoro di Torino: provvide alla propria fama di scienziato eminente. Comparvero all'Esposizione di Torino del 1884 i *generatori secondari Gaulard e Gibbs* o trasformatori per correnti alternative, apparecchi di induzione che servono a produrre per mezzo di una corrente alternativa di data intensità, altre correnti alternative, rappresentanti con lieve perdita la medesima energia, ma aventi un'intensità diversa della quale si può far

variare il valore a seconda del bisogno. Essi erano presentati come un mezzo acconcio per distribuire a grandi distanze e su estese superficie correnti elettriche per illuminazione o per altri impieghi industriali. La prima loro applicazione fu tentata dal Gaulard a Londra nel 1882 con apparecchi primitivi ed inetti a dare un buon rendimento industriale; nel 1884 egli presentava a Torino apparecchi migliorati e riusciva a farli funzionare in modo da averne rendimenti impreveduti. Gravi, acerbe controversie erano sorte e duravano intorno al rendimento di questi apparecchi specialmente in seguito alle obiezioni a cui dava luogo l'impiego fatto dall'Hopkinson e da altri dell'elettrometro a quadranti e dell'elettrodinometro quali strumenti di misura per le correnti alternative. Il Gaulard ebbe sempre costante la fede nell'idea della distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza per mezzo dei trasformatori a correnti alternative; il Ferraris capì tutta l'importanza pratica, intuì tutta l'importanza scientifica di tali apparecchi onde, quando per desiderio del giuri internazionale dell'Esposizione eseguì su di essi una serie di misure adoperando il solo strumento contro il quale non si erano sollevate obiezioni, il calorimetro, venne dalla discussione dei risultati guidato ad uno studio dei fenomeni che si manifestano nel generatore secondario che fu di importanza capitale: egli ideò e svolse la teoria dei trasformatori. I risultati delle esperienze e dei calcoli espose nella classica memoria approvata dall'Accademia delle Scienze di Torino l'11 gennaio 1885, avente per titolo: *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs*. In essa suppone che l'intensità della magnetizzazione del nucleo di ferro sia proporzionale all'intensità della corrente che la produce; fa osservare che i valori delle intensità delle correnti primaria e secondaria e dell'intensità della magnetizzazione del nucleo sono funzioni periodiche del tempo esprimibili con somme trigonometriche i cui termini sono uguali in numero e corrispondono a quelli della somma trigonometrica che esprime il valore della forza elettromotrice periodica della macchina dinamo-elettrica, e presentano rispetto a questa un ritardo, ossia una differenza di fase nel caso in cui la serie esprime la forza elettromotrice della macchina si riduce al primo termine: fa vedere che nel caso in cui la resistenza del circuito secondario fosse zero, l'intensità e la fase della corrente primaria sono quelle che si avrebbero se il generatore secondario non esistesse: che la corrente secondaria è in ogni istante uguale ed opposta alla corrente primaria: che la magnetizzazione del nucleo di ferro è nulla: che quando la resistenza del circuito secondario è diversa da zero, il ritardo di essa rispetto alla forza elettromotrice della macchina dinamo-elettrica

crebbe col crescere della resistenza del secondario; esamina il caso in cui la resistenza del circuito secondario sia infinita, ossia esso sia rotto; determina la differenza dei potenziali, funzioni periodiche del tempo, che si verificano sui morsetti terminali delle due spirali. Quando la resistenza del circuito secondario è nulla, la differenza dei potenziali fra i due morsetti terminali della spirale primaria è semplicemente quella dovuta alla sua resistenza e la sua fase è quella della corrente primaria: quando invece la resistenza del circuito secondario è diversa da zero, la media differenza dei potenziali fra i due morsetti della spirale primaria è maggiore di quella dovuta alla semplice resistenza di questa; che se il circuito secondario è aperto, la differenza di fase fra la corrente primaria e la differenza dei due potenziali ai due morsetti della spirale primaria è uguale ad un quarto della durata del periodo. Trova poi la resistenza d'un conduttore esente da selfinduzione che, sostituito nel circuito primario al posto del generatore secondario, produce sulle proprie estremità per una medesima intensità media della corrente una media differenza di potenziali uguale a quella che si ha sui due morsetti terminali della spirale primaria del generatore secondario, essendo queste medie intensità e queste medie differenze di potenziali le radici quadrate delle medie dei quadrati; fa poi un confronto fra i valori massimi e medi e le fasi della differenza di potenziale della spirale secondaria con quella della primaria. Passando poi alla considerazione dei lavori trova le espressioni della energia assorbita dal generatore secondario, di quella restituita nel circuito secondario, il coefficiente di rendimento totale dell'apparecchio, cioè il rapporto fra la quantità di energia svolta nell'intero circuito secondario e quella spesa per tenere in funzione il generatore secondario: il coefficiente di rendimento esterno od utile, rapporto dell'energia utilizzabile nel circuito secondario esterno a quella spesa nel primario: trova infine le condizioni perchè tali coefficienti siano massimi.

Dagli sperimentatori che prima di allora si erano occupati dell'apparecchio Gaulard si ammetteva che la quantità di energia spesa per tenere in funzione il trasformatore fosse data dal prodotto della media differenza di potenziali fra i due morsetti terminali della spirale primaria per la media intensità della corrente primaria, intendendo, come si è già detto, colla parola media la radice quadrata della media dei quadrati, ossia quella media che viene indicata dagli strumenti di misura che si adoperano per le correnti alternative. Ne veniva come conseguenza che l'energia assorbita dal generatore secondario era massima quando essendo il circuito aperto esso non produce corrente secondaria, il che è assurdo perchè

in contraddizione col principio della conservazione dell'energia. La spiegazione di tale assurdo fu data per il primo dal Ferraris col far vedere che fra il valore efficace dell'intensità della corrente e quello della differenza di potenziale agli estremi del primario quando la resistenza del circuito secondario è diversa da zero si produce una differenza di fase, il cui valore cresce da zero ad un quarto del periodo quando la resistenza del circuito secondario cresce da zero all'infinito, sicchè quel prodotto che prima d'allora si era ritenuto esprimere l'energia consumata dall'apparecchio deve essere moltiplicato per il coseno dell'angolo rappresentante tale differenza di fase. Quando il circuito secondario è aperto l'intensità della corrente primaria ha il valore massimo nei momenti in cui la differenza di potenziali agli estremi della spirale primaria è zero e viceversa questa è massima quando quella è nulla e il lavoro speso nel circuito primario si compone di parti positive e di parti negative la cui somma algebrica è uguale a zero e non massima come prima si riteneva. Descritte e discusse le esperienze fatte nel novembre del 1884 indica come dai coefficienti teorici si possano dedurre i pratici per tener conto dell'isteresi nel ferro e delle correnti di Foucault nel ferro e rame e fa un confronto coi risultati delle esperienze fatte da altri coll'elettrometro e coll'elettrodinamometro: dimostra infine che sulla potenza dell'apparecchio ha influenza la struttura del nucleo, onde avendo il Gaulard sostituito al nucleo completo di ferro un nucleo formato da un'anima di legno rivestita di ferro peggiorò sensibilmente il suo apparecchio, inquantochè senza essere aumentato il coefficiente di rendimento ne fu diminuita la potenza.

Questa memoria rese celebre il nome del Ferraris fra gli scienziati esteri; essa è forse il più grande dei suoi lavori scientifici, delle sue scoperte: per essa si apportò una rivoluzione nella teoria delle correnti alternative: solo dopo di essa si intuì l'intima essenza dei fenomeni che queste presentano: ad essa è dovuta la parte preponderante che attualmente le correnti alternative hanno nell'elettrotecnica.

A tali grandiosi risultati giunse il Ferraris per quella vasta, profonda, sicura conoscenza dei principi teorici analitici generali che devono essere e soli possono essere guida sicura nella soluzione dei problemi industriali. Il Gaulard aveva intuito la soluzione del problema: ingegno ardito, intraprendente cercava con modificazioni continue ai suoi apparecchi di raggiungere la soluzione, a lui mancava la conoscenza scientifica, intima, teorica dei fenomeni: egli che, come disse di lui il Ferraris, aveva obbligato l'intero mondo elettrico a riconoscere l'immensa importanza dei trasformatori a

corrente alternativa, incespicava in alcune modalità nel loro impiego, perdeva tempo e subiva la mortificazione di doversi arrestare, mentre altri avanzavano rapidamente e trionfalmente sul cammino nel quale egli si era messo per il primo. Allora lo sconforto e le difficoltà materiali e finanziarie finirono per portare il povero inventore ad uno stato di sovraeccitazione di mente che lo condusse al manicomio ed un anno dopo alla morte.

L'animo sensibilissimo del Ferraris conobbe più che ogni altro di quanto la elettrotecnica è debitrice a Gaulard: in ogni occasione egli ne metteva in splendida mostra il grande merito ed alla memoria mia ritorna in questo momento il sentimento di profonda commiserazione che in me destarono le parole dette dal Ferraris in onore di lui in una sera in cui i colleghi lo invitarono a cordiale riunione per felicitarlo della fama che specialmente per altra sua grande scoperta ne veniva al suo nome. Certamente le ossa del povero pazzo di S. Anna devono avere in quella sera sussultato di gioia quando l'anima di lui sentì le parole di lode e di rimpianto che il sommo elettricista indirizzava alla memoria sua.

Un altro preziosissimo studio sui trasformatori, che può considerarsi come il complemento del precedente, il Ferraris faceva conoscere nel dicembre del 1887 nella memoria presentata all'Accademia di Torino *sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori*. Allo studio della differenza di fase tra le due correnti primaria e secondaria applicò il metodo dei tre elettrodinometri. Confrontando i risultati delle esperienze con quelli della teoria già svolta dei trasformatori risulta una differenza, un disaccordo tra la legge teorica e la effettiva: questo disaccordo si spiega ammettendo che la magnetizzazione e la smagnetizzazione del nucleo del trasformatore si facciano con un certo ritardo e tenendo conto delle correnti di Foucault. Modificando le equazioni che collegano le forze elettromotrici indotte e la caduta ohmica di potenziale in riguardo ai ritardi delle forze elettromotrici indotte rispetto alle variazioni delle correnti induttrici dovute all'isteresi ed alle correnti di Foucault, egli trova formule che si accordano perfettamente coi risultati a cui lo condusse l'esperienza, ripetendo più volte le misure, cambiando di volta in volta il nucleo del trasformatore. Partendo poi dalle formule trovate deduce l'influenza dell'isteresi e delle correnti di Foucault sull'energia dissipata nel trasformatore: fa vedere come da esse dipenda il rendimento del trasformatore e come si debba procedere per arrivare alla determinazione rigorosa del vero coefficiente di rendimento. Infine e dalle deduzioni teoriche e dalle esperienze indica come i coefficienti di induzione delle spirali di un trasformatore ed

in generale di spirali con nucleo di ferro dipendano dalla frequenza della corrente, dalle resistenze e dai coefficienti di induzione dei circuiti delle correnti di Foucault, il che spiega le divergenze nei risultati a cui possono condurre i vari metodi usati nella loro determinazione.

Da tutti i lavori del prof. Ferraris sgorgano a mio credere spontanee alcune osservazioni; in essi è scolpita l'impronta di una vasta profonda conoscenza dei principii generali della scienza pura, in essi appare la convinzione che solo colla applicazione di tali principii si può arrivare alla retta interpretazione dei fenomeni fisici, alla scoperta di fenomeni nuovi che l'esperienza poi deve verificare. Tali lavori sono il frutto di lunghe non interrotte meditazioni, sono il risultato dell'analogia che la mente vastissima del Ferraris intuiva fra fenomeni in apparenza disparatissimi: da essi si ha la conferma dell'asserto che le così dette creazioni del genio non sono spesso altro che la esplicazione di un grande studio.

Fu appunto lo studio completo teorico dei moti vibratorii in genere, fu la retta applicazione ai fenomeni elettrici di un teorema di meccanica razionale, teorema che in altro ordine di fatti serve a spiegare come la sovrapposizione di due raggi luminosi polarizzati rettilineamente ad angolo retto possa in certi casi dare luogo ad un solo raggio polarizzato circolarmente; fu l'analogia che corre tra i fenomeni elettrici ed i luminosi che lo condusse alla grande scoperta del *campo magnetico rotante*, scoperta che costituì la soluzione pratica del problema della trasmissione a distanza dell'energia, problema al quale già si era rivolta la mente del Ferraris giovanetto quando stava per lasciare i banchi della scuola. Si sa che se un punto materiale è animato contemporaneamente da due moti vibratorii di uguale frequenza rettilinei, di direzione diversa, presentanti una differenza di fase, dalla loro coesistenza risulta un moto ellittico e nel caso particolare in cui i moti componenti sono ortogonali, hanno uguale ampiezza e la differenza delle loro fasi vale un quarto della loro durata di vibrazione, il moto risultante è circolare.

La estensione di questo teorema alla composizione di due campi magnetici è il principio del campo magnetico rotante che il Ferraris enuncia così: « Se in uno spazio si sovrappongono due » campi magnetici alternativi di uguale frequenza, » aventi direzioni diverse e presentanti l'uno rispetto all'altro una differenza di fase, si ottiene » in quello spazio un campo magnetico risultante » che non si annulla in nessun istante e la direzione del quale ruota in un piano parallelo ai » campi magnetici componenti, compiendo un giro » in ogni periodo di questi ». Se i due campi magnetici alternativi componenti seguono la legge

sinusoidale, il campo magnetico risultante può per ogni punto rappresentarsi in grandezza ed in direzione col raggio vettore di un'ellisse avente il centro in quel punto. Se, in particolare, i due campi componenti sono l'uno all'altro perpendicolari, se hanno uguale intensità e se la loro differenza di fase corrisponde ad un quarto di periodo, l'ellisse si riduce ad un cerchio; il che vuol dire che il campo magnetico risultante ha allora una intensità costante ed una direzione la quale ruota con velocità uniforme, compiendo un giro in ogni periodo. Se nel campo magnetico rotante si colloca un corpo conduttore, nascono in questo correnti indotte, in virtù delle quali il conduttore è trascinato nella rotazione.

I due campi magnetici alternativi si possono produrre per mezzo di due correnti alternative circolanti in due spirali, gli assi delle quali comprendano fra di loro un angolo, per esempio un angolo retto; si possono dunque produrre rotazioni continue per mezzo di correnti alternative.

Le prime esperienze dirette a verificare le previsioni della teoria ed il primo motore asincrono polifase furono eseguiti nel Laboratorio di fisica del Museo Industriale nel 1885. Le esperienze miravano ad ottenere dal campo magnetico rotante, prodotto da due correnti alternative circolanti in spirali immobili, gli effetti ottenibili colla rotazione di una calamita ed a ripetere sotto una forma nuova quelle già antiche sul magnetismo detto di rotazione da Arago ed a porre in evidenza l'esistenza delle differenze di fase tra le correnti primaria e secondaria di un trasformatore, o quella delle differenze di fase che si hanno fra le correnti derivate alternative o quelle che possono esistere fra due correnti alternative qualunque di uguale periodo. I risultati di queste esperienze, il principio del campo magnetico rotante, furono resi pubblici dal Ferraris, dietro le premurose insistenze di amici, in una nota presentata all'Accademia delle Scienze di Torino il 18 marzo 1888, col titolo: *Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti alternate*.

Non occorre spendere parole per dimostrare la importanza immensa del trovato del Ferraris, nè io mi soffermerò ad esaminare le discussioni per la priorità dell'applicazione industriale del principio del campo magnetico rotante, nè esaminerò i vantaggi materiali che tale applicazione ha apportato. Stiamo, o Colleghi, nel campo sereno della scienza per l'incremento della quale lavorò sempre ed esclusivamente il Ferraris e notiamo con vera ed alta compiacenza che, per iniziativa dell'Associazione Elettrotecnica Italiana da lui fondata, i contemporanei hanno elevato ed i posteri conserveranno alla memoria di lui un monumento imperituro: il campo magnetico rotante è e sarà chiamato *campo Ferraris*.

Intanto l'Elettrotecnica, nata da non molti anni, aveva fatto rapidissimi e insperati progressi; progressi tali da riuscire insufficienti, per chi di essa voleva studiare le svariate applicazioni, quelle nozioni che la brevità del tempo permette di dare nei corsi ordinari di fisica tecnica delle Scuole d'Applicazione per gli Ingegneri. La necessità di un corso speciale si imponeva ed il Ferraris, conscio della enorme fatica cui si sobbarcava, per amore della città che lo aveva raccolto giovanetto, della Scuola che lo aveva guidato allo studio dell'ingegneria, dell'Istituto in cui poté compiere i lavori che ne onoravano il nome, fondò nel 1886, nel Museo Industriale, quella Scuola di Elettrotecnica che fu ed è nostro vanto.

« Questa Scuola », come con frase scultoria scrisse cinque giorni dopo la sua morte il dotto e simpatico nostro Collega, che mi permetterà di fare violenza alla sua troppa modestia svelandone il nome, l'ingegnere Ettore Thovez, « fu la sua grande » ambizione e il suo orgoglio. Egli stesso confessò » di averla più cara che ogni altra cosa sua e non » fu errore o compiacenza di ingegno multiforme, » ma profonda coscienza del valore della propria » opera ».

« E le sue lezioni furono capolavori.

« Non mai la genialità della mente si rivestì di una simpatia più affascinante, e nessuna eloquenza fu più efficace »

« Talora la sua grossa testa intelligente, la sua ampia fronte piena di pensiero, si arrestava esitante, il suo viso illuminato da quel suo particolare sorriso di compiacenza, restava come in attesa di un'espressione più precisa, più cara, più stringente »

« Erano lunghe lezioni, prolungate oltre ogni orario, in un oblio delle cose esterne; lezioni che lasciavano gli uditori affascinati e lui affranto. Eppure non era soddisfatto e si doleva di non poter aprire intero ad essi il tesoro del suo pensiero

« Al suono della sua parola anche i meno colti si sono sentiti illuminare dal supremo raggio del suo ingegno

« Oh, se qualche cosa ci può confortare nella nostra angoscia è il pensiero che noi, suoi allievi, lo abbiamo adorato e che egli lo seppe, e che nella gentilezza del suo spirito ci ricambiò di affetto paterno

« Era uno scienziato, un professore; il suo campo era quello dei fenomeni, delle loro leggi, non dei sentimenti e delle forme e pure la potente genialità del suo spirito destò nei suoi allievi un entusiasmo e un amore quali solo ad un artista, ad un poeta è dato solitamente di poter eccitare »

Un maestro il quale colla parola ha saputo infondere nell'animo dei suoi allievi tali sentimenti, che ne scosse sì dolcemente le fibre del cuore da spingere, nel pensiero di tutti, uno di essi a sciogliere alla memoria sua questo inno di gratitudine è veramente sommo; forse egli potrà da altri essere uguagliato, superato non mai.

Il sapere che egli era così teneramente amato dai suoi allievi fu il più grande dei conforti che egli ebbe nella sua vita di insegnante. Tutti egli amò: un affetto, sto per dire, ancor più tenero egli ebbe per quelli cui toccò la fortuna, l'onore di essere suoi assistenti alle cattedre. Non vi parlo di me, che egli chiamava compagno; cito a titolo di onoranza i nomi di Ettore Morelli, di Riccardo Arnò, di Lorenzo Ferraris, di Alessandro Artom; il primo dedica ora la sua attività all'incremento di un fiorente stabilimento industriale della nostra città; sfortunati i due ultimi non poterono che per brevissimo tempo gustare le gioie della comunanza di lavoro col maestro e della vita intima con lui nel laboratorio. L'ingegno pronto, vivace dell'Arnò, la rapida percezione, la subita esecuzione apprezzò il Ferraris, al giovane collaboratore fu guida, consigliere negli studi, il nome suo a quello di lui associò nel fare conoscere un nuovo sistema di distribuzione dell'energia mediante correnti alternative, con lui eseguì una serie di esperienze sui trasformatori a spostamento di fase.

Enorme era il lavoro che nella scuola e fuori occupava il Ferraris; pure egli sempre primo era in corrente dei progressi che con rapidità vertiginosa andavano compendosi nel campo ormai troppo vasto dell'elettrotecnica. Numerosa raccolta di osservazioni, di dati pratici, di concetti costruttivi egli raccolse all'Esposizione di Parigi del 1889, relativamente alle macchine a corrente continua, a quelle a correnti alternanti, ai sistemi di distribuzione, ai motori elettrici, ai forni elettrici, che egli espose nella relazione: *L'Elettrotecnica alla Esposizione Universale del 1889 in Parigi*, che fu pubblicata nell'*Annuario del Museo Industriale* del 1890-91.

Le carriere puramente scientifiche non sempre procedono placidamente; spesso sono turbate dal fatto che altri lavorando nello stesso ordine di idee arriva a risultati che possono sembrare la copia l'un dell'altro, dal che nascono poi questioni di priorità che lasciano nell'animo un turbamento che sovente si cambia in dolore. Di queste perturbazioni ebbe a provare il Ferraris; soffersene tacendo: però avendo il Blakesley in una nota letta il 10 marzo 1888 alla « Physical Society » di Londra rivendicato a sè la priorità del metodo dei tre elettrodinometri per la misura delle differenze di fase, egli fu indotto a pubblicare il 22 novembre 1891 all'Accademia delle Scienze di Torino una nota sul metodo dei tre elettrodinamo-

metri per la misura dell'energia dissipata per isteresi e per correnti di Foucault in un trasformatore, in cui fa notare in quale ordine di idee egli già prima aveva lavorato.

La mente analitica del Ferraris era spinta, come già dissi, quasi fatalmente allo studio delle questioni teoriche, all'applicazione dei risultati della teoria ai fenomeni sperimentali: ed il suo amore per la scuola non meno insistentemente lo induceva a far conoscere ai suoi allievi il risultato dei suoi studi. Fra le questioni di matematica pura che trovarono poi applicazioni nel campo della fisica si deve notare il calcolo diretto sugli enti geometrici, o teoria dei vettori, che in questo secolo si presentò a più scienziati: a Bellavitis in Italia, a Grassman in Germania, ad Hamilton in Inghilterra. Grande diffusione ebbero specialmente le idee e la nomenclatura dell'Hamilton e la più parte dei calcoli relativi all'elettricità ed al magnetismo sono nel classico trattato del Maxwell svolti colla considerazione dei vettori e dei loro rapporti, i Quaternioni. Il Ferraris conobbe il vantaggio di questi metodi di ricerca: ne fece uso sia nei suoi scritti, sia nell'insegnamento. Nel 1893 egli presentava all'Accademia di Torino la memoria: *Un metodo per la trattazione dei vettori rotanti ed alternativi ed una applicazione di esso ai motori elettrici a correnti alternate*, nella quale, premesse alcune nozioni sulla composizione e sulla scomposizione dei vettori rotanti e dei vettori alternativi, ne fa l'applicazione al caso speciale in cui i vettori considerati sono forze magnetiche; fa vedere che nelle proposizioni generali esposte è compreso il principio fondamentale dei motori elettrici a correnti alternative polifasi; svolge una semplice, elegante teoria dei motori elettrici percorrenti alternanti sincroni, di quelli a campo rotante e degli asincroni monofasi. Nell'anno seguente, nella *Nota sopra un motore elettrico sincro a corrente alternativa*, considera un nuovo motore alternativo, nel quale il campo magnetico in cui gira l'armatura è un campo non costante, ma alternativo, di frequenza uguale a quella della corrente dell'armatura medesima e fa vedere che tale motore può funzionare o come dinamo o come motore sincro.

La mole, l'importanza dei lavori del Ferraris era ed è tanta che il suo nome varcò la cerchia dell'Italia nostra; la genialità poi del suo dire era tale che anche presso gli stranieri egli esercitava quel fascino che con tanto slancio chiamava a lui d'attorno i suoi allievi. Al Congresso di Francoforte sul Meno nel 1891, oltre all'essere stato nominato vice-presidente del Congresso e presidente di due Sezioni, fu fatto segno a tante dimostrazioni di speciale simpatia che egli stesso, nella sua modestia, disse esagerate; l'Helmholtz volle da lui le più estese, minute informazioni del processo del-

l'invenzione del campo rotante: questo campo, che i Tedeschi dicevano fin d'allora *Ferrarischesfeld*, costituì quasi la caratteristica di quell'esposizione; non solo esso servì di base alla grande trasmissione tra Lauffen e Francoforte a 175 chilometri, ma figurò, si può dire, in tutte le mostre delle principali case ed ebbe un'estensione nel motore Dolivo-Dobrowolsky nel quale, per produrre il Drehfeld invece di due campi magnetici alternativi, se ne adoperano tre ed invece di due correnti alternative con differenza di fase uguale ad un quarto di periodo, si adoperano tre correnti con differenza di fase uguale ad un terzo di periodo.

Rappresentante dell'Italia al Congresso di Chicago del 1893, il Ferraris è ricevuto a New-York dall'Hammer, vice-presidente dell'Istituto americano degli Ingegneri elettricisti; è festeggiato a Llewlin-Park dall'Edison; accolto con onore nelle splendide officine di Weston; la Direzione dell'« Union Telegraph Company » gli procura l'emozionante piacere di conversare per telefono tra New-York e Chicago e di salutare da una distanza di migliaia di chilometri il presidente del Comitato organizzatore del Congresso, il dott. Elisha Gray; a Chicago è eletto vice-presidente del Congresso con Mascart, Preece, Voit, Weber, Elihu Thomson, essendo presidente onorario l'Helmholtz. Membro della Camera dei Delegati sostenne in quel dotto Congresso discussioni elevatissime che chiamarono a lui anche quelli fra i colleghi che in alcune questioni erano a principio dissenzienti. La definizione del Joule e del Watt fu sancita in forma ufficiale: all'unità di misura dell'induzione elettromagnetica si diede, con grande contentezza degli Americani, il nome di Henry, da essi da tempo indicato. Le proposte strane e multiformi relative alle misure magnetiche non furono accettate, sicchè per queste si adopererà, come per il passato, puramente e semplicemente il sistema elettromagnetico assoluto C. G. S., senza complicazioni di nuove ed inutili definizioni. Ad altre questioni si diedero indirizzi per studi fecondi. Anche a Chicago gli fu attribuita l'idea prima del campo magnetico rotante: e come in Germania così in America, per merito del Ferraris, la scienza italiana rifuse di nuova splendida gloria, onde quando a noi giunse notizia delle onoranze che gli erano tributate, l'animo nostro di Italiani esultò di gioia vivissima pensando all'onore che ne ridondava alla grande madre Italia: l'animo di noi suoi allievi esultò di gioia superba, perchè come già la dotta Germania, così l'industria America plaudiva al nostro maestro.

In patria, a lui che pur accettandoli con palese soddisfazione, non si dava affanno nel cercarli, vennero tributati onori. L'Accademia di Torino, quella dei Lincei, l'Istituto Lombardo-Veneto, la Società dei Quaranta ed altre lo ebbero membro

stimatissimo; i colleghi tutti lo fecero segno a dimostrazioni di delicata simpatia.

Il 3 giugno 1894 egli leggeva nell'adunanza solenne dell'Accademia dei Lincei, alla presenza dei Sovrani che tanto interesse dimostrano per la scienza, un discorso magistrale *sulla trasmissione elettrica dell'energia* che, se non fu l'ultimo suo lavoro, può considerarsi come il riassunto dei suoi studi; può, se la parola corrisponde all'idea, chiamarsi il suo testamento scientifico. « La scienza, egli dice, ha ideali più alti di quello dell'utile materiale diretto; tuttavia essa non può non compiacersi dell'inno di riconoscenza che la società innalza a lei per i trovati che di continuo essa mette a disposizione delle industrie; essa non può nemmeno non ricambiare la gratitudine colla gratitudine e non ripensare che se molte grandiose applicazioni tecniche sono frutto dell'opera sua disinteressata, essa, in ricambio, va attingendo nelle applicazioni stimolo, mezzi ed idee ».

Partendo da questo concetto, egli fa cenno della prima esperienza di trasmissione fatta involontariamente a Vienna nel 1873; cita le speranze nate col Marcel Deprez, l'applicazione a Lauffen sul Neckar, quella del Niagara; parla dei meriti del Gaulard, degli ingegneri di casa Ganz nell'applicazione all'illuminazione; esamina la trazione elettrica; enumera i pregi dei motori ed assurgendo alle più alte speculazioni sulla correlazione fra luce, calore ed elettricità, sul principio della conservazione dell'energia, sulle oscillazioni elettriche, sull'azione del mezzo trasmettente, fa un'analisi elevatissima dei concetti di Poynting, di Maxwell, di Hertz e ritorna a quelle considerazioni sull'etere che egli già aveva svolte nel 1872 nella tesi al concorso al posto di dottore aggregato nell'Università di Torino. Egli racchiude così in largo circolo tutti i lavori della sua troppo breve, ma fecondissima vita scientifica.

L'affetto, anzi il culto per la patria, per la famiglia, per la scienza egli palesa in quei discorsi elevatissimi per concetto e per forma, l'eco dei quali ancora risuona nell'animo nostro, quando a Torino, a Vercelli, alla natia Livorno, onorandosi in lui il novello senatore, egli fa conoscere che la mente vastissima aveva rivolto allo studio delle questioni sociali, onde al miglioramento degli umili, non più solitario pensatore nel laboratorio della Scuola, avrebbe in Senato rivolta l'opera sua. Nel pensiero della madre, di venerata santa memoria; del fratello, le cui spoglie volle, con squisita delicatezza, di propria iniziativa, coi primi guadagni del suo lavoro, dal campo in cui egli era caduto, portata e sepolta in Torino; nel pensiero del padre veneratissimo, a cui non diede mai in tutta la vita alcun dolore, egli visse, e non concedette a sé le gioie di una famiglia propria, pago dell'amore, della venerazione di cui lo cir-

condavano i congiunti. Nel suo grande cuore trovava nel ricordare i suoi poveri morti parole commoventissime.

La scienza vera, la scienza nobile, che è mezzo, fine a sè stessa, senza preoccupazione od aspirazione a guadagno materiale, coltivava e voleva con uguale passione fosse dai giovani stimata e coltivata. Ed a me in questo momento si presenta con mesta rimembranza la sua figura quale la vidi in quella sera in cui il nostro Presidente gli faceva, in questa stessa sala, le congratulazioni dei Colleghi per l'alta dignità a cui era stato elevato. Egli si alzò commosso, col grosso capo inclinato sulla spalla, colle mani unite sul petto, collo sguardo a terra, volendo rendere grazie, sentì che nessuna parola sarebbe stata a noi più gradita, nessuna promessa a noi più cara di quella che egli, pur adempiendo ai doveri che dalla nuova carica gli erano imposti, avrebbe colla stessa costanza, collo stesso fervore continuato quegli studi di scienza che furono lo scopo della sua vita, onde, lavorando in modo più diretto al bene del Paese, si sarebbe conservato l'alto affetto dal quale in quel momento si sentiva circondato.

Chi mai in quella sera, in quei giorni, quando in tutti era una gara il tributare onore a Galileo Ferraris, avrebbe pensato che pochi mesi dopo noi ci saremmo riuniti in questa sala per rammemorare, per piangere il collega, l'amico, il maestro perduto?

Per l'alta fama a cui il Ferraris era salito, domandavano i suoi consigli, l'opera sua, il Governo, Municipi, Società, privati, onde ebbe origine per lui un lavoro continuo, incalzante, all'indole sua, che solo nelle speculazioni di scienza e di arte trovava soddisfazione, male adatto; un lavoro che non gli dava tregua, che lo distoglieva da studi che a lui sarebbero tornati più graditi, in una parola che lo sfibrava. Cercava egli sollievo nella musica che, al pari di Galileo Galilei, coltivò con passione; una sonata di Bethowen, un'opera di Wagner lo esaltavano; cercava conforto nella poesia e nell'arte, che comprese come Leonardo da Vinci: cercava così riposo in altro lavoro intellettuale; onde il sangue, che avrebbe dovuto rinvigorirne i muscoli, nutriva a preferenza il cervello a detrimento dell'intero organismo. Temevano per lui gli amici, che sapevano delle lunghe veglie durate e della grave fatica che sosteneva e lui amorosamente confortavano ad aversi cura, ma egli non aveva tempo di pensare a sè.

Venne quindi il morbo e lo colse in quella stessa scuola testimone dei suoi trionfi, delle sue gioie; lo colse fra i suoi allievi dilettezzissimi ed implacato lo atterrò. Sperammo tutti, sperò forse egli stesso, che in breve sarebbe stato restituito alla scuola a lui tanto cara; sperammo ancora quando già i medici descrivevano il fatale, inesorabile percorso

della malattia, perchè non ci pareva possibile che egli ne dovesse essere tolto, ma indarno; bastarono sei giorni al morbo a trionfare di quell'organismo non stato mai robustissimo ed il 7 febbraio, alle ore 17,25, Galileo Ferraris spirava la grande anima. Tanto ingegno, tanta dottrina, tanto cuore, tanta bontà erano scomparsi; nella modesta cameretta, fra i suoi libri, su quel letto di dolore posava un cadavere. La mente si ribella al pensiero che egli non è più; attonita rimane nel considerare come fu bruscamente troncata quella ancora giovane esistenza che tanto lavorò e che tanto bene avrebbe ancor potuto fare al Paese. Non vi descriverò lo strazio dei congiunti, l'angoscia degli amici, lo schianto dei discepoli: quel dolore voi provaste; non vi descriverò il plebiscito di rimpianto che furono i suoi funerali: a quel plebiscito voi assisteste.

Ora egli dorme nel camposanto di Torino, là ove il Municipio torinese volle accogliere la salma di lui, che al decoro, all'incremento della città aveva dedicato mente e cuore; egli riposa presso a Vincenzo Gioberti, il filosofo pensatore del primato e dell'indipendenza d'Italia; a Lorenzo Valerio e ad Angelo Brofferio, che, veri e fieri patrioti, l'amore di patria e di libertà strenuamente propugnarono in lotte feconde nel Parlamento; a Giovanni Prati, che nei suoi carmi cantò la patria Italia come eletta parte nella grande famiglia umana; a Pietro Paleocapa, l'ingegnere illustre, che, coll'autorità della sua dottrina, cooperò alle due più grandi imprese che l'industria scientifica compì in questo secolo: il traforo delle Alpi ed il taglio dell'Istmo; a Matteo Pescatore, giureconsulto sommo; ad Ercole Ricotti, lo storico soldato; a Michele Lessona, l'elegante volgarizzatore della scienza ed a quegli altri grandi, le cui salme, raccolte nelle urne sacre ai benemeriti della patria, sono raccomandate alla pietà riconoscente dei posteri.

Là in mesto pellegrinaggio io andrò sconsolato ad ispirarmi nel pensiero di lui: là converranno i suoi allievi a rammemorare i tesori di scienza e di amore che in lui hanno perduto; là come una benedizione sarà salutata la memoria di quel valente galantuomo da quanti furono da lui beneficiati.

E la memoria sua durerà fino a che avranno culto scienza e virtù.

Onoriamo, o Colleghi, la memoria di lui, che stranieri ed italiani di altre Provincie ne hanno invidiato; onoriamola nel modo che certamente egli vivo avrebbe detto a sè il più caro; facciamo voti che in questa città da lui tanto prediletta sorga intitolato al suo nome e cresca grande com'egli il desiderava, grande come la nobile Torino sel può ripromettere, un Istituto elettrotecnico, il quale ricordi che qui studiò, che qui lavorò, che qui sull'altare della scienza cadde Galileo Ferraris.

Verbale dell'adunanza del 12 Aprile 1897

ORDINE DEL GIORNO:

Lettura della Relazione della Commissione incaricata di riferire sulla Possibilità e convenienza di accrescere e trasformare utilmente i locali compresi nella sede attuale del Museo Industriale Italiano, tenuto conto delle sue condizioni presenti, del suo probabile incremento e dei fondi sui quali si può fare assegnamento.

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Albert	Girola
Amoretti	Guidi
Andreis	Jadanza
Berruti	Lanino L.
Bertoglio	Levi
Boella	Losio
Brayda	Maternini
Canova	Montù C.
Cappa	Morra
Daviso	Negri
Dubosc	Nicoletto
Fadda	Penati
Fenoglio P.	Reycend
Ferraris Lorenzo	Salomone
Fiorini	Saroldi
Francesetti	Soldati Roberto
Frescot	Soldati Vincenzo
Galassini	Thermignon
Giordana	Vicarj
Giovara	Zerboglio

È approvato il verbale della seduta precedente.

Il *Presidente* interpella l'Assemblea se crede passare alla votazione per l'ammissione a *Socio residente effettivo* dell'ing. cav. *Ottavio Zanotti-Bianco*, presentato dal socio prof. Morra, quantunque ciò non sia all'ordine del giorno, essendo la proposta giunta tardiva. L'Assemblea consentente approva unanime quest'ammissione; come pure l'inserzione negli *Atti* della Memoria del socio Losio sul *Museo Industriale Italiano*.

Il socio *Amoretti* legge la Relazione della Commissione incaricata di riferire sulla possibilità e convenienza di accrescere e trasformare utilmente i locali compresi nella sede attuale del Museo Industriale Italiano, tenuto conto delle sue condizioni presenti, del suo probabile incremento e dei fondi sui quali si può fare assegnamento.

Il *Presidente* ringrazia la Commissione ed invita i Soci ad interloquire in merito, manifestando

la speranza che dalla nostra Società sorga un voto indipendente dal concetto invalso finora che il Museo Industriale debba essere un Istituto riservato solo alla nostra città; poichè la necessità delle cose imporrà in seguito e senza dubbio la creazione di scuole consimili anche in altri luoghi.

Levi accenna ad una delle deliberazioni della Giunta direttiva del Museo, pubblicate sui giornali cittadini, che è quella di dar tosto mano ai lavori d'esecuzione del progetto allestito per l'ampliamento del Museo.

Berruti rileva le inesattezze della pubblicazione fatta sui giornali: approva a piene mani le conclusioni della Commissione. La questione finanziaria per noi è risolta cogli assegni conseguiti: si hanno disponibili L. 656,000, che sono più che sufficienti allo scopo. Le altre città del Regno non possono farne scuole consimili, perchè il Ministero non darà loro stanziamenti. Torino e Milano bastano per ora alla formazione degli Ingegneri Industriali. Essenziale è far le cose bene per poter mantenere alla Scuola il suo prestigio.

Cappa è lieto di quello che ha detto il Berruti molto disinteressatamente. Approva egli pure il voto della Commissione. In Italia sonvi sette Scuole d'applicazione e Torino ne ha due: desidera si stabilisca che è ormai accertata la necessità di fondere la Scuola del Valentino col Museo, anche per evitare degli inutili dualismi: un politecnico unico rilasci i diplomi d'ingegneria civile ed industriale. Propone che quest'idea della fusione sia espressa nelle conclusioni della Relazione.

Berruti non concorda col socio Cappa: per ora non conviene sollevare una questione puramente amministrativa; non si può pretendere tanto in una volta.

Guidi è favorevole alla fusione dei due Istituti, appunto per evitare la duplicità degli insegnamenti.

Brayda è d'opinione che il numero degli allievi del Museo salirà ad una cifra molto maggiore di quella prevista nella Relazione. Non può certamente approvare il progetto allestito ed approvato dalla Giunta direttiva, e che è detto servire solo per qualche anno.

Lanino dice che non è esatta la formola: *fondere i due Istituti*; perchè ciascuno di essi dipende da un Ministero diverso. Viene quindi in

appoggio al Berruti, dicendo pericoloso fare per ora tale questione.

Soldati Vincenzo si preoccupa del lato pratico della cosa: vorrebbe che della Relazione fosse votata subito la stampa e la si distribuisse alle Autorità.

Vicarij propone di votare le conclusioni della Commissione punto per punto.

Amoretti aggiunge alcune parole per spiegare gl'intendimenti della Commissione: questa doveva stare al mandato conferitole. In quanto alla fusione ha solo dovuto accennare che sarebbe desiderabile avvenisse.

Il *Presidente* mette ai voti le singole conclusioni della Commissione, che vengono completamente approvate.

L'Assemblea vota pure la stampa della Relazione negli *Atti della Società*, e su proposta del Berruti applaude e ringrazia l'intera Commissione.

Il Segretario

Ing. C. NICOLELLO.

Il Presidente

C. FRESCOT.

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

SUI

LOCALI DEL MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO

letta in adunanza del 12 Aprile 1897

Egredi Collegli,

In seguito alla lettura del nostro Collega ingegnere Carlo Losio, di una sua Memoria sul Museo Industriale Italiano, ed alla discussione che ne seguì nella nostra Assemblea, siamo chiamati a riferirvi:

« Sulla possibilità e convenienza di accrescere » e trasformare utilmente i locali compresi nella » sede attuale del Museo Industriale Italiano, tenuto conto delle sue condizioni presenti, del suo » probabile sviluppo, e dei fondi sui quali si può » fare assegnamento ».

La vostra Commissione ha creduto suo dovere, anzitutto, di visitare tutti i locali, di cui attualmente dispone il Museo; onde rendersi esatto conto dello stato attuale di cose; e dei bisogni presenti e futuri di questa istituzione.

Dobbiamo qui subito dichiarare che tutto quanto si poteva da noi supporre, in seguito alle informazioni avute, circa all'insufficienza dei locali del Museo, è di gran lunga superato dalla realtà.

Abbiamo trovato scuole orali, sotto ogni rapporto, infelicissime; e nelle quali manca posto pel numero di allievi iscritti.

Scuole di disegno in cui manca lo spazio, come mancano la luce e la ventilazione; quando pure gli allievi non sono costretti di lavorare, in celle ristrettissime, a gruppi di due o tre per cella.

Non parliamo poi di certi laboratori, come quello sussidiario di chimica, per esempio: che è tutto quanto si può immaginare di contrario non solo all'igiene ma anche alla decenza.

In seguito alla nostra visita ai locali, nello studio se sia conveniente trasformare i fabbricati attuali, aggiungendovi il necessario per soddisfare

ai bisogni attuali e futuri del Museo, ci si presentò subito il problema dei locali per le collezioni; le quali occupano molto dello spazio disponibile.

Evidentemente, nello stato attuale, nessun interesse nè industriale, nè scientifico, nè artistico, presentano le collezioni del Museo Industriale. Esclusa l'idea di fare una mostra campionaria, o Museo commerciale, l'unico mezzo di dare qualche valore alle collezioni industriali, è quello di raggrupparle sotto il punto di vista storico e tecnologico, per ciascuna industria.

A parte ciò, pare assurdo il collezionare prodotti industriali, quando è notorio che spesso basta una dozzina d'anni, per togliere loro ogni interesse.

Solo la parte delle industrie artistiche può fare eccezione a questa regola: quando le collezioni siano raccolte colla cura di scartare quanto possa nuocere, più che giovare, al buon gusto degli studiosi.

Fuori di dubbio risulta che Provincia e Municipio di Torino intendono di conservare e migliorare le collezioni; constando ciò dalle deliberazioni prese dai Consigli Provinciale e Comunale. Come sarebbe illogico lo spendere troppa parte dei fondi di cui può disporre il Museo per le sole collezioni; così lo sarebbe il trascurarle affatto, conservandole.

È quindi evidente che dovranno le collezioni stesse essere riordinate e migliorate cogli intendimenti sopra accennati; il che richiederà maggior spazio ancora, che non sia quello ora destinato a questo scopo.

Crediamo quindi di dover escludere la possibilità di disporre di qualcuno dei locali ora occupati da collezioni, per utilizzarlo a pro dell'insegnamento.

Così pare che non si possa, per ora almeno,

sperare di ottenere la cessione dal Ministero della Guerra, dei locali dell'Archivio militare, che occupa non poca parte dell'isolato verso la via S. Francesco da Paola.

L'isolato del Museo Industriale, vasto rettangolo di circa 12,000 m. q. è diviso in due parti ben distinte.

L'una è formata dall'antico convento; e cioè dai fabbricati che, dai quattro lati, fronteggiano il cortile principale, verso via dell'Ospedale.

Nessun profitto, o quasi, ritiene la vostra Commissione si possa ritrarre, da questi fabbricati dell'antico Museo, per il ramo insegnamento; imperocchè sono appunto quelli destinati alle collezioni, di cui si parlò precedentemente.

Anche per tale scopo i fabbricati attuali non sono molto adatti; ma, con qualche modificazione, si potrà ridurli a servire abbastanza bene allo scopo.

Difficilissimo, e costosissimo, sarebbe invece il ridurre questi locali, ad uso scuole, quali ora si pretendono nei rispetti dell'igiene e della comodità pei professori ed allievi, a causa del tipo di costruzione, uso convento, con file di celle e corridoi.

I lavori che venissero fatti per modificare i fabbricati attuali, per ridurli a servire come scuole o laboratori, non potrebbero dare che risultati molto mediocri, e sproporzionati alla spesa, ed è questo il motivo per cui la vostra Commissione ritiene che miglior partito sia il destinarli tutti pel miglior collocamento delle collezioni.

La seconda parte dell'isolato era anticamente il giardino del convento; e fu in parte utilizzata con tettoie chiuse, nelle quali si allogarono le scuole di disegno, la raccolta di macchine e modelli, la Scuola d'ornato, ecc.

Questa è la parte dell'isolato di cui si può disporre, per innalzare nuovi fabbricati, abbattendo naturalmente tutto quanto attualmente vi si trova.

Dei 12,000 m. q. circa, che misura in totale l'isolato, poco più di 6000 formano appunto questa parte che si può utilizzare per nuovi impianti; siccome però il fabbricato antico fronteggia questo terreno, l'area non è intieramente godibile.

Su questo terreno dovrebbero innalzarsi fabbricati sufficienti per tutti i corsi d'ingegneria industriale (eccetto naturalmente quelli pei quali gli allievi frequentano la Scuola del Valentino), più per le scuole speciali, come per esempio la Scuola d'ornato che, da sola, richiede non poco spazio.

Essenzialmente due Istituti separati deve comprendere la Scuola d'Ingegneria industriale; e cioè quello per la chimica e quello per la fisica coll'annessa Scuola di Elettrotecnica, alla quale soprattutto è dovuta, per merito di Galileo Ferraris, la rinomanza del Museo Industriale.

Entrambi questi istituti devono avere grandi anfiteatri per l'insegnamento teorico; e vasti la-

boratori per le esperienze pratiche; oltre a tutti i locali per professori, assistenti, inservienti; pel macchinario, pei dispensari, ecc.; e ciò senza tener conto della segreteria e biblioteca, che potrebbero rimanere nei locali attuali.

Oltre a ciò si devono avere, per le altre scuole, (macchine a vapore, composizione di macchine, ecc.) tre grandi sale di disegno, una per ciascun anno di corso; e due locali (od almeno uno) per le lezioni orali.

Altri e vasti locali occorrono ancora per alloggiare le macchine, e modelli di macchine, necessari in una Scuola di Ingegneria, per dare agli allievi l'insegnamento pratico che non è possibile ottenere solo coll'esame dei disegni.

Infine, se non si vuol condannare il Museo a rimanere alla coda di Istituti consimili, si dovrà prevedere ancora l'impianto di laboratori speciali, per ricerche industriali ed esperienze, a somiglianza di quanto già si pratica altrove. Richieste di impianti consimili già furono presentate da industriali, a quanto ci fu riferito.

Abbiamo detto che soli 6000 m. q. circa sono utilizzabili per le nuove costruzioni: ma, di questi $\frac{1}{3}$ circa deve destinarsi ai cortili, se non si vogliono costruire locali privi della luce e ventilazione necessarie. Si hanno dunque, in realtà, 4000 m. q. al più, di superficie fabbricabile.

Pel corrente anno scolastico 72 allievi presero l'iscrizione al 1° anno della Scuola di Ingegneria industriale; ma è noto che ogni anno si verifica un aumento nel numero degli allievi. È quindi necessario calcolare il fabbisogno, prevedendo che, nel 1° anno di corso, abbiano ad iscriversi fino a 120 allievi (numero che fu spesso raggiunto alla Scuola d'applicazione del Valentino); il che darebbe un totale, pei tre anni di corso, di 300 allievi circa.

Da quanto si è detto sopra, risulta che ben poco si potrà disporre, per scuole e laboratori, del piano terreno dei nuovi fabbricati; dovendo questo piano essere utilizzato, in gran parte, se non in totalità, per le raccolte di macchine e modelli, pei locali destinati alle esperienze di meccanica, di resistenza dei materiali, ecc. Sarebbe cosa utilissima poter impiantare una piccola Officina meccanica modello; la quale, mentre servirebbe per la manutenzione del macchinario del Museo, gioverebbe agli studenti, come insegnamento pratico di quelle cognizioni più umili, che appunto mancano ai giovani che escono dalle scuole.

Non crediamo conveniente servirci dei sotterranei, per collocarvi la raccolta di macchine. I sotterranei, utilissimi per deposito di tante altre cose, male convengono al macchinario, che in essi è condannato a rapido deterioramento.

Ciò senza tener conto della mancanza di aria e di luce, che forzatamente si verifica nei locali

sotto terra e che perciò non sono adatti a riunioni di persone.

Se poi si facesse un piano per metà sotterraneo e per metà fuori terra, certo le condizioni sarebbero migliori; ma non tanto da togliere gl'inconvenienti in totalità; per cui si ritiene miglior partito usare dei sotterranei, come magazzini, sempre utilissimi.

La maggior parte adunque dei 4000 m. q. del pianterreno saranno da destinarsi all'uso ora detto.

Tutt'al più forse si potrà trovar modo di collocare ancora in questo piano la Scuola di ornato, colle abbondanti sue raccolte di gessi.

Occorrerebbe adunque costruire, come meglio ancora si vedrà in seguito, due piani sopra il terreno, per la Scuola d'Ingegneria. Dato che sia possibile, nei riguardi del regolamento edilizio, e tenuto conto dell'altezza notevole che dovranno avere i piani, di costruire edifici a due piani; sarà questo un inconveniente grave. È anzitutto incomodo per gli allievi di dover salire al secondo piano; ma, oltre a ciò, utilizzando a questo modo l'area fino all'estremo limite, si toglie la possibilità di ogni ulteriore espansione.

Dato che si trovi modo di collocare i 300 allievi nei due piani soprastanti al piano terreno; non appena verrà sorpassato questo numero, s'imporrà nuovamente il problema del trasloco del Museo; non potendosi neppure supporre la possibilità di costruire ancora un terzo piano.

Ma supponiamo pure (se non si vuol essere troppo ottimisti circa l'avvenire di questa Scuola), che non si abbia a verificare mai il caso, che il numero di allievi sia superiore a 300. Vediamo se, nei due piani superiori, possano alloggiarsi le scuole per questo numero massimo di studenti.

Le scuole di disegno per 300 allievi richiedono 1200 m. q. circa; ai quali dev'essere aggiunte 7 od 800 m. q. per locali di disimpegno, depositi di disegni, ecc.

Due grandi anfiteatri (per 200 allievi ciascuno) richiedono, compresi i locali accessori, 400 metri quadrati ciascuno; ossia 800 m. q. complessivamente.

Infine, le scuole orali, camere per professori, spogliatoi, scale, corridoi, ecc., occuperanno altri 600 metri. Verrebbe così ad essere assorbito un piano dell'edificio per le sole scuole; ed anzi sarebbe insufficiente allo scopo, inquantochè, a meno di aver piani altissimi, gli anfiteatri occuperanno due piani.

Rimane disponibile un piano, benchè non interamente a causa degli anfiteatri, come si è detto, il quale si potrebbe destinare ai laboratori di chimica e fisica.

Questi 3200 o 3400 m. q. potrebbero, a rigore di termini, bastare per i laboratori suddetti; ma anche qui si utilizzerà tutto il disponibile, senza

possibilità di ampliamenti. Ora, anche senza un aumento di allievi, può verificarsi sempre la necessità di nuovi impianti nei laboratori: ed è quindi prudenza avere un margine disponibile per l'avvenire.

Ma un altro problema si presenta qui. Si dovranno cioè mettere le scuole di disegno sopra i laboratori, o viceversa, questi sopra le scuole?

Non crediamo possibile avere le scuole sopra il laboratorio di chimica, per cui questo si dovrebbe collocare al 2° piano, per quanto tale soluzione sia cattiva.

Rimarrà pure l'inconveniente di dover avere i due laboratori (chimica e fisica) molto prossimi, mentre sarebbe desiderabilissimo poter costruire una Scuola di chimica isolata, o per lo meno ben separata dalle altre scuole. Ciò senza tener conto ancora delle rimostranze già fatte, a quanto ci fu detto, dai vicini ospedali, per le nocive esalazioni provenienti dal laboratorio di chimica.

Riassumendo adunque, se nell'area del giardino, demolendo le tettoie attuali, venissero innalzati nuovi edifici, questi potrebbero bastare, strettamente, a condizione d'innalzare edifici a due piani sopra il pianterreno; il che la Commissione considera come soluzione poco conveniente; dovendosi, tanto più per le scuole, evitare l'eccessivo agglomeramento di fabbricati.

Questi fabbricati inoltre potrebbero bastare, a mala pena, per un Istituto di 300 allievi; e rimarrebbe impossibile qualsiasi espansione ulteriore, tanto per le scuole, come per le collezioni del Museo.

Per questi motivi la Commissione unanime ritiene non debba essere adottata la soluzione di ampliare o trasformare i locali attuali; essendo sua convinzione che con ciò il problema non sarebbe risolto, ma soltanto ne sarebbe ritardata, di alcuni anni, la soluzione.

Ritornando, adunque, al concetto esposto in principio di questa Relazione, crediamo dover proporre che la sede attuale del Museo sia lasciata interamente alle collezioni, riordinandole in modo da dare ad esse un vero valore.

Con una ben intesa organizzazione, potrà il Museo presentare vero interesse; ed allora, col l'appoggio degli industriali, potrà anche prendere un notevole sviluppo, occupando tutti i locali attuali. In questi potranno rimanere anche alcune scuole speciali, come la Scuola d'ornato e quella dei Capi di fabbriche, le quali, dalla vicinanza delle collezioni possono ritrarre giovamento.

Ma è per noi evidente la convenienza di trasportare in altra sede la Scuola d'Ingegneria industriale; e tale sede dovrà essere non lontana dalla R. Scuola d'Applicazione del Valentino, onde i giovani possano recarsi dall'una all'altra, senza troppo disagio.

Attualmente la Scuola del Museo dista un chilometro e mezzo da quella del Valentino; e ci parrebbe assurdo che in un raggio simile, ed anche minore, non si possa trovare un'area conveniente.

Certo che dal punto di vista dell'insegnamento, sarebbe desiderabile che le Scuole d'Ingegneria civile ed industriale abbiano ad unirsi e formino due rami di una Scuola unica. Così soltanto si potrebbe avere a Torino un Istituto all'altezza di quelli esteri, e che certo sarebbe il primo d'Italia.

La separazione delle due scuole sarà sempre un motivo d'inferiorità, per la ristrettezza dei mezzi di cui dispone ciascuna scuola.

Ma poichè non è possibile, per ora almeno, di di avere a Torino una grande ed unica Scuola d'Ingegneria, è almeno da desiderarsi che siano le due scuole vicine, evitandosi così agli studenti le passeggiate continue dall'una all'altra, ed anche perchè non si precluda così la via alla futura realizzazione di quell'ideale che sarebbe appunto la fusione delle due Scuole d'Ingegneria in un solo grande Istituto, non essendo per ciò necessario che tutte le scuole siano nei medesimi fabbricati.

Considerando poi quale disturbo abbia a recare agli studi il periodo transitorio, necessario per la costruzione dei nuovi edifici, non ci pare dubbio che recherà molto minor disturbo la costruzione di edifici in altra sede, che non la costruzione nell'area attuale del Museo.

Per le scuole si potrebbe è vero costruire un capannone nel cortile principale; ma è evidente per noi che in quell'area manca lo spazio per numero di allievi che già attualmente ha il Museo. Il macchinario poi dovrebbe essere trasportato altrove, sottraendolo, per qualche tempo, al suo scopo d'insegnamento pratico.

Costruendo invece i nuovi edifici altrove, potranno provvisoriamente servire i locali attuali; provvedendo con qualche ripiego ai bisogni più urgenti.

Certo occorre provvedere presto un locale provvisorio pel laboratorio sussidiario di chimica, che giustamente viene chiamato, da chi vi deve lavorare, un luogo di pena.

Rimane in ultimo da considerarsi la spesa; ma su questa parte non crediamo sia nostro compito il scendere ad analisi minute, che solo sarebbero giustificate dall'esame di progetti.

Osserviamo soltanto che il bisogno del Museo, pel ramo insegnamento, è che si costruiscano, *ex novo*, altri edifici.

Poca differenza quindi potrà esservi nel costruirli nell'area attuale, piuttostochè su altra area, salvo l'acquisto del terreno. Ma l'acquisto di 12,000 metri quadrati in località non centrale, quali sono i dintorni del Valentino, non può essere tale spesa da modificare sensibilmente l'importo totale.

Ciò tanto più che si risparmiano spese di demolizione e di costruzioni provvisorie, che si dovrebbero fare nell'area attuale.

Nè può escludersi, *a priori*, che il Municipio di Torino conceda gratuitamente, od a prezzo di favore, l'area occorrente destinandovi una minima parte del vastissimo giardino del Valentino.

Prima di concludere osserveremo ancora che fu anche da noi studiata la convenienza di godere interamente dei 12,000 m. q. dell'attuale Museo, compreso l'Archivio militare, colla demolizione di tutti gli edifici attuali.

Ma questa soluzione non ci pare conveniente; inquantochè, anzitutto, ci pare assurdo demolire dei fabbricati, i quali possono, se non per scuole, almeno per altri usi servire; ed anche perchè simili demolizioni sono sempre abbastanza costose.

Se poi tutta l'area si destinasse alle scuole (e converrebbe farlo se non si vuol lesinare nello spazio), allora converrebbe portare altrove le collezioni, ossia il Museo stesso, con altra grave spesa per provvedere nuovi locali.

L'area attuale verrebbe dunque a costare di più, che non l'acquisto d'altro terreno, in località più eccentrica, e più vicina al Valentino.

L'inconveniente poi, già accennato, di non sapere ove collocare le scuole, durante il periodo transitorio, aumenterebbe notevolmente quando invece di mantenere i fabbricati attuali, si dovessero tutti demolire.

La vostra Commissione, adunque, convinta della necessità di costruire a nuovo tutti gli edifici per la Scuola d'Ingegneria industriale, è altrettanto convinta che sia conveniente di costruirli in altra sede, e, ad evasione del suo mandato, vi presenta le seguenti sue conclusioni:

1° È a desiderarsi che i locali del R. Museo Industriale siano adibiti esclusivamente alle collezioni, riordinando queste per modo che il Museo stesso abbia a presentare un interesse vero per la storia e sviluppo delle industrie e possa così diventare un ornamento della città nostra, come speravano i suoi fondatori.

A queste collezioni potrà convenire di lasciare unita la Scuola d'ornato ed altri speciali insegnamenti, che da esse possano ritrarre giovamento;

2° Per la Scuola d'Ingegneria industriale sarebbe conveniente costruire locali in altra sede, il più che sia possibile, a prossimità della Scuola d'Applicazione degli Ingegneri al Valentino, limitando le nuove costruzioni ai bisogni del momento ed all'incremento che si può fin d'ora supporre che tale Scuola avrà negli anni prossimi (e cioè per 300 allievi circa); ma disponendo le cose in modo da rendere possibili ulteriori ampliamenti, che si spera abbiano ad essere necessari;

3° Ove non sia possibile coi fondi attuali il

che solo da progetti potrà risultare) di provvedere alla costruzione totale dei fabbricati, si provveda intanto l'area in totalità e si costruiscano, in base ad un progetto completo, i fabbricati di cui più urgente è il bisogno.

Pare che l'urgenza massima sia ora per la Scuola di Chimica, i locali della quale potranno intanto servire per altre scuole, che troppo sono a disagio, finchè si possa provvedere anche a queste.

Anchè per la Scuola di Elettrotecnica è a sperarsi che si possa provvedere prontamente ed in modo degno; e sarà questo il più bel monumento che si potrà innalzare alla memoria di Galileo Ferraris;

4° È desiderabile che il Municipio di Torino, allo scopo di favorire viepiù il razionale sviluppo di un Istituto così importante, ceda gratuitamente l'area necessaria nelle vicinanze del Castello del Valentino, sacrificando una piccola parte

del vastissimo giardino, che non potrebbe certo essere deturpato dal sorgere del nuovo Istituto.

E chiudiamo esprimendo il voto che la Scuola d'Ingegneria civile ed industriale di Torino abbia a diventare, col tempo, non solo la prima in Italia, ma fra le prime d'Europa.

Torino, 29 marzo 1897.

Presidente: FADDA.

Membri:

Ing. R. BRAYDA
 » C. LOSIO
 » C. FRANCESSETTI
 » A. PELLEGRINI
 » E. TOPPIA
 » P. AMORETTI, *Relatore.*

Verbale dell'adunanza dell'11 Giugno 1897

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Lettura della* Relazione della Commissione per lo studio della proposta dell'Associazione Elettrotecnica Italiana di usufruire dei locali e della biblioteca della Società. — *Discussione relativa.*
2. *Lettura del socio Scipione Cappa:* Sui Contatori d'acqua.
3. *Comunicazioni della Presidenza.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Albert	Guidi
Amoretti	Inoda
Andreis	Lanino Luciano
Bechis	Levi
Boella	Losio
Bolzoni	Martorelli
Canova	Maternini
Cappa	Montù Carlo
Capuccio	Nicoletto
Ceppi	Nuvoli
Corradini	Olivero
Cuttica	Penati
Daviso	Porcheddu
Decugis	Quagliotti
Ferraris Lorenzo	Sacerdote
Ferris	Salomone
Francesetti	Sizia
Frescot	Thovez Ettore
Galassini	Vinca
Giovara	Voltero
Girola	Zerboglio

Viene approvato il verbale della seduta precedente, e letto l'elenco dei doni pervenuti alla Società.

Il *Presidente* dà comunicazione di una lettera della Società degli Ingegneri ed Architetti italiani in Roma, la quale domanda il nostro assenso alla proposta di tenere entro il prossimo ottobre la riunione dei delegati delle Società tecniche italiane, conforme ai voti espressi al Congresso di Genova: chiede quindi il parere dei Soci, invitandoli a nominare un rappresentante alla suddetta riunione.

L'Assemblea consente per l'epoca della riunione e lascia il *Presidente* arbitro della nomina del Delegato.

Il *Presidente* rammenta in seguito l'Ordine del giorno Losio approvato in seduta 27 dicembre 1895 per un premio di L. 500 da elargire in occasione della prossima Esposizione Nazionale: dice che il Comitato direttivo ha ravvisato necessario procedere alla nomina d'una Commissione che studii la forma più opportuna di elargizione di queste 500 lire; ed in pari tempo avvisi al modo migliore per attrarre in Torino i Colleghi delle altre Provincie italiane. Questa Commissione riuscì composta dei soci: Boggio, Brayda, Cappa, Crosa, Lanino, Montù, Reyceud, Vicarj.

Il socio *Lanino* desidererebbe che in essa non vi fossero membri del Comitato direttivo, per lasciarle completa libertà d'azione.

Ferris ricorda come altra volta i premi siansi stabiliti in medaglie fatte coniare dal Comitato stesso dell'Esposizione.

Corradini invita la Società ad aumentare il fondo per il premio.

Il *Presidente* prende in considerazione la proposta, promettendo di ripresentarla all'Assemblea. Prega quindi il socio Franceselli di leggere la Relazione della Commissione per lo studio della proposta dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, sezione di Torino, di usufruire dei locali o della biblioteca della Società.

Si apre la discussione sull'argomento.

Ferria dice di approvare le conclusioni della Commissione, non foss'altro perchè la durata dell'accordo coll'Associazione Elettrotecnica coincide colla non lontana scadenza dell'attuale contratto di locazione. Vorrebbe però che si sentisse il parere dell'Accademia delle Scienze, che è la nostra padrona di casa; poichè nei contratti usuali di locazione è scritto che non si può dar in uso ad altri i locali affittati, senza ottenere un previo consenso.

Montù presenta alla discussione il fatto che i Soci delle altre Sezioni italiane dell'Associazione Elettrotecnica, venendo a Torino, frequentare le sale della Sezione locale.

Il *Presidente* apprezza le ragioni del *Ferria* dichiarando che nel contratto di locazione coll'Accademia non si fa cenno a difficoltà di questo genere. Per quanto riguarda i Soci dell'Elettrotecnica non residenti in questa città, si ammetteranno qualora si presentino con una tessera di riconoscimento rilasciata dal presidente dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

Altre osservazioni si fanno dai soci *Martorelli*, *Capuccio*, *Maternini* e *Losio*. Sono messi quindi in votazione i singoli articoli dello schema di convenzione, che vengono tutti approvati, rimanendo perciò approvata la convenzione stessa.

Su proposta del *Losio* si vota un plauso all'opera della Commissione.

Il *Presidente* invita poi il socio *Cappa* a dar lettura della sua Memoria sui contatori d'acqua.

Un unanime applauso accoglie il *Cappa* al termine della sua conferenza; e tosto si inizia la discussione sull'argomento.

Corradini dice che, a causa di speciali condizioni, in Torino non è facile applicare i contatori di cui desidererebbe anche conoscere i prezzi.

Losio applaude all'idea dei contatori per l'acqua potabile.

Il *Presidente* prega che si formuli un Ordine del giorno in cui sia manifestata l'opinione della Società appo la cittadinanza torinese.

Franceselli premette che quanto egli sta per esporre è solo il frutto delle convinzioni personali formatesi per gli studi che ebbe occasione di compiere su questa quistione, e che le sue parole non hanno alcun rapporto colle mansioni che egli disimpegna fuori di questa Società.

È lieto di poter assicurare il socio *Corradini* che alcuni degli ostacoli che egli vede all'esten-

sione dell'uso dei contatori in Torino non esistono. La condotta della città si presta all'applicazione dei contatori; tanto è vero che già ne esistono 250, fra cui parecchi di grande portata. Non è esatto che manchi un serbatoio; a non tener conto di quello che esiste presso le sorgenti, quello che si trova a Grugliasco, all'imbocco della condotta forzata, ha una capacità *utile* di oltre 2000 metri cubi.

Risulta da studi fatti in Germania che la riserva da accumulare nel serbatoio per render possibile la generalizzazione del servizio a contatore basta che sia fra 115 ed 117 del volume totale distribuito nelle 24 ore; ciò che si comprende di leggeri, poichè una parte dell'erogazione continuerebbe sempre a farsi in modo continuo, e le erogazioni variabili non sono tutte contemporanee. Quindi il serbatoio attuale, se sarebbe insufficiente quando il consumo d'acqua in Torino pareggiasse quello delle città più progredite, è però proporzionato al consumo attuale che supera di non molto i 12,000 mc. al giorno. E sarà sempre molto più facile e spedito l'aggiungere un serbatoio che il decidere i consumatori ad aumentare il consumo o ad adottare i contatori.

Il vero ostacolo all'estendersi di questi apparecchi si trova nei consumatori. Come molto giustamente osservava il *Corradini*, le distribuzioni interne delle case sono fatte quasi sempre in modo da dover essere totalmente rifatte per sostituire l'erogazione a contatore a quella a bocca tassata; e ciò per l'insufficienza del diametro e della resistenza dei tubi di piombo, e per l'infelice loro disposizione: poichè essi si diramano in generale dalla vasca e non dalla condotta di arrivo. Di più si dovrebbero cambiare gran parte delle chiavette di attingimento, che non sono disposte in modo da evitare i colpi di ariete.

Si capisce che i proprietari esitano davanti ad una spesa così grave, che per loro recherebbe solo degli inconvenienti e non dei vantaggi. Giacchè bisogna tener presente che la massima parte delle case di Torino sono case da pigione: ed è quasi la regola che il proprietario non abiti la casa sua: l'uso vuole che il proprietario fornisca agli inquilini a bocca libera l'acqua che egli acquista pagandola a misura. Colla erogazione a bocca tassata è facile al proprietario di limitare anche eccessivamente la spesa e di conoscerla preventivamente in modo esatto; se egli applica il contatore, gli inquilini sono liberi di usare e di abusare anche dell'acqua, riservando al proprietario delle sgradite sorprese alla fine del semestre. Tutto il vantaggio di aver acqua sempre a sufficienza e più fresca e più salubre, è per gli inquilini; la maggior spesa è pel proprietario. E la spesa riuscirebbe maggiore, non solo per il costo della provvista e della manutenzione del contatore; ma

in generale anche pel maggior consumo d'acqua. Nella Relazione, redatta da chi parla, di una Commissione nominata da questa Società nel 1893, si dimostrò che per un buon servizio occorre meno acqua colla distribuzione a contatore che con quella ad afflusso continuo. Ma a Torino la massima parte dei proprietari riesce ad un risparmio ancora maggiore col fornire agli inquilini un servizio assolutamente insufficiente. La quantità totale dell'acqua venduta per usi domestici non arriva a 25 litri al giorno per ogni abitante. Su circa 3500 polizze di concessione, circa 700 sono per 5 ettolitri al giorno; 1200 per 10 ettolitri, 500 per 15, 400 per 20 e 200 per 25 ettolitri.

Per ognuna delle portate superiori a 25 ettolitri giornalieri si hanno pochissimi contratti e quasi sempre si riferiscono a concessioni per uso industriale o per grossi casamenti forniti di più prese. Si noti che il *minimum* della vendita dell'acqua a Roma è di 1/8 di oncia, pari a 25 ettolitri al giorno. È evidente che, qualora i proprietari comperassero l'acqua a contatore e continuassero a fornirla a bocca libera agli inquilini, il consumo crescerebbe di molto ed anche oltre la discrezione. A questo pare si potrebbe ovviare col fare le concessioni direttamente ad ogni inquilino con speciale contatore. Bisogna però osservare che un contatore cogli accessori in opera, costa sempre almeno 100 lire. Ne occorrerebbero forse 50,000; quindi una spesa capitale di 5 milioni. Trattandosi di meccanismi assai delicati, fra interessi, manutenzione ed ammortamento non si può calcolare meno del 10 0/0 all'anno; cioè una spesa annua di 500,000 lire, che raddoppierebbe senz'altro il costo dell'acqua venduta ora per uso domestico. Non si può citare come paragone quello che si fa per il gaz. Mentre i contatori per il gaz sono molto meno costosi e delicati di quelli per l'acqua, la merce che essi misurano importa una spesa assai maggiore. La più modesta famiglia consuma tanto gaz da valere più dell'acqua ora consumata da una casa intera; e quindi la spesa del contatore diviene in confronto molto meno gravosa.

È vero che esistono anche dei contatori d'acqua di poco prezzo, e sono quelli rotativi. Ma disgraziatamente non servono allo scopo, come ben dimostra lo studio fatto dal socio prof. Cappa. I migliori di essi, in uno stato medio di conservazione, lasciano passare, senza misurarla convenientemente, una quantità d'acqua che supera il medio

consumo attuale di una casa in Torino. E lo sa il Municipio di Milano, che li aveva adottati, ed ora ha aperto un concorso per un sistema di contatori da sostituire a quelli che ha in uso. I contatori rotativi potrebbero solo essere applicati dai proprietari come controllo ai singoli alloggi per impedire che gli inquilini abusino dell'acqua loro concessa.

Se malgrado queste difficoltà l'uso del contatore si estende sempre, soprattutto nelle città ove la condotta fu impiantata recentemente, e quindi non si ebbe a combattere contro le inveterate abitudini delle popolazioni, la ragione è semplice: è perchè in nessun paese si ammette come normale un consumo d'acqua così parsimonioso come quello di Torino. Ed anche qui le difficoltà diminuirebbero se crescesse il consumo; la spesa del contatore, ripartita su una maggiore quantità di acqua, riuscirebbe meno gravosa; e forse si potrebbero adottare contatori di meno rigorosa esattezza e più economici.

Bisogna, insomma, persuadersi che la distribuzione a contatore è migliore di quella ad efflusso continuo, soprattutto se fatta colla parsimonia e coll'imperfezione degli impianti privati, che sono la regola a Torino; ma costa di più. Trattandosi degl'interessi igienici, ciò non deve essere un ostacolo; ed è bene che la Società rinnovi il suo voto per l'estensione dell'uso dei contatori, motivandolo in modo da accrescerne l'efficacia.

Il socio *Amorelli* domanda alcune spiegazioni al collega *Francesetti*, il quale dichiara che la Società delle acque potabili in Torino non si è mai opposta all'applicazione dei contatori.

Losio legge il seguente Ordine del giorno compilato col socio *Guidi*:

« La Società degl'Ingegneri ed Architetti in » Torino, plaudendo alla lettura del socio profes- » sore Cappa, approva le conclusioni relative alla » necessità della generalizzazione del sistema di » distribuzione dell'acqua potabile a contatore in » sostituzione di quello ad erogazione continua » con vasche, tanto dannoso all'igiene; affermando » in pari tempo che la detta generalizzazione è » affatto possibile in Torino ».

Il *Presidente* mette in votazione quest'Ordine del giorno, che risulta approvato.

Il Segretario

Il Presidente

Ing. C. NICOLELLO.

C. FRESCOT.

SUI CONTATORI D'ACQUA

SECONDA MEMORIA

del Socio Ing. Prof. SCIPIONE CAPPA, letta nell'Adunanza dell'11 Giugno 1897

(Veggasi la Tavola II).

In una Memoria (*) presentata a questa Onorevole Società nell'anno 1894, noi abbiamo descritti i principali tipi di contatori d'acqua e riportati i risultati di una lunga serie di esperienze fatte su molti di essi nello Stabilimento idraulico della Regia Scuola di applicazione per gli Ingegneri in Torino.

Terminavamo il nostro lavoro augurandoci che l'impiego dei contatori d'acqua avesse ad estendersi in Italia ed invitando i costruttori di simili apparecchi ad inviarcene dei campioni, onde poter continuare le esperienze e dedurre così gli elementi necessari ai Municipi, alle Società concessionarie delle acque potabili, ai privati, agli industriali, ecc., per la scelta e l'applicazione di sì importanti meccanismi.

Dal 1894 ad oggi, i contatori d'acqua vennero in Italia adottati su vasta scala, tant'è che diversi Municipi bandirono persino dei concorsi fra le principali Case costruttrici di contatori, onde scegliere quelli maggiormente convenienti; ed anche in Torino, dove pur troppo si fu sempre restii all'applicazione generale dei contatori, molti proprietari di case, di stabilimenti industriali e specialmente coloro che intrapresero nuove costruzioni edilizie, abolirono il vecchio sistema della distribuzione continua con orifizio tassato ed adottarono quello con contatore meccanico che, come è noto, presenta sul primo grandi vantaggi, segnatamente dal lato igienico.

Come assecondato fu il nostro voto, diverse

Ditte risposero all'invito ad esse rivolto e ci inviarono contatori da esse costrutti, che tosto noi sottoponemmo a prove.

Scopo di quest'altro lavoro è quello pertanto di descrivere quei contatori cui non accennammo nella Memoria del 1894 e far conoscere i risultati ottenuti colle nuove esperienze da noi istituite.

Notiamo che il metodo seguito nelle nuove esperienze è identico a quello adottato per le prime, e quindi non ci fermeremo più ad indicarlo.

Contatore Kellere (fig. 1, 2, 3). — Questo contatore, che appartiene alla categoria di quelli a ruota, consta di quattro parti e cioè: dell'involucro *a*, della scatola interna *b* colla ruota *c*, del rotismo registratore *d* munito di quadrante e finalmente dell'anello superiore *e* col vetro *f* ed il coperchio *g*.

L'acqua arriva al contatore pel tubo *h*, passa attraverso al filtro *i* destinato a trattenere le impurità, percorre il canale *l* chiuso da una parte da un diaframma *k* e per mezzo dei condotti *m* praticati obliquamente nella parete della scatola *b*, penetra nell'interno *n* dell'apparecchio ove agisce sulla ruota a palette *c*.

Essa poi entra nella parte inferiore *o* del contatore e pel tubo *p* si dirige alla condotta di scarico.

Il movimento rotatorio impresso dall'acqua alla ruota a palette *c*, per mezzo di un rocchetto *q* fisso all'albero della ruota medesima, si trasmette al rotismo registratore e quindi alle lancette che indicano sul quadrante soprastante il volume di acqua che attraversa l'apparecchio.

(*) S. CAPPA, *Sui Contatori d'acqua*. — *Atti della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, 1894.

La ruota a palette e tutto il rotismo registratore sono costruiti in nickel chimicamente puro; le altre parti sono in bronzo o di una lega speciale non ossidantesi.

Questo contatore può essere regolato assai facilmente dall'esterno senza doverlo smontare. La scatola *h* è perciò unita ad un mozzo *y* per mezzo di due razze *v*, di cui una a sezione orizzontale rettangolare e l'altra a sezione orizzontale trapezia. Ad ognuna di queste razze è congiunta una aletta *u*. Normalmente le razze *v* trovansi nella direzione dell'asse comune ai due tubi di arrivo *h* e di scarico *p*. Volendosi registrare il contatore, basta togliere il tappo *w* posto alla parte inferiore e per mezzo di apposita chiave, da introdursi nel foro prismatico *j* praticato nel mozzo *y*, far rotare in un senso o nell'altro la scatola *b*. Cambiandosi così la posizione delle razze *v* e delle relative alette *u* per rispetto alla direzione della corrente, si fa variare la velocità di rotazione della ruota, e per tal modo si può ridurre il rotismo ad indicare il vero volume di acqua che in un dato tempo attraversa l'apparecchio.

Occorrendo porre all'asciutto il contatore, basta chiudere il tubo di arrivo e togliere il tappo a vite *w*; se si avrà cura di lasciare entrare dell'aria dalla parte superiore della condotta, l'acqua contenuta nel contatore e nella condotta su cui esso è inserito prenderà ad affluire dal foro *x* praticato nel mozzo *y* e comunicante colla cavità centrale *j* di questo. Per tal modo contatore e condotta si vuoteranno.

Allorquando poi trovansi delle bolle d'aria sotto la lastra di vetro *f*, le quali impediscono la lettura sul quadrante, onde espellerle basta, senza distaccarlo dalla condotta, far compiere al contatore un mezzo giro per modo da capovolgerlo.

Togliendo allora il tappo *w*, siccome l'aria tosto si porta nella parte elevata, essa sfugge dall'apertura lasciata libera dal tappo *w*. Rimesso a posto il tappo si può ricollocare il contatore nella sua posizione normale.

Lo smontaggio dell'apparecchio è assai facile. Basta infatti serrare il contatore in una morsa per la sua parte inferiore *v*, tagliare il piombo di sicurezza e svitare la parte superiore *e* per mezzo di una chiave speciale. Togliendo l'anello *s* si può esportare, sollevandolo, l'intero rotismo *d*. Per mezzo di altra chiave speciale, le di cui punte si introducono nei fori che presenta la piastra *t*, si può svitare questa ed estrarre la ruota *e* senza variare menomamente la registrazione dell'apparecchio.

Il montaggio si fa coll'operazione inversa, avendosi cura di serrare per bene la piastra *t* e rimettere a posto le guernizioni.

Il contatore *Ketterer* gode pertanto delle proprietà: di potersi registrare senza doverlo smon-

tare; di potersi scaricare completamente dell'acqua onde prevenire, ad esempio, i danni del gelo; di permettere infine lo scarico dell'aria che può radunarsi sotto la lastra di vetro onde effettuare con precisione la lettura sul quadrante.

Esso è di accurata esecuzione, è poco voluminoso e non abbisogna di lubrificazione speciale.

Notiamo ancora che questo contatore può essere anche, come dicesi, *a secco*, e cioè munito di quadrante posto fuori del contatto dell'acqua.

Il contatore *Ketterer* è costruito dalla Ditta *B. Ketterer Söhne* di Furtwangen (Selva-nera), la cui rappresentanza in Italia è affidata alla Filiale della *Badische Uhrenfabrik Actien Gesellschaft* in Milano.

I prezzi per l'Italia dei diversi calibri del contatore *Ketterer* sono qui indicati:

Calibro in mm.	10	13	15	20	25	30
Prezzo in Lire	43	46	47	49	68	88
Calibro in mm.	40	50	65	80	100	
Prezzo in Lire	115	170	250	300	350	

In questi prezzi sono computate già le spese d'imballaggio, trasporto e dogana.

Contatore Reuther (fig. 4, 5, 6). — Questo contatore è anch'esso a ruota.

Esso consta essenzialmente di due parti: l'esterna, costituente l'involucro, e l'interna. L'involucro è diviso a sua volta in due parti collegate fra loro per mezzo di viti.

Alla parte inferiore *C* fanno capo i tubi di arrivo *A* e di scarico *S*.

All'ingresso nel contatore ed in apposito rigonfiamento, si trova un filtro in lastra di rame destinato a trattenere le impurità che può trascinare l'acqua. La sezione libera del filtro supera considerevolmente quella della tubazione.

La parte superiore *B* dell'involucro porta il coperchio e la grossa lastra di vetro che deve sovrastare al quadrante.

La parte interna *D* del contatore è unita al rotismo di registrazione. Essa forma coll'involucro il canale anulare *E*, nel quale si porta l'acqua proveniente dal tubo di arrivo.

Per mezzo di fori *F* praticati obliquamente nella parte *D*, l'acqua penetra nella camera della ruota *R* che pone in rotazione attorno al proprio asse. Mediante un rocchetto *r* il movimento della ruota a palette si trasmette al rotismo registratore.

Uno dei fori *F* è praticato in un cilindretto *G*, girevole attorno al suo asse. Facendo compiere a questo cilindretto, per mezzo di apposita chiave, una determinata rotazione, si può dare al foro in esso praticato una tale direzione, che il getto d'acqua che vi esce agisca nello stesso senso od in senso diverso da quello degli altri. In tal modo

è possibile esercitare sulla ruota a palette un'azione tendente a sollecitarla od a trattenerla ed influire così sul movimento del contatore onde regolarlo.

Per lasciare sfuggire l'aria che può radunarsi sotto il cristallo ed impedire la lettura sul quadrante, serve un foro *f* praticato nella parte superiore B dell'involucro e munito di una vite V. Svitando questa, si può aprire il foro e dar sfogo così all'aria.

L'alberetto della ruota a palette è in un solo pezzo col primo rocchetto del rotismo ed è trattenuto superiormente da un apposito collare, mentre inferiormente poggia sopra di un perno conico. Questo è fissato ad un sopporto H avente la forma di una ruota che è centrata colla parte interna del contatore. In tal modo è possibile smontare facilmente la ruota a palette.

Basta infatti distaccare la parte superiore B dell'involucro dall'inferiore C ed estrarre tutta la parte interna D col rotismo, colla ruota a palette e col sopporto H di questa. Avvitando al mozzo I che presenta il sopporto H, una chiave speciale, per semplice trazione nel senso dell'asse dell'albero si estrae il sopporto H dalla parte D. La ruota R resta allora perfettamente libera e si può così togliere.

Le due piastre *a* e *b* di collegamento degli alberi del rotismo sono fissate mediante dadi a vite al mozzo che presenta la parte interna D del contatore; è così assicurata perfettamente la loro posizione senza impiego di colonnette ingombranti.

Per la speciale unione poi dell'albero, della ruota a palette e del rotismo colla parte interna del contatore, è reso possibile l'adottare facilmente l'assieme ora indicato al relativo involucro ed il cambiarlo con altro in caso di guasti, senza dover distaccare il contatore dalla conduttura e senza che l'apparecchio cessi di funzionare regolarmente.

Tutte le parti del contatore sono costrutte solidamente, con molta accuratezza e con materiale inossidabile. Essendo il meccanismo immerso tutto nell'acqua, il vetro che trovasi al disopra del quadrante deve essere assai robusto; esso è provato sempre alla pressione di 20 atmosfere.

I vantaggi principali che questo contatore presenta sono pertanto quelli: di potersi registrare il rotismo, ripararlo e cambiare all'occorrenza tutta la parte interna che porta la ruota a palette ed il meccanismo di registrazione, senza dover distaccare l'involucro dalla condotta, e di permettere inoltre la pronta espulsione dell'aria che può radunarsi sotto il cristallo ed impedire la lettura sul quadrante.

Anche questo contatore si può costruire col quadrante fuori acqua.

Esso è fabbricato dalla Ditta *Bopp e Reuther* di Mannheim; nella seguente tabella sono riportati i prezzi in marchi per diversi suoi calibri.

Calibro in mm.	Prezzo in marchi con quadrante immerso nell'acqua	Prezzo in marchi con quadrante fuori acqua
7	40	42
10	40	42
13	42	45
15	42	45
20	48	50
25	65	70
30	80	85
40	100	105
50	130	135,5
65	170	175
80	220	200
100	280	260
125	380	320
150	500	400
200	650	500

Contatore Meinecke (nuovo modello). — Nella nostra Memoria del 1894 già abbiamo descritto il contatore *Meinecke* ed indicati i risultati ottenuti dalle esperienze instituite sul medesimo.

Recentemente questo contatore fu modificato in qualche suo particolare, e quindi noi daremo qui la descrizione della sua nuova costruzione e riporteremo in seguito i risultati ottenuti colle esperienze instituite su quest'altro modello.

Le figure 7-8 rappresentano con una sezione verticale ed una sezione orizzontale il contatore *Meinecke* col filtro racchiuso in capsula ordinaria, e le figure 9-10 rappresentano il contatore con cassetta di depurazione.

I contatori del calibro da 7 a 40 mm. sono costrutti tutti in bronzo, e così pure la capsula del filtro che è unita al contatore mediante vite.

Per calibri maggiori, e cioè da 50 a 75 mm., di solito si costruisce in bronzo il contatore ed in ghisa la cassa di depurazione: le due parti sono congiunte fra di loro con un manicotto.

Per contatori da 100 sino a 400 mm. di diametro, tanto il contatore quanto la cassa di depurazione generalmente sono in ghisa.

Tutte le parti interne del contatore che trovansi a contatto dell'acqua sono nichellate e certe parti rotanti molto soggette al consumo sono costrutte con una lega di bronzo fosforoso nichellato. Il contatore è perciò resistente anche contro l'azione di acque contenenti dosi elevate di acido carbonico e di alcali.

L'acqua arriva pel tubo A (fig. 7-8), entra nella capsula B, attraversa il filtro C destinato a trattenere le impurità che l'acqua può trascinare, oppure (fig. 9-10) penetra nella cassa di depurazione B, attraversa il filtro C, e per mezzo di fori obliqui D praticati nella parete laterale del cilindro interno N dell'apparecchio, entra nella camera della ruota F che pone in rotazione attorno al proprio asse. Passa in seguito nella parte superiore E del

cilindro N, e per mezzo delle luci I si porta nel condotto anulare R e quindi nel tubo di scarico L.

L'alberetto della ruota è sostenuto inferiormente da una ralla fissa al fondo del cilindro N; superiormente attraversa il fondo della camera contenente il rotismo e per mezzo d'un rocchetto trasmette il movimento al rotismo registratore U.

Nell'antico modello la trasmissione del movimento dalla ruota a palette al rotismo registratore si effettuava mediante una vite perpetua; nel nuovo modello la vite fu soppressa e sostituita, come testè si indicò, con un rocchetto.

Questo nuovo contatore è munito di un regolatore diverso da quello posseduto dal modello antico, e consistente in una o più sfere K traforate secondo un diametro. Queste sfere sono situate in una o più aperture d'immissione dell'acqua nella camera della ruota a palette e possono rotare sulle loro sedi in tutti i sensi attorno ai propri centri. Disponendo convenientemente gli assi dei fori in esse praticati e per conseguenza i getti da essi fluenti, per rispetto alle palette della ruota motrice ed al verso del movimento di questa, si può variare la velocità della ruota a palette e quindi registrare il contatore.

Il quadrante Z è, in questo modello, mobile sotto un indice fisso ad un anello che lo circonda, come nel modello antico. Detto indice segna gli ettolitri ed i metri cubi. Un altro indice concentrico al quadrante indica le decine e le centinaia di metri cubi.

Notiamo che i contatori *Meinecke* si costruiscono anche talvolta con quadrante fisso ed indice mobile. Con questo quadrante si possono valutare i litri, mentre col quadrante mobile il minimo volume che viene indicato è l'ettolitro. Per l'uso pratico l'indicazione dei litri è di poca utilità, atteso che la lettura sul quadrante si fa solo dopo che attraverso al contatore passò un certo numero di metri cubi d'acqua.

Come nel modello antico, l'albero della ruota a palette e la relativa ralla sono in buone condizioni di conservazione, e non è necessaria alcuna oliatura.

Per la sua costruzione questo contatore appartiene alla categoria dei contatori *a secco*, ossia la camera contenente il quadrante è separata ermeticamente da quella del rotismo. I contatori a secco hanno diversi vantaggi su quelli con quadrante immerso. Ed invero, non potendo l'acqua portarsi sotto il cristallo che ricopre il quadrante, questo ed il cristallo non vengono insudiciati, come col tempo succede negli altri contatori. I numeri si possono quindi sempre leggere con facilità. Inoltre, non potendosi raccogliere l'aria sprigionantesi dall'acqua sotto il cristallo, non è ne-

cessario di espellerla di tanto in tanto per fare le letture sul quadrante. Per ultimo, in causa del gelo, talvolta nei contatori con quadrante immerso si rompe il cristallo, ed allora l'acqua uscente dal contatore può arrecare danno al locale in cui trovatisi l'apparecchio. Questo inconveniente non può verificarsi con i contatori a secco.

Per contro, nei contatori a secco dovendo l'alberetto di trasmissione del movimento dal rotismo al quadrante attraversare un bossolo stoppato, si aumenta un po' la resistenza a scapito della sensibilità del contatore.

Il nuovo modello di contatore *Meinecke*, come quello antico, può smontarsi e rimontarsi facilmente; è leggero e poco voluminoso.

La rappresentanza generale della Ditta *H. Meinecke* di Breslavia è affidata al signor *Lodovico Hess* di Roma.

I prezzi dei contatori *Meinecke* del nuovo tipo non differiscono sensibilmente da quelli dei contatori di modello antico, e quindi non li riportiamo siccome già indicati nella nostra prima Memoria.

Contatori Meinecke accoppiati. — Allorquando l'erogazione di una condotta di grande diametro può subire forti variazioni, cioè allorquando dalla condotta ora si deve derivare un grande volume d'acqua e talora invece se ne deve derivare uno piccolo, conviene, come già si osservò nella prima nostra Memoria, accoppiare un contatore grande ad uno piccolo. Con questa combinazione il piccolo contatore registra quei volumi derivati dalla condotta che il contatore grande non è capace di indicare, causa la sua insensibilità per simili volumi, mentre i due contatori funzionano contemporaneamente per registrare i grandi volumi d'acqua.

Le figure 11-12 dimostrano la disposizione di cui trattasi per due contatori *Meinecke*.

Nella cassetta di depurazione B precedente i contatori è applicata una valvola V, la quale, pel suo peso convenientemente stabilito, preclude ai piccoli volumi d'acqua l'adito al grande contatore A e costringe l'acqua a passare nel tubo D sul quale è collocato il piccolo contatore C. L'acqua viene così misurata dal piccolo contatore C che è assai più sensibile dell'altro. Siccome il tubo D sbocca nella condotta di scarico a valle del contatore A, così per le piccole erogazioni questo resta inoperoso. Derivando invece una maggiore quantità d'acqua, la valvola V si apre e l'acqua pone in azione contemporaneamente i due contatori.

Pei contatori accoppiati debbonsi adunque sempre fare le letture sui due quadranti onde avere il vero consumo d'acqua, che è dato dalla somma delle cifre segnate sui quadranti medesimi.

Avendo noi sperimentato anche sopra due contatori *Meinecke* del nuovo modello accoppiati nel modo ora indicato, riporteremo i risultati ottenuti, fra i quali il minimo volume segnato dal contatore piccolo, ed il minimo volume pel quale sollevandosi la valvola posta nella cassetta

di depurazione, funzionano tutti due i contatori. — Riportiamo nelle seguenti tabelle i risultati della 2ª Serie di esperienze istituite sopra vari sistemi di Contatori d'acqua nello Stabilimento idraulico della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.

Numero progressivo delle esperienze	Tipo del Contatore	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	Pressione manometrica nel			Durata della esperienza			Volume d'acqua in litri		Differenza in		Errore 0/0		Erogazione in litri per ora	Minimo volume col quale agisce il contatore in litri per ora	
			tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri	Perdita di carico in metri	ore	1'	1''	misurato	indicato	+	-	+	-			
1	Schinzel *	10	2	0	2	1	7	4	206	200	»	6	»	2,91	184,3	»	
2			5	0	5	»	45	7	203	200	»	3	»	1,48	270,0	»	
3			10	0,5	9,5	»	31	14	201	200	»	1	»	0,50	386,1	»	
4			20	1,0	19,0	»	23	30	201	200	»	1	»	0,50	513,2	»	
5			30	1,5	28,5	»	23	50	201	200	»	1	»	0,50	506,0	»	
6			40	2,5	37,5	»	15	31	196	200	4	»	2,04	»	757,9	»	
7			50	34,0	16,0	»	24	5	193	200	7	»	3,63	»	480,8	»	
8			58	58	»	»	6	48	6	159	100	»	59	»	37,10	»	23,4
9			erogazione intermittente							494	500	6	»	1,21	»	»	»
10	Thomson	13	2	1,5	0,5	»	18	15	248	250	2	»	0,81	»	815,3	»	
11			5	2,5	2,5	»	11	24	246	250	4	»	1,63	»	1204,7	»	
12			10	1,0	6,0	»	7	50	248	250	2	»	0,81	»	1899,6	»	
13			20	15,0	5,0	»	8	12	245	250	5	»	2,04	»	1792,7	»	
14			30	25,0	5,0	»	9	25	248	250	2	»	0,81	»	1580,2	»	
15			40	38,0	2,0	»	11	45	245	250	5	»	2,04	»	1251,1	»	
16			50	49,0	1,0	»	17	25	249	250	1	»	0,40	»	857,8	»	
17			58	58	»	»	4	26	40	100	75	»	25	»	25,00	»	22,5
18			erogazione intermittente							245	250	5	»	2,04	»	»	»
19	Thomson **	13	2	1,5	0,5	»	16	35	249	250	1	»	0,40	»	909,9	»	
20			5	2,5	2,5	»	10	29	249	250	1	»	0,40	»	1425,1	»	
21			10	3,5	6,5	»	7	8	249	250	1	»	0,40	»	2094,9	»	
22			20	15,0	5,0	»	8	22	249	250	1	»	0,40	»	1785,7	»	
23			30	25,0	5,0	»	9	19	249	250	1	»	0,40	»	1603,6	»	
24			40	38,0	2,0	»	11	40	249	250	1	»	0,40	»	1280,6	»	
25			50	48,0	2,0	»	17	18	249	250	1	»	0,40	»	863,6	»	
26			58	58	»	»	2	40	5	113	100	»	13	»	11,50	»	42,4
27			erogazione intermittente							249	250	1	»	0,40	»	»	»
28	Thomson	13	2	0	2	»	19	23	249	250	1	»	0,40	»	770,8	»	
29			5	2	3	»	10	7	249,5	250	0,5	»	0,20	»	1479,7	»	
30			10	3	7	»	7	15	250	250	»	»	»	»	2069,0	»	
31			20	14	6	»	8	8	250,5	250	»	0,5	»	0,20	1848,0	»	
32			30	25	5	»	9	53	250,5	250	»	0,5	»	0,20	1689,4	»	
33			40	37,5	2,5	»	11	37	250	250	»	»	»	»	1291,2	»	
34			50	48	2	»	15	52	249	250	1	»	0,40	»	941,6	»	
35			58	58	»	»	6	31	40	100	74	»	26	»	26,00	»	15,3
36			erogazione intermittente							249,5	250	0,5	»	0,20	»	»	»
37	Thomson	25	2	0	2	»	22	»	502	500	»	2	»	0,40	1369,1	»	
38			5	1	4	»	12	14	500	500	»	»	»	»	2452,3	»	
39			10	2	8	»	8	22	501	500	»	1	»	0,20	3592,8	»	
40			20	4	16	»	6	2	505	500	»	5	»	0,99	5022,1	»	
41			30	5	25	»	4	46	503	500	»	3	»	0,60	6331,5	»	
42			40	6	34	»	4	12	506	500	»	6	»	1,19	7228,6	»	
43			50	30	20	»	5	47	501	500	»	1	»	0,20	5197,7	»	
44			58	58	»	»	3	14	24	162	150	»	12	»	7,41	»	50
45			erogazione intermittente							505	500	»	5	»	0,99	»	»

NB. — Questo contatore era già stato applicato in prova alla Società delle acque potabili di Torino, ed aveva segnati già m³ 7000 circa.

(*) Vedi descrizione nella Memoria del 1894. — (**) Vedi descrizione nella Memoria del 1894.

Numero progressivo delle esperienze	Tipo del Contatore	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	Pressione manometrica nel		Perdita di carico in metri	Durata della esperienza			Volume d'acqua in litri		Differenza in		Errore 0/0		Erogazione in litri per ora	Minimo volume col quale agisce il contatore in litri per ora	
			tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri		ore	'	''	misurato	indicato	+	-	+	-			
Thomson																	
		50															
46			2	0	2	»	22	10	3849	4000	151	»	3,92	»	10418,3	»	
47			5	1	4	»	15	35	4021	4000	»	21	»	0,52	15481,9	»	
48			10	1	9	»	11	»	4022	4000	»	22	»	0,55	21938,2	»	
49			20	1	19	»	8	6	4060	4000	»	60	»	1,48	30074,1	»	
50			30	1,5	28,5	»	6	47	4074	4000	»	74	»	1,82	36036,4	»	
51			40	24	16	»	8	35	4140	4100	»	40	»	0,97	28939,8	»	
52			50	43	7	»	12	34	4010	4000	»	10	»	0,25	19145,9	»	
53			58	58	»	»	6	20	408	300	»	108	»	26,47	»	64,3	
54			erogazione intermittente						11088	11000	»	88	»	0,79	»	»	
Thomson con quadrante a numeri mobili																	
		50															
55			2	0	2	»	13	45	2948	3000	52	»	1,76	»	12864,0	»	
56			5	1	4	»	9	»	2972	3000	28	»	0,94	»	19813,3	»	
57			10	1	5	»	8	55	3979	4000	21	»	0,53	»	26774,6	»	
58			20	1,5	18,5	»	6	25	3983	4000	17	»	0,43	»	37243,6	»	
59			30	15	15	»	6	58	3976	4000	24	»	0,60	»	34243,1	»	
60			40	33	7	»	6	36	2950	3000	50	»	1,69	»	26818,2	»	
61			50	46	4	»	9	21	2974	3000	26	»	0,87	»	19084,5	»	
62			58	58	»	»	4	8	240	200	»	40	»	16,67	»	58,1	
63			erogazione intermittente						7930	8000	70	»	0,88	»	»	»	
Ketterer																	
		20															
64			2	0	2	»	11	3	252	250	»	2	»	0,79	1368,3	»	
65			5	0	5	»	6	7	256	250	»	6	»	2,34	2511,2	»	
66			10	1	9	»	4	»	258	250	»	8	»	3,10	3870,0	»	
67			20	11	9	»	3	45	261	250	»	11	»	4,21	4176,0	»	
68			30	23	7	»	4	12	260	250	»	10	»	3,85	3714,3	»	
69			40	36	4	»	4	56	257	250	»	7	»	2,72	3125,7	»	
70			50	48	2	»	7	15	255	250	»	5	»	1,96	2110,3	»	
71			58	58	»	»	3	14	127	100	»	27	»	21,96	»	39,1	
72			erogazione intermittente						245	250	5	»	2,04	»	»	»	
Ketterer																	
		25															
73			2	0	2	»	8	1	249,5	250	0,5	»	0,22	»	1867,4	»	
74			5	0	5	»	4	9	250	250	»	»	»	»	3614,5	»	
75			10	4	6	»	2	58	250	250	»	»	»	»	5056,2	»	
76			20	6	24	»	1	56	249	250	1	»	0,60	»	7727,0	»	
77			30	8	22	»	1	31	251,5	250	»	1,5	»	0,60	9949,5	»	
78			40	25	15	»	1	52	247	250	3	»	1,21	»	7939,3	»	
79			50	45	5	»	2	55	248	250	2	»	0,81	»	5101,7	»	
80			58	58	»	»	1	31	100	60	»	40	»	40,0	»	65,5	
81			erogazione intermittente						243	250	7	»	2,88	»	»	»	
Reuther																	
		13															
82			2	0	2	»	22	57	248	250	2	»	0,81	»	648,4	»	
83			5	0,5	4,5	»	12	52	249	250	1	»	0,40	»	1161,1	»	
84			10	2	8	»	9	9	246	250	4	»	1,63	»	1613,1	»	
85			20	10	10	»	5	35	250	250	»	»	»	»	2686,6	»	
86			30	24	6	»	7	40	245	250	5	»	2,04	»	1917,4	»	
87			40	36	4	»	12	10	249,5	250	0,5	»	0,20	»	1230,4	»	
88			50	46	4	»	15	51	245	250	5	»	2,04	»	927,4	»	
89			58	58	»	»	5	39	112	70	»	42	»	37,54	»	19,8	
90			erogazione intermittente						247,5	250	2,5	»	1,01	»	»	»	

Numero progressivo delle esperienze	Tipo del Contatore	Calibro. Diametro orificio arrivo in millimetri	Pressione manometrica nel		Perdita di carico in metri	Durata della esperienza			Volume d'acqua in litri		Differenza in		Errore 0/0		Erogazione in litri per ora	Minimo volume col quale agisce il contatore in litri per ora	
			tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri		ore	1'	1"	misurato	indicato	+	-	+	-			
Meinecke nuovo modello																	
91		10	2	1	1	»	32	18	245	250	5	»	2,04	»	455,1	»	
92			5	2	3	»	18	24	248	250	2	»	0,81	»	808,7	»	
93			10	4	6	»	12	2	251	250	»	1	»	0,40	1251,5	»	
94			20	14	6	»	11	34	251	250	»	1	»	0,40	1302,0	»	
95			30	23	7	»	12	34	251	250	»	1	»	0,40	1198,4	»	
96			40	35	5	»	16	59	249	250	1	»	0,40	»	879,7	»	
97			50	47,5	2,5	»	23	5	246	250	4	»	1,63	»	639,4	»	
98			58	58	»	»	3	11	20	140	»	40	»	28,57	»	43,9	
99			erogazione intermittente						248	250	2	»	0,81	»	»	»	
Meinecke nuovo modello																	
100		25	2	1	1	»	6	31	249	250	4	»	0,40	»	2292,6	»	
101			5	2	3	»	3	32	252	250	»	2	»	0,79	4279,2	»	
102			10	6	4	»	3	20	253	250	»	3	»	1,19	4554,0	»	
103			20	17	3	»	3	36	253	250	»	3	»	1,19	4216,7	»	
104			30	28	2	»	4	2	252	250	»	2	»	0,79	3748,8	»	
105			40	38	2	»	5	17	252	250	»	2	»	0,79	2861,8	»	
106			50	49	1	»	7	17	249,5	250	0,5	»	0,20	»	2055,4	»	
107			58	58	»	»	2	56	35	163	»	73	»	44,79	»	55,4	
108			erogazione intermittente						247	250	3	»	1,21	»	»	»	
Meinecke Meinecke nuovo modello (accoppiati)																	
109		50) 13)	2	0	2	»	15	40	4363	4265	»	98	»	2,25	16709,0	»	
110			5	0	5	»	17	45	6377	6351	»	26	»	0,41	21556,1	»	
111			10	0,5	9,5	»	11	25	5297	5280	»	17	»	0,32	27838,2	»	
112			20	1	19	»	9	30	6377	6349	»	28	»	0,44	40275,8	»	
113			30	17	13	»	9	16	5314	5286	»	28	»	0,53	34263,3	»	
114			40	30	10	»	11	20	5303	5293	»	10	»	0,19	28074,7	»	
115			50	46	4	»	16	44	5292	5293	1	»	0,02	»	13975,3	»	
116	Meinecke	13	58	58	0	»	1	28	45	71	»	21	»	29,58	»	48,0	
117			erogazione intermittente						40587	40717	130	»	1,23	»	»	»	
118			57,5	57	0,5	15	50	»	13108	12926	»	182	»	1,39	»	873,1	

Minimo volume col quale si apre la valvola della cassetta di separazione e funzionano i due contatori, in litri per ora

Tutti i contatori sperimentati diedero risultati abbastanza soddisfacenti.

Il contatore *Meinecke* di nuovo modello non offre nella misurazione differenze rilevanti per rispetto al modello antico. Questo contatore di nuovo modello è pertanto, come l'altro, da ascrivere alla categoria dei migliori contatori d'acqua a ruota.

Buono rilevasi il contatore *Thomson*, sia per l'approssimazione colla quale esso compie la misura, sia per la sensibilità di cui è dotato, sia ancora perchè funzionando in modo continuo per lungo tempo non presenta segni notevoli di usura, nè diminuzioni sensibili nell'approssimazione e nella sensibilità, come appunto fu provato dalla Società delle acque potabili di Torino.

Questo contatore, che è costruito dalla Ditta *Thomson Meter Co.* di Brooklyn (New-York), rappresentata in Italia dal signor *Oscar Keller* di Genova, si sta ora adottando su vasta scala a Parigi.

Lodevole assai è il contatore *Reuther* tanto per risultati forniti nelle prove, quanto per motivi accennati nella sua descrizione.

Il contatore *Ketterer* di 20 mm. diede approssimazioni un po' piccole, ma è a ritenersi che si possa costruire in modo da fornire risultati analoghi a quelli del contatore di 25 mm., e quindi anch'esso può assegnarsi alla categoria dei buoni contatori.

Terminiamo augurandoci sempre che l'impiego di questi apparecchi abbia a farsi generale in Italia.

Torino, Giugno 1897.

Verbale dell'adunanza del 15 Dicembre 1897

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Votazione per l'ammissione di Soci.*
2. *Votazione per l'inserzione negli Atti della Memoria del Socio Cappa; Sui contatori d'acqua.*
3. *Rinnovazione parziale del Comitato direttivo.*
4. *Presentazione del Bilancio preventivo per l'anno 1898 e nomi della Commissione.*
5. *Comunicazioni della Presidenza.*

Presidenza FRESCOT.

Sono presenti i Soci:

Amoretti	Marchesi
Artom	Margary
Audoli	Maternini
Bertola	Montù C.
Bolzon	Morra
Brayda	Muggia
Cappa	Mussa
Cocito	Negri
Corradini	Nicoletto
Cuttica	Nuvoli
Daviso	Ovazza Elia
Decugis	Penati
Fadda	Quagliotti
Ferraris L.	Reycend
Fontana	Rothy
Fraucsetti	Salomone
Frescot	Sbarbaro
Giovara	Sizia
Girola	Tasca
Gonella	Thovez E.
Guidi	Vicarj
Levi	Vinca.
Losio	

Approvato il verbale della seduta antecedente e letto l'elenco dei nuovi doni pervenuti alla Società, il *Presidente* pronunzia le seguenti parole:

Egredi Colleghi,

« Prima di incominciare i nostri lavori, permettetemi, egredi Colleghi, che io porga a nome vostro l'estremo vale al collega esimio ed amico carissimo professore Luciano Lanino, stato rapito così improvvisamente e nella pienezza della vita all'affetto della famiglia, al culto della scienza, ed al servizio delle cittadine istituzioni.

« La mestizia vostra ed il generale compianto di cui fu circondata la sua salma nel trasporto all'estremo riposo, dimostrano che Egli ha lasciato tanti e vivissimi ricordi di simpatia e di affetto.

« Il cav. Luciano Lanino, appena conseguita la laurea, intelligente ed appassionato cultore delle discipline matematiche e delle loro applicazioni,

iniziò brillantemente la sua operosa carriera nelle costruzioni ferroviarie, ed ebbe la invidiata fortuna di cooperare allo studio ed alla costruzione di alcune fra le più difficili ed importanti linee che costituiscono la Rete italiana.

« Vinta per concorso, tenne in seguito per varii anni e disimpegnò con lodevole zelo e con alta competenza la carica di Ingegnere in Capo della Provincia di Torino, rendendo servizi apprezzatissimi, essenzialmente nella sistemazione della viabilità, tanto necessaria per lo sviluppo delle industrie e dei commerci.

« Ma l'amore allo studio, il carattere suo buono e mite, affezionato alla gioventù, il bisogno di comunicare agli altri quei tesori di scienza delle costruzioni stradali di varia natura, che Egli aveva acquistati con indefessi studi e con istruttiva pratica di molti anni, lo destinavano allo insegnamento.

« Ed è perciò che in seguito all'alta fama procacciata, ebbe per concorso e tenne, fino agli ultimi giorni della sua vita, con sentimenti di artista, con rigore di scienza, e con affetto di padre verso i suoi discepoli una delle cattedre più importanti della R. Scuola di Applicazione del Valentino.

« Le cure dell'insegnamento non bastavano però a dare sfogo alla sua intelligente operosità; onde è che la nostra Società lo ebbe fra i suoi membri più assidui, più interessati, ed il Comitato Direttivo fra i Consiglieri più illuminati e laboriosi.

« Nella trattazione poi delle più salienti questioni che si agitavano nelle nostre assemblee, Egli portò ognora il contributo di una nobile mente, di un competente giudizio, di un animo generoso.

« A nome quindi della Società degli Ingegneri ed Architetti che ne piange la perdita immatura, mando un estremo vale, pensando che nell'avello non è scesa che la sua salma, mentre il suo spirito rimarrà vivo fra noi.

« Devo però informare gli egredi Colleghi che il nostro carissimo consocio ingegnere Fenoglio, pregato dalla Presidenza, si compiacque accettare di commemorare in una prossima adunanza, in modo più degno e con molta maggior competenza, la virtuosa sua vita, e permettetemi che a nome vostro io fin d'ora glie ne porga i ringraziamenti ».

« La Scienza e l'Ingegneria italiana piangono » oggi la perdita di uno de' suoi più illustri cultori. Moriva ieri in Milano il comm. Francesco Brioschi, grande patriota, illustre scienziato, ingegnere insigne. Sulla sua tomba depone un fiore di sentito cordoglio la nostra Società ».

Reycend detta il seguente telegramma:

« Collegio Ingegneri ed Architetti,
« Milano.

« Società Ingegneri ed Architetti Torino, riunita in adunanza plenaria, interprete sentimenti Ingegneri Piemontesi, invia Collegli Lombardi espressione dolore perdita illustre prof. Brioschi, onore e lustro ingegneria italiana ».

Cappa suggerisce quest'altro da recapitarsi alla Direzione del Politecnico di Milano:

« Società Ingegneri Architetti Torino, profondamente addolorata immensa perdita illustre Brioschi Direttore codesto Istituto, invia sue sentite condoglianze, incaricando prof. Cossa rappresentarla funerali ».

Brayda, sicuro d'interpretare il sentimento dei presenti, propone che si esprima alla famiglia del compianto Lanino, come la Società nostra, facendo eco alle parole pronunziate dal suo Presidente, ne condivida tutto il dolore.

A questo triste preludio segue la votazione per l'ammissione a Socio *residente effettivo* dell'ingegnere LOMBARDI LUIGI, professore nel R. Museo Industriale, presentato dal socio *Frescot*; ed a Socio *residente aggregato* dell'ing. MODESTO PANNETTI, presentato dal socio *Elia Ovazza*: i quali sono pienamente approvati.

Ad eguale risultato conduce la votazione per l'inserzione negli Atti della Memoria del socio *Cappa*: *Sui contatori d'acqua*.

Il *Presidente* rende noto all'Assemblea quanto si è fatto al Congresso delle Società tecniche italiane promosso dalla Società Ingegneri ed Architetti italiani in Roma, presentando la Relazione redatta dal nostro Delegato alla riunione, il socio *Fadda*: il quale ne riassume le conclusioni nei seguenti punti: 1° Si è ritenuta come costituita la Rappresentanza della Società coll'incarico di promuovere il progresso degli studi tecnici e la tutela dei diritti professionali; 2° Si nominò un Comitato esecutivo per accudire alle pratiche concernenti la tutela degli interessi professionali presso le Autorità; 3° Le questioni d'ordine tecnico generale che furono proposte per lo studio sono: Legge sugli infortuni sul lavoro — Norme per l'unificazione dei metodi di prova dei materiali da costruzione — Istituzione di una Stazione idrometrica sperimentale per determinare la portata dei corsi d'acqua, ed i coefficienti numerici delle formole relative.

Cede di poi la parola la parola al socio *Montù C.*, Segretario della Commissione nominata dalla Presidenza della Società nelle persone dei soci *Boggio*, *Brayda*, *Cappa*, *Crosa*, *Lanino*, *Reycend* e *Vicarj*, per studiare la migliore destinazione da assegnare al premio di L. 500 votato dalla Società a favore della prossima Esposizione Nazionale.

Egli espone che la suddetta Commissione, dopo aver chiamato nel suo seno i soci *Ceppi* e *Petiti*, decise, su proposta dell'ing. *Crosa*, che a dimostrare l'interesse della nostra Società per la città di Torino, si decreti il premio a quel progetto, prescelto da apposita giuria, che risolva nel miglior modo lo sbocco della diagonale *Pietro Micca*, verso la piazza *Solferino*, favorendone un possibile ed armonico allacciamento colla via *Cernaia*.

I soci *Reycend* e *Brayda* furono incaricati dello studio delle modalità del Concorso.

Aggiunge che la stessa Commissione, incaricata pure di studiare i mezzi più acconci per riunire in Torino i Collegli di fuori, è venuta nel divisamento di proporre la compilazione di un volume da intitolarsi: *Gli ultimi cinquant'anni dell'Ingegneria in Piemonte*, che abbia a servire come di guida e di indice per tutto quanto è stato fatto in Piemonte nell'ultimo cinquantennio; e quindi, assicurata la pubblicazione, invitare tutti i Collegli laureati alla Scuola del *Valentino* ad un banchetto in Torino, durante il tempo in cui è aperta l'Esposizione, facendo loro cenno della suddetta pubblicazione, e del proposito di favorire in tale occasione delle gite, sotto abili guide, ai migliori nostri impianti e manifatture. Riconosciuto pertanto che per questa decisione il compito della Commissione invaderebbe quello della Società stessa, pregò ed ottenne che la sua presidenza fosse tenuta dal Presidente stesso della Società.

Allargatasi quindi la Commissione, e sentito il parere generale che stabilisce di voler fare di questa pubblicazione una vera storia di tutte le opere dell'Ingegneria in Piemonte negli ultimi 50 anni, un indice bibliografico di tutti i progressi avvenuti, si che il nostro lavoro stesso debba servire anche pei posteri, si addivenne ad un frazionamento della materia, suddividendo il lavoro fra i vari membri componenti le varie sotto-commissioni.

L'opera dei collaboratori s'intende gratuita; e però i nomi dei compilatori seguiranno il loro rispettivo lavoro.

I Direttori delle varie sotto-commissioni dopo una riunione plenaria decisero come limite massimo per la presentazione dei lavori ultimati e coordinati i primi giorni d'aprile.

Ripiglia quindi la parola il *Presidente*, per soggiungere come la suddetta Commissione sia rimasta incerta se al Concorso per lo sbocco della

diagonale si debbano invitare i soli Soci, oppure gli ingegneri ed architetti che esercitano in Torino, ovvero concedere libero adito a tutti gli architetti italiani. Chiede perciò che l'Assemblea si esprima al riguardo.

Brayda, considerando che è solo chiesto un progetto di massima nella scala di 1:200; che quindi è essenzialmente una buona idea che si domanda ai concorrenti, vorrebbe che al Concorso potessero adire tutti gli architetti italiani; prega perciò i Colleghi a venire in quest'ordine di idee.

Gonella si associa a *Brayda*: non vuole che si possa dire che la Società crea un premio a sè stessa.

Vicarij e Losio parlano nello stesso senso.

Francesetti, Reyceud e Ferria desiderano che la porta sia aperta a chiunque, anche non ingegnere od architetto.

Cappa non è di questo parere: giacchè è sempre viva la questione professionale, non lasciamoci cadere la zappa sui piedi; propone quindi che il Concorso sia bandito fra i soli ingegneri ed architetti.

Dopo qualche altra osservazione dei soci *Tasca e Marchesi*, il *Presidente* prega il socio *Brayda* a dar lettura del programma di Concorso, e quindi pone in votazione se esso debba intendersi libero a chiunque. L'Assemblea non approva.

Mette ai voti se la gara si abbia a limitare ai soli ingegneri ed architetti italiani: si approva a grande maggioranza.

Chiede quindi l'autorizzazione alle spese della stampa dell'avviso del Concorso e della planimetria ad esso allegata.

Per quanto poi ha attinenza alla pubblicazione dell'opera sull'Ingegneria in Piemonte negli ultimi 50 anni, il *Presidente* riferisce come si siano già avviate delle pratiche presso qualche Editore, ritenendosi che il volume non debba oltrepassare le 500 pagine di un ottavo grande, per modo che il suo prezzo non superi un modesto limite, presentandosi accessibile a chiunque.

Soggiunge che sarà sua cura, allorquando si saranno concretate le trattative in corso, di riferirne all'Assemblea le conclusioni.

Si passa in seguito al n. 2 dell'Ordine del giorno: rinnovazione parziale del Comitato direttivo. Il tesoriere *Ceriana* è riconfermato per acclamazione.

Addiventosi alla votazione segreta per le altre cariche, lo scrutinio dà i seguenti risultati: Vice-Presidente *Reyceud*; consiglieri *Penati* e *Bolzon* con pari numero di voti (questi meno anziano, surroga il consigliere *Lanino* defunto, e perciò resta in carica per un anno solo); Vice-Segretario *Daviso*.

Il *Presidente* prega il Vice-Segretario *Gonella* di leggere il Bilancio preventivo per l'anno 1898; a lettura compiuta invita l'Assemblea a nominare la Commissione che deve esaminarlo.

Questa risulta composta dei soci *Giovara, Francesetti, Cornetti*, membri effettivi, *Corradini ed Amoretti*, supplenti.

Essendo così interamente svolto l'Ordine del giorno la seduta è tolta.

Il Segretario

C. NICOLELLO.

Il Presidente

C. FRESCOT.

RIUNIONE DEI DELEGATI

DELLE

ASSOCIAZIONI TECNICHE ITALIANE

Relazione del Socio STANISLAO FADDA

RAPPRESENTANTE LA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI ED ARCHITETTI IN TORINO

*Ill.mo signor Presidente della Società
degli Ingegneri e degli Architetti* TORINO

In seguito all'onorifico incarico dalla S. V. affidatomi con lettera del 17 u. s. ottobre, mi sono recato a Roma il giorno 24 successivo per assistere alla riunione dei Delegati delle Associazioni tecniche italiane che era indetta presso la sede della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani.

Lo scopo della riunione, come risulta dalla lettera-circolare n. 4169 del 15 aprile 1897, del signor Presidente della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani, si era quello di dare esecuzione all'Ordine del giorno dell'VIII Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani tenuto in Genova nel settembre 1896 e che era così concepito:

« L'VIII Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani, allo scopo che si concorra al progresso delle discipline tecniche e della rispettiva legislazione e che sieno tutelati gli interessi professionali e meglio possano esser soddisfatti i voti espressi dai Congressi degli Ingegneri ed Architetti Italiani, invita le Società ed i Collegi degli Ingegneri ed Architetti d'Italia a volersi riunire mediante una Rappresentanza, composta dei loro Presidenti o Delegati, la quale tenga le sue adunanze temporaneamente e periodicamente. »

« Alla prima riunione che si terrà in Roma nel venturo anno, questa Rappresentanza stabilirà le norme che regoleranno l'effettuazione del suo mandato ».

Per facilitare il compito della riunione indetta, il prelodato signor Presidente della Società degli Ingegneri di Roma aveva invitato le diverse Società e Collegi di Ingegneri ed Architetti d'Italia

a voler presentare delle proposte concrete per l'ordinamento della nuova istituzione cui allude il su riferito Ordine del giorno.

Le proposte pervenute alla Presidenza della Società di Roma furono tre, cioè, quella del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Napoli, quella del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Bologna, e finalmente quella del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Palermo.

Queste tre proposte, in uno a quella preparata dalla Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani di Roma, vennero stampate e distribuite a tutti i convenuti alla riunione.

Nella prima seduta dei Delegati vi fu uno scambio d'idee sul modo col quale si poteva istituire la Rappresentanza delle Associazioni Italiane di Ingegneri e di Architetti. Dalla discussione che ne seguì risultò quasi unanime l'idea che nelle condizioni attuali del nostro Paese non fosse ammissibile una Confederazione di tutte le Associazioni tecniche la quale togliesse l'autonomia locale che ognuna di esse ha, riducendole a semplici Sezioni di un'Associazione unica, come si verifica in Germania, e come si cerca di fare per la nuova Associazione degli Elettrotecnici Italiani.

Quindi si deliberò che la istituzione di una Rappresentanza delle Associazioni italiane di Ingegneri e di Architetti dovesse partire dal punto di vista di mantenere l'autonomia di ognuna delle Associazioni aderenti.

In seguito a ciò venne presa per base della discussione la proposta di Regolamento formulata dalla Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani, come quella che concretava in forma più concisa anche le proposte delle altre tre Associazioni di Bologna, Napoli e Palermo.

Il risultato della discussione si fu il Regola.

mento costitutivo che si allega alla presente e che venne approvato all'unanimità.

Questo Regolamento si intende accettato dalle Società che si fecero rappresentare a Roma: però nell'intervallo fra l'attuale riunione delle Rappresentanze e quella prima che si terrà nel marzo 1898, ogni Società potrà presentare delle modificazioni a questo Regolamento acciò sieno discusse dai Delegati.

Essendo opportuno che per dare esecuzione alle deliberazioni delle Rappresentanze siavi qualcuno il quale abbia occasione di trovarsi sovente a Roma ed esser in contatto colle Autorità dalle quali dipendono le decisioni che concernono le dimande delle Rappresentanze, si stabilì di nominare un Comitato esecutivo composto dei signori:

Comm. ing. Cadolini;
On. comm. ing. Colombo;
Comm. ing. Pini.

Si diede incarico a questo Comitato di officiare l'on. Ministro Guardasigilli perchè nel dare attuazione al progetto di R. Decreto per l'ordinamento delle Perizie giudiziali, voglia tener conto dei voti espressi dalle diverse Associazioni degli Ingegneri che erano state interpellate dal defunto ministro Costa.

Siccome poi si seppe che l'attuale Ministro Guardasigilli dichiarò in una privata convocazione che, stante la poca importanza degli incarichi dati ai Periti dal Pretore, non si può imporre a questo di scegliere il Perito nell'Albo, si dà incarico al Comitato permanente di far noto al Ministro, col sussidio di esempi concreti, come dalla Pretura possano esser dati incarichi peritali importantissimi, e come per questi sarebbe necessario che i Pretori avessero obbligo di scegliere i Periti nell'Albo.

Venne pur delegato il Comitato permanente a continuare presso l'apposita Commissione nominata dal Ministero della Pubblica Istruzione per il *coordinamento delle Leggi e dei Decreti riguardanti il pubblico insegnamento*, le pratiche già iniziate dal comm. Cadolini, perchè colle denominazioni adottate nei vari diplomi, sia evitata la possibilità di abusi di titolo, ad esempio, quelli commessi dai *Periti agrimensori ed Agronomi*, licenziati dagli Istituti tecnici, che vennero poi ad assumere indebitamente il titolo di *Perito*, indeterminato ma suggestivo, o di *Ingegnere agronomo*; quelli dei *Professori di disegno architettonico*, licenziati dalla Scuola di Belle Arti, che

si chiamano abusivamente *Professori Architetti*, od anche semplicemente *Architetti*.

Si invitò pure il Comitato ad accennare alla confusione che sorge fra *Ingegneri navali e Costruttori navali*, al quale scopo il Collegio degli Ingegneri navali di Genova invierà al Comitato un'apposito Memoriale.

Si prepararono poi tutti i Delegati a voler invitare le rispettive Associazioni, a studiare un programma dei mezzi atti a coordinare, sviluppare ed unificare i metodi e le esperienze per la resistenza dei materiali adoperati nelle costruzioni, sicchè dei risultati possano aver facilmente cognizione i tecnici che se ne interessano. A questo riguardo si dovrebbe studiare quanto si fa all'estero e massime in Francia, in Germania ed in Svizzera sotto l'egida dell'*Associazione internazionale per l'unificazione dei metodi di prova dei materiali da costruzione*.

La Società degli Ingegneri ed Architetti di Roma si assunse l'incarico di studiare le proposte intese alla fondazione di una *Stazione nazionale sperimentale idrometrica*.

Il Collegio degli Ingegneri di Napoli fu incaricato di predisporre gli studi preliminari per giudicare della opportunità di estendere a tutte le Scuole di applicazione del Regno la Sezione per gli Ingegneri industriali quale si ha già in quelle di Torino e di Milano.

Si deliberò poi di invitare tutte le Associazioni aderenti a comunicare alla Rappresentanza *nel più breve termine* le proposte sintetiche relative alla Legge sugli infortuni sul lavoro. — A questo riguardo vedrà la S. V. se non sia il caso di far conoscere al Comitato di Roma tutto quanto la nostra Società ha fatto in merito allo studio di tal Legge ed alle osservazioni cui diede luogo.

Questo è, in poche parole, quanto si fece nelle sedute delle Rappresentanze delle Società tecniche in Roma.

La S. V. vedrà poi quale sarà il modo per manifestare alle nostre Società i desideri espressi dalle Rappresentanze e da me indicati.

Devo aggiungere che fra i Delegati regnò sempre la massima cordialità e che la Società degli Ingegneri e degli Architetti di Roma ci fu larga della più schietta ospitalità.

Con sensi della massima stima

Devotissimo suo

Ing. S. FADDA.

(ALLEGATO ALLA RELAZIONE PRECEDENTE)

Rappresentanza delle Associazioni Italiane d'Ingegneri e di Architetti

In seguito a deliberazione dell'VIII Congresso degl'Ingegneri ed Architetti Italiani, che fu tenuto in Genova nel settembre 1896, furono convocati in Roma i presidenti, o delegati, delle varie Associazioni Italiane d'Ingegneri e d'Architetti, costituenti la Rappresentanza delle Associazioni stesse, allo scopo di stabilire le proprie norme regolatrici.

Erano stati invitati tutti i Collegi e le Società esistenti in Italia: di questi, avevano fatto adesione, indicando i loro Delegati, i Collegi d'Alessandria, Bergamo, Bologna, Cagliari, Firenze, Genova (Ingegneri ed Architetti), Genova (Ingegneri navali e meccanici in Italia), Milano, Napoli, Palermo, la Società Toscana di Firenze, l'Associazione degl'Ingegneri residenti in Toscana, di Pisa, la Società degl'Ingegneri ed Architetti di Torino, e la Società degl'Ingegneri e degli Architetti Italiani, residente in Roma; avevano fatto adesione alla Rappresentanza, senza eleggere Delegati, i Collegi di Brescia e di Cremona; non avevano dato alcuna risposta i Collegi di Catania, Catanzaro, Como, Ferrara, Parma, Pavia, Ravenna, Reggio Calabria, Reggio Emilia.

La Rappresentanza tenne in Roma tre riunioni, presso la Società degl'Ingegneri e degli Architetti Italiani, nei giorni 25, 26 e 27 ottobre 1897, con l'intervento dei signori: *Boubée*, presidente del Collegio di Napoli; *Cadolini*, presidente della Società degl'Ingegneri e degli Architetti Italiani e rappresentante i Collegi di Bologna e di Piacenza; *Capitò*, delegato del Collegio di Palermo; *Carmignati*, delegato del Collegio di Bergamo; *Fadda*, delegato della Società di Torino; *Manfredini*, delegato dall'on. Colombo, presidente del Collegio di Milano; *Parodi*, delegato del Collegio degl'Ingegneri ed Architetti di Genova; *Pini*, vice-presidente del Collegio di Firenze; *Torriciani*, presidente del Collegio degl'Ingegneri navali e meccanici in Italia.

La Rappresentanza elesse a presidente il commendatore Cadolini ed a segretario l'ing. Manfredini; ed in seguito ad ampia discussione generale sulle varie proposte di Regolamento presentate dai Collegi di Napoli, di Palermo e di Bologna e dalla Società degl'Ingegneri e degli Architetti Italiani, approvò ad unanimità il Regolamento costitutivo nella forma seguente:

REGOLAMENTO COSTITUTIVO

APPROVATO DAI DELEGATI NELLE SEDUTE 25, 26, 27 OTTOBRE 1897.

(Allegato A al Verbale delle sedute del 26-27 ottobre 1897).

Art. 1. In seguito al voto dell'VIII Congresso degl'Ingegneri ed Architetti Italiani, è istituita la

Rappresentanza delle Associazioni Italiane di Ingegneri ed Architetti.

Art. 2. Costituiscono la Rappresentanza i Delegati di tutte le Associazioni aderenti al presente Regolamento.

Ciascuna Associazione nomina un solo Delegato.

Art. 3. La Rappresentanza ha per iscopo d'affratellare le singole Associazioni, di cooperare al progresso degli studi tecnici, di tutelare il decoro e gl'interessi professionali della classe degl'Ingegneri e degli Architetti, e di sollecitare i provvedimenti desiderati coll'azione collettiva presso le Autorità.

Art. 4. La Rappresentanza delibera ed agisce in nome di tutte le Associazioni consociate, anche se qualcuna fra queste non fosse rappresentata all'adunanza dal proprio Delegato.

Art. 5. La Rappresentanza si unisce annualmente a Congresso ordinario nel mese di marzo nella Capitale del Regno.

Si unisce a Congresso straordinario in seguito a domanda della maggioranza delle Associazioni consociate.

Art. 6. Le adunanze sono valide qualunque sia il numero degl'intervenuti.

Art. 7. Nella prima adunanza d'ogni Congresso, presieduta provvisoriamente dall'anziano di età, la Rappresentanza elegge un Presidente ed un Segretario.

Art. 8. La Rappresentanza elegge ogni anno un *Comitato permanente* di tre membri scelti nel proprio seno, con incarico di dare esecuzione a quanto sarà stato stabilito nei Congressi della Rappresentanza stessa.

Art. 9. Nell'intervallo fra due successivi Congressi della Rappresentanza, e non più tardi del 30 novembre, le Associazioni dirigeranno al Comitato permanente le proposte da presentarsi al Congresso ordinario della Rappresentanza. Tali proposte, come pure quelle di iniziativa del Comitato permanente, saranno comunicate alle singole Associazioni due mesi prima del Congresso annuale.

Art. 10. Alle spese derivanti dalla esecuzione degli articoli 8 e 9, nei limiti dei preventivi annuali approvati dalla Rappresentanza, sarà provveduto con contributi delle Associazioni aderenti in ragione del numero dei rispettivi Soci, secondo il riparto che sarà fatto dalla Rappresentanza stessa.

Art. 11. Le presenti norme saranno rivedute, ed occorrendo modificate, nei futuri Congressi della Rappresentanza, anche al fine di rendere più efficace ed estesa l'azione della Rappresentanza stessa.

PROGRAMMA DI CONCORSO



Art. 1. — È aperto un Concorso fra gli Ingegneri ed Architetti Italiani per un progetto di sbocco della diagonale Pietro Micca in Torino verso la piazza Solferino allo scopo di ottenere un possibile ed armonico allacciamento di detta via colla via Cernaia.

Art. 2. — Per lo sviluppo del concetto architettonico non si richiedono che i disegni della pianta e delle elevazioni nella scala di 1 a 200. Saranno pure ammessi quei disegni che i concorrenti credessero necessari a meglio estrinsecare il loro concetto.

Art. 3. — I disegni dovranno essere recapitati, franchi di porto, a tutto il 10 Aprile 1898, alla Sede della *Società degli Ingegneri ed Architetti* (Via Accademia delle Scienze, N. 4).

Art. 4. — Del Concorso giudicherà una Commissione di sette membri; di cui cinque da nominarsi dalla Presidenza della Società e due dai concorrenti stessi, i quali potranno indicarli mediante scheda suggellata.

Art. 5. — Il giudizio della Commissione, approvato dalla *Società degli Ingegneri ed Architetti*, sarà inappellabile.

Art. 6. — All'autore del progetto prescelto sarà assegnato un premio di Lire 500 (cinquecento).

Art. 7. — I progetti presentati saranno lasciati alla Direzione della Società fino a tutto Novembre dell'anno 1898. La Direzione avrà cura di esporli riuniti in apposita galleria della Mostra Nazionale del 1898, oppure in altro locale.

Art. 8. — L'autore del progetto premiato dovrà, dopo tale periodo, lasciare alla Sede della Società una copia del suo progetto.

Art. 9. — Coloro che desiderassero eseguire un tale studio potranno ritirare alla Sede della Società un disegno nella scala di 1 a 500 indicante lo stato attuale delle costruzioni e potranno avere dal Segretario tutte quelle indicazioni che loro saranno necessarie.

1° Gennaio 1898.

Il Presidente

C. FRESCOT.

ELENCO DEI SOCI

AL 31 DICEMBRE 1897

Onorari.

Numero d'ordine	di matricola		
1	9	Foscolo Cav. Ing. Prof. Giorgio	Via delle Rosine, 6, TORINO.
2	267	Rossi Comm. Alessandro, Senatore del Regno	SEHIO (Vicenza).
3	391	Brin Comm. Ing. Benedetto, Ispettore Generale del Genio Navale, Deputato al Parlamento, Ministro della Marina	ROMA.
4	431	Boselli Comm. Avv. Paolo, Deputato al Parlamento	Via Po, 52, TORINO.

Effettivi residenti.

1	384	Albert Cav. Ing. Alfredo	Via Mazzini, 10.
2	170	Allasia Comm. Ing. Filiberto	Via Ospedale, 9.
3	490	Ambrosetti Ing. Mario	Via Burolo, 22.
4	361	Amoretti Ing. Cav. Paolo, Direttore della Società Anonima dei Tramways a vapore nella Provincia di Torino	Via Giannone, 18.
5	441	Andreis Ing. Vittorio Pio	Via Sebastiano Valfrè, 18.
6	337	Antonelli Ing. Cav. Costanzo	Via Vanchiglia, 11.
7	521	Arnò Ing. Riccardo, Assistente alla Cattedra di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via S. Anselmo, 24.
8	522	Artom Ing. Alessandro	Via Ospedale, 32.
9	438	Audoli Ing. Luigi	Corso Oporto, 15.
10	144	Banaudi Comm. Ing. Carlo, Ispettore Capo del Genio Civile	Via Alfieri, 19.
11	217	Bass Cav. Ing. Vittorio	Corso V. E. II, 78.
12	467	Baudi di Vesme Ing. Benedetto	Via Cavour, 41.
13	378	Bechis Ing. Vincenzo	Via Goito, 4.
14	399	Bellia Ing. Giuseppe	Via Stampatori, 4.
15	442	Beltrami Ing. Federico	Piazza Statuto, 17.
16	114	Berruti Comm. Ing. Giacinto, Direttore del R. Museo Industriale Italiano in Torino	Corso V. E. II, 70. Via Ospedale, 32.
17	443	Bertoglio Ing. Felice	Via Perrone, 2.
18	439	Bertola Ing. Clemente	Via Botero, 1, e Via Alfieri, 26.
19	440	Besozzi Ing. Giuseppe	Corso Oporto, 49.
20	504	Boccardo Ing. Emilio	Corso Vinzaglio, 23.
21	311	Boggio Cav. Ing. Camillo	Via Ospedale, 24.
22	493	Bollati Comm. Ing. Oreste	Via Principe Tommaso, 28.
23	342	Bolzon Ing. Giuseppe, Assistente alle Cattedre di Meccanica applicata e Idraulica, e d'Economia ed Estimo rurale nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Corso V. E. II, 70.

		Numero d'ordine di matricola		
24	398	Bon	<i>Ing.</i> Giuseppe	<i>Via Pabro, 3.</i>
25	307	Bonelli	<i>Cav. Ing.</i> Enrico, Professore incaricato di Meccanica applicata presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	<i>Via Sacchi, 18.</i>
26	24	Borella	<i>Comm. Ing.</i> Candido	<i>Via Ospedale, 48.</i>
27	296	Borzini	<i>Ing.</i> Emilio	<i>Via Orto Botanico, 30.</i>
28	251	Brayda	<i>Cav. Ing.</i> Riccardo, Assistente alla Cattedra di Architettura nella R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino, Regio Ispettore per la conservazione dei Monumenti del Circondario di Torino	<i>Via Siceardi, 2.</i>
29	449	Buscaglione	<i>Ing.</i> Giuseppe	<i>Via Mercanti, 17.</i>
30	262	Campo	<i>Cav.</i> Carlo, Costruttore Meccanico	<i>Via Cuorgnè.</i>
31	25	Camusso	<i>Comm. Ing.</i> Ernesto	<i>Via Carlo Alberto, 9.</i>
32	238	Candellero	<i>Cav. Ing.</i> Callisto, Capo-Sezione Principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo	<i>Via Garibaldi, 49.</i>
33	289	Cappa	<i>Cav. Ing.</i> Scipione, Professore di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	<i>Via della Rocca, 23.</i>
34	498	Capuccio	<i>Ing.</i> Mario	<i>Piazza Statuto, 15.</i>
35	507	Caramagna	<i>Ing.</i> Aristide	<i>Via Barolo, 22.</i>
36	115	Casana	<i>Comm. Ing.</i> Severino, Deputato al Parlamento	<i>Via Principe Amedeo, 34.</i>
37	317	Caselli	<i>Cav. Ing.</i> Crescentino, Professore di Architettura nella R. Accademia Albertina di Belle Arti in Torino	<i>Corso V. E. II, oltre Po, 2.</i>
38	469	Casetta	<i>Cav. Ing.</i> Eugenio G. B.	<i>Via Monte di Pietà, 8.</i>
39	454	Cassina	<i>Ing.</i> Giovanni	<i>Via Passalacqua, 2.</i>
40	362	Cattaneo	<i>Comm.</i> Roberto, Direttore della Società delle Miniere di Monteponi, in Torino	<i>Via Ospedale, 51.</i>
41	389	Cavalli d'Olivola	<i>Cav. Ing.</i> Camillo	<i>Via Po, 30.</i>
42	16	Ceppi	<i>Conte Comm.</i> Carlo, Architetto, Professore d'Architettura nella R. Università di Torino	<i>Via Bogino, 20.</i>
43	494	Ceriana	<i>Cav. Ing.</i> Arturo	<i>Via Principe Amedeo, 34.</i>
44	166	Ceriana	<i>Cav. Ing.</i> Francesco, Banchiere	<i>Via Lagrange, 3.</i>
45	204	Chiaves	<i>Ing.</i> Ermanno	<i>Via Assietta, 24.</i>
46	466	Cocito	<i>Cav. Ing.</i> Ferdinando	<i>Via Principe Amedeo, 13.</i>
47	288	Cornagliotto	<i>Ing.</i> Giuseppe	<i>Piazza Carignano, 2.</i>
48	243	Cornetti	<i>Comm. Ing.</i> Fortunato	<i>Via Goito, 3.</i>
49	279	Corradini	<i>Ing.</i> Francesco, Direttore del periodico <i>L'Ingegneria Sanitaria</i>	<i>Corso Oporto, 40.</i>
50	220	Cossa	<i>Comm. Dott.</i> Alfonso, Professore di chimica docimastica, Direttore della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino	<i>Corso V. E. II, 87.</i>
51	155	Crosa	<i>Comm. Ing.</i> Vincenzo, Ispettore Capo del Circolo Ferroviario di Torino	<i>Via Cernaia, 11.</i>
52	302	Cuttica di Cassine	<i>March. Ing.</i> Giuseppe, Capo Sezione Principale nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	<i>Via Goito, 8.</i>
53	368	Davicini	<i>Cav. Ing.</i> Attilio	<i>Via Venti Settembre, 11.</i>
54	491	Daviso di Charvensod	<i>Nob. Ing.</i> Carlo, Assistente all'Osservatorio Astronomico e Meteorologico della R. Università di Torino	<i>Palazzo Madama.</i>
55	472	Decker	Gustavo, Ingegnere presso la Società Nazionale delle Officine di Savigliano	<i>Corso Re Umberto, 10.</i>
56	447	Decugis	<i>Ing.</i> Lorenzo, Assistente alla Cattedra di Tecnologia meccanica presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	<i>Via Moncalieri, 31.</i>
57	276	De Fernex	<i>Cav. Ing.</i> Alberto	<i>Via della Rocca, 29.</i>

Numero			
d'ordine	di matricola		
58	313	De Mattei <i>Ing.</i> Virgilio	CASALE MONFERRATO.
59	226	Demorra <i>Cav. Ing.</i> Vincenzo	Corso Re Umberto, 6.
60	500	Diatto <i>Ing.</i> Vittorio	Via Moncalieri, 8.
61	245	Dogliotti <i>Cav. Ing.</i> Pietro, Capo Servizio Aggiunto del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Via Giannone, 12.
62	456	Dogliotti <i>Ing.</i> Pier Maria	Corso Palestro, 10.
63	357	Dubosc <i>Ing.</i> Edmondo, Industriale	Via Principi d'Acaia, 62.
64	409	Errera <i>Ing.</i> Luigi, Capo Riparto nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Madama Cristina, 47.
65	234	Fadda <i>Cav. Ing.</i> Stanislao, Capo Divisione, Capo delle Officine delle Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Corso Duca di Genova, 17.
66	505	Falqui <i>Ing.</i> Raimondo, Tenente d'Artiglieria	Via Venti Settembre, 76.
67	329	Fantazzini <i>Cav. Ing.</i> Cesare	Via Fabro, 6.
68	476	Fantini <i>Ing.</i> Ernesto	Corso V. E. II, 62.
69	351	Farina <i>Ing.</i> Corrado Giuseppe, Capo Sezione al R. Ispet- torato del Circolo Ferroviario di Torino	Via Brofferio, 1.
70	444	Favre <i>Ing.</i> Emilio	AOSTA.
71	457	Fenoglio <i>Cav. Ing.</i> Pietro, Professore di Topografia e Di- segno relativo nel R. Istituto Tecnico Germano Sommeiller	Via Venti Settembre, 60.
72	225	Fenolio <i>Cav. Ing.</i> Michele	Via Principe Amedeo, 34.
73	27	Ferrante <i>Ing.</i> Giovanni Batista	Via della Rocca, 36.
74	501	Ferraris <i>Ing.</i> Dante	Via Rossini, 3.
75	523	Ferraris <i>Ing.</i> Lorenzo	Via Cavour, 46.
76	473	Ferraris <i>Ing.</i> Pietro, Rappresentante la Società Alti Forni, Fonderie e Acciaierie di Terni	Via Sugliano, 4.
77	448	Ferrero <i>Ing.</i> Michele, Assistente alla Cattedra di Macchine Termiche presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	Corso Oporto, 35.
78	233	Ferria <i>Cav. Ing.</i> Giuseppe Gioachino, Assistente alla Cattedra di Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Mussena, 53.
79	127	Fettarappa <i>Cav. Ing.</i> Giulio, Professore di Economia ed Estimo rurale nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri, e d'Estimo nel R. Istituto Tecnico Germano Sommeiller in Torino	Via Principe Tommaso, 14 ^{bis} .
80	477	Fiorini <i>Cav. Ing.</i> Pietro	Via Lagrange, 29.
81	366	Francesetti di Mezzenile <i>Cav. Ing.</i> Carlo, Direttore della Società Anonima per la condotta d'acque potabili in Torino	Via dei Mille, 9.
82	371	Franco <i>Ing.</i> Giovanni, Industriale	Via della Consolata, 11.
83	445	Frattola <i>Ing.</i> Enrico, Ispettore nel Servizio del Movimento e Traffico delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Principi d'Acaia, 62.
84	228	Frescot <i>Comm. Ing.</i> Cesare, Direttore del Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Corso V. E. II, 38.
85	305	Galassini <i>Ing.</i> Alfredo, Professore di Tecnologia meccanica presso il R. Istituto Tecnico, Assistente presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	Corso V. E. II, 84.
86	479	Gatta <i>Ing.</i> Dino	Piazza Carlo Emanuele II, 9.
87	481	Gianoli <i>Ing.</i> Guido	Via Magenta, 25.
88	508	Giordana <i>Ing.</i> Vittorio	Piazza Cistello, 14.
89	313	Giovara <i>Ing.</i> Carlo	Via Drovetti, 26.
90	201	Girola Alberto, Ingegnere presso l'Ufficio dei Lavori Pubblici del Municipio di Torino	Via Baretto, 9.
91	352	Givogre <i>Cav. Ing.</i> Savino, Capo Sezione presso l'Ufficio dei Lavori Pubblici del Municipio di Torino	Via della Rocca, 25.
92	385	Goglio <i>Ing.</i> Giuseppe	Via Montebello, 26.
93	392	Gonella <i>Cav. Ing.</i> Andrea	Via Assietta, 11.
			Via dell'Accademia Albertina, 3.

		Società	
		d'ordine	di matricola
94	509	Gribodo Cav. Ing. Giovanni, Professore alla Scuola Agraria presso la R. Università di Torino	Via Maria Vittoria, 19.
95	432	Guastalla Ing. Giuseppe	Via della Rocca, 24.
96	470	Guida Ing. Guido	CILAVEGNA.
97	459	Guidetti-Serra Ing. Felice	Via San Quintino, 33.
98	489	Guidi Cav. Ing. Camillo, Professore di Statica grafica e Scienza delle Costruzioni nella R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Corso Valentino, 7.
99	486	Jadanza Cav. Dott. Nicodemo, Professore di Geometria pratica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Madama Cristina, 37.
100	386	Imoda Ing. Giuseppe	Via Lagrange, 20.
101	446	Levi Ing. Adamo	Via Bogino, 4.
102	420	Locarni Comm. Arch. Prof. Giuseppe	Via Ospedale, 28.
103	525	Lombardi Ing. Luigi, Professore di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via Ospedale, 32.
104	512	Lombroso Ing. Vittorio	Via Accademia Albertina, 36.
105	316	Losio Cav. Ing. Carlo	Corso V. E. II, 88.
106	495	Malusardi Ing. Faustino	Via Napione, 7.
107	419	Manno Barone Ing. Giuseppe	Via Ospedale, 19.
108	397	Marcenati Ing. Alfredo	Via Plana, 9.
109	417	Marchesi Ing. Enrico	Via Cernaia, 46.
110	499	Margary Ing. Carlo	Piazza San Carlo, 4.
111	308	Martorelli Ing. Luigi, Capo Sezione nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Santa Teresa, 13.
112	168	Masino Ing. Giusto	Via Lagrange, 16.
113	44	Massa Comm. Ing. Mattia, Direttore Generale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso V. E. II, 84.
114	428	Maternini Ing. Francesco, Capo Sezione nelle Officine principali delle Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Via Arsenale, 42.
115	332	Mattirolo Cav. Ettore, Ingegnere nel Corpo R. delle Miniere	Via Carlo Alberto, 45.
116	209	Meano Comm. Ing. Cesare	Via Mazzini, 17.
117	474	Mondino Ing. Luigi	Piazza Solferino, 6.
118	511	Montù Cav. Ing. Carlo, Assistente alla Cattedra di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via Po, 39.
119	186	Moreno Comm. Ing. Ottavio, Direttore Gerente della Società delle Officine Nazionali di Savigliano	Corso V. E. II, 71.
120	345	Morra Cav. Ing. Pietro Paolo, Professore di Fisica presso la R. Accademia militare e presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via Venti Settembre, 40.
121	142	Mottura Cav. Ing. Enrico	Corso San Maurizio, 36.
122	464	Muggia Ing. Achille	Piazza B. V. degli Angeli, 2.
123	411	Mussa Ing. Teresio	Via Cernaia, 6.
124	516	Negri Ing. Cav. Luigi, Capo Sezione Principale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Bonafous, 8.
125	426	Nicoletto Ing. Camillo	Via Magenta, 20.
126	178	Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo	Via Garibaldi, 13.
127	475	Olivero Ing. Eugenio	Via Pio Quinto, 14.
128	433	Operti Ing. Carlo	Via Venti Settembre, 69.
129	369	Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Melchior Gioia, 6.
130	180	Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione Principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Mazzini, 48.
			Via Saluzzo, 1.

Numero			
d'ordine	di matricola		
131	268	Pagani Francesco Domenico, Ingegnere distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino	Via Po, 51.
132	463	Pagani Cav. Ing. Giuseppe	Via Principe Tommaso, 16.
133	175	Pariani Ing. Achille	Corso Vinzaglio, 3.
134	298	Pastore Ing. Giuseppe, Professore Incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via Montebello, 21.
135	502	Pedrazzini Ing. Edoardo, Applicato nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo.	Via Sacchi, 48.
136	482	Peiroleri Barone Ing. Alfonso	Via della Rocca, 16.
137	219	Pellegrini Comm. Ing. Adolfo	Corso Duca di Genova, 35. Via Alfieri, 15.
138	229	Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano in Torino	Via Orto Botanico, 30.
139	97	Petiti Comm. Ing. Enrico	Corso Siccardi, 51.
140	98	Peyron Comm. Ing. Amedeo	Via Bogino, 27.
141	338	Peyron Cav. Ing. Prospero	Via Bogino, 27.
142	101	Poccardi Cav. Giuseppe	Via al Ponte Mosca, 22.
143	480	Porcheddu Ing. Giovanni Antonio	Via Orto Botanico, 27.
144	353	Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio dei Lavori Pubblici del Municipio di Torino	Via Rabro, 2.
145	518	Pozzi Cav. Uff. Ing. Lauro, Capo Divisione nel Servizio Manutenzione e Costruzioni delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso Re Umberto, 30.
146	101	Pulciano Cav. Ing. Melchior	Via Cavour, 12.
147	487	Quagliotti Ing. Augusto	Via Maria Vittoria, 51.
148	471	Rastelli Ing. Augusto	Via Belvedere, 4.
149	118	Regis Cav. Ing. Domenico	Corso V. E. II, 58.
150	48	Reycend Comm. Ing. Gio. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Corso Valentino, 11.
151	198	Ricci Marchese Ing. Vincenzo	Via Assietta, 48.
152	315	Riccio Comm. Ing. Camillo	Corso V. E. II, 44.
153	134	Rignon Conte Felice, Senatore del Regno	Via Po, 14.
154	215	Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno	Via San Dalmazzo, 28.
155	386	Rossi Comm. Ing. Paolo, Capo Servizio del Mantenimento, Sorveglianza e Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso V. E. II, 67.
156	510	Röthy Ing. F. F., Direttore per l'Italia della Fabbrica di Velocipedi Swift della Manifattura d'Armi di Steyr	Via Roma, 29.
157	401	Ruscazio Cav. Ing. Emilio	Corso Vinzaglio, 15.
158	462	Sacerdote Ing. Adolfo	Via Sebastiano Valfrè, 18. Via Figlie dei Militari, 1. Via Santa Giulia, 47.
159	75	Sacheri Comm. Ing. Giovanni, Professore di Geometria descrittiva applicata nella R. Accademia di Belle Arti in Torino, Direttore del periodico <i>L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali</i>	Via Barbaroux, 2. Corso V. E. II, 25.
160	496	Salomone Ing. Alessandro	Via San Tommaso, 10.
161	339	Salvadori di Wiesenhoff Nob. Ing. Giacomo	Via dei Mille, 5.
162	450	Santoro Ing. Filippo, Capo Riparto nell'Ufficio d'arte del Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Via Bogino, 17.
163	376	Saroldi Ing. Carlo	Via Ospedale, 5.
164	367	Sbarbaro Ing. Costantino	Via del Carmine, 2.

		Numero		
d'ordine	di matricola			
165	224	Sclopis	Cav. Ing. Vittorio	Via Aosta, 31.
166	375	Serra	Ing. Cesare	Corso Re Umberto, 40.
167	513	Sizia	Ing. Francesco	Via Venti Settembre, 41.
168	182	Soldati	Ing. Ermanno	Via Bogino, 12.
169	364	Soldati	Ing. Roberto	Via Bogino, 12.
170	79	Soldati	Comm. Ing. Vincenzo	Via Maria Vittoria, 19.
171	262	Solito	Comm. Ing. Giovanni Battista	Via Pio Quinto, 3.
172	193	Spezia	Cav. Ing. Giorgio, Professore di Mineralogia nella R. Università di Torino	Via Accademia Albertina, 21.
173	323	Strada	Ing. Ernesto	Corso Duca di Genova, 4.
174	503	Tarditi	Achille. Ingegnere meccanico elettricista	GENOVA (Salita Sant'Anna, 58).
175	506	Tasca	Ing. Luigi	Via Cavour, 24.
176	488	Testa	Ing. Giacomo	Via Ponza, 3.
177	514	Thermignon	Arch. Giovanni	Via Santa Chiara, 8.
178	335	Thierbach	Cav. Ing. Edoardo, Capo Sezione principale nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso San Martino, 2.
179	92	Thovez	Cav. Ing. Cesare, Professore di Tecnologia meccanica presso il R. Museo Industriale Italiano, e di Filatura e Tessitura nel R. Istituto Tecnico Germano Sommeiller in Torino	Corso V. E. II, 59.
180	412	Thovez	Ettore, Ingegnere presso la Società Nazionale delle Officine di Savigliano.	Corso V. E. II, 59.
181	98	Tonta	Cav. Ing. Giuseppe	Via della Consolata, 12.
182	254	Toppia	Cav. Ing. Enrico, Capo Servizio della Trazione, I Compartimento, delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Piazza Carlo Felice, 12.
183	492	Uffreduzzi	Ing. Nicola	Via Cornata, 28.
184	452	Vergnano	Cesare, Ingegnere presso l'Ufficio dei Lavori Pubblici del Municipio di Torino	Via Pietro Micca, 20.
185	270	Vicarj	Ing. Mario	Corso V. E. II, 70.
186	146	Vigna	Cav. Ing. Carlo Maurizio	Via Venti Settembre, 67.
187	461	Vinca	Ing. Antonio	Piazza Santa Giulia, 11.
188	189	Viriglio	Ing. Sebastiano	Piazza Madama Cristina, 1.
189	358	Vottero	Ing. Giacomo, Professore di Matematica nella R. Scuola Tecnica Giuseppe Lagrangia, Assistente alla Cattedra di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Accademia Albertina, 37.
190	524	Zanotti-Bianco	Ing. Cav. Ottavio, Libero Docente di Geodesia nella R. Università di Torino	Via della Rocca, 28.
191	331	Zecchini	Cav. Ing. Mario, Direttore della Stazione Sperimentale Agraria in Torino	Via Mazzini, 10.
192	203	Zerboglio	Cav. Ing. Pier Giuseppe	Piazza Solferino, 1.
193	417	Zuppinger	Ing. Walter	Corso Vinzaglio, 11.

Residenti aggregati.

1	497	Boella	Ing. Giovanni	Via Silvio Pellico, 8.
2	519	Canova	Ing. Giuseppe Adolfo	Via Assarotti, 10.
3	478	Dallola	Ing. Leopoldo.	Via Ormea, 6 ^{bis} .
4	515	Fontana	Ing. Vincenzo	Piazza V. E. I, 12.
5	520	Moretto	Ing. Domenico	Via Franco Bonelli, 12.
6	526	Panetti	Ing. Modesto	Piazza Savoia, 6.

Corrispondenti.

Numero d'ordine di matricola		
1	402 Bedarida <i>Ing.</i> Vittorio	MONDOVÌ (<i>Cuneo</i>).
2	468 Bisazza <i>Ing.</i> Giuseppe	FONTANA LIRI (<i>Caserta</i>).
3	360 Borzone <i>Ing.</i> Francesco, Capo Sezione del Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo in	MILANO.
4	218 Busser <i>Cav. Ing.</i> Carlo	NOVARA.
5	435 Cambiano <i>Cav. Ing.</i> Stefano, Professore di Topografia e Costruzioni nell'Istituto Tecnico di	PINEROLO (<i>Torino</i>).
6	422 Camerana <i>Conte Ing.</i> Enrico, Capo dell'Ufficio delle Mi- niere di	CARRARA (<i>Massa-Carrara</i>).
7	403 Caselli <i>Civ. Ing.</i> Leandro, Capo dell'Ufficio Tecnico del Municipio di	MESSINA.
8	404 Castagneri <i>Ing.</i> Giuseppe	RIVAROLO CANAVESE (<i>Torino</i>).
9	421 Cazzamalli <i>Ing.</i> Angelo, Direttore Tecnico della Società Anonima Vercellese di concimi	VERCELLI (<i>Novara</i>).
10	300 Comolli <i>Ing.</i> Giuseppe	VALENZA (<i>Alessandria</i>).
11	430 De Wawrzeniecki Sigismondo, Ingegnere della Provincia di	VARNA (<i>Bulgaria</i>).
12	394 Donghi <i>Ing.</i> Daniele, Capo dell'Ufficio Tecnico del Mu- nicipio di	PADOVA.
13	327 Durandi <i>Cav. Ing.</i> Ernesto, Capo Opificio, Capo delle Officine dei Granili delle Strade Ferrate del Mediterraneo in	NAPOLI.
14	405 Dusnasi <i>Cav. Ing.</i> Domenico	VERCELLI (<i>Novara</i>).
15	355 Garbarino <i>Comm. Ing.</i> Giuseppe, Conservatore delle Ipoteche	CASALE MONFERRATO (<i>Alessandria</i>).
16	458 Gillardi Emilio Mario, Ingegnere per i lavori di correzione del Reno	RORSCHACH (<i>Svizzera</i>).
17	278 Hongler <i>Ing.</i> Valentino	MILANO.
18	423 Jacod <i>Ing.</i> Giuseppe	MONDOVÌ (<i>Cuneo</i>).
19	60 Lanino <i>Comm. Ing.</i> Giuseppe, Direttore dei Trasporti delle Strade Ferrate dell'Adriatico	BOLOGNA.
20	484 Montù <i>Ing.</i> Giuseppe	BALANGERO (<i>Torino</i>).
21	379 Moriggia <i>Ing.</i> Raffaele	VALENZA (<i>Alessandria</i>).
22	849 Moschetti <i>Cav. Ing.</i> Stefano	SALUZZO (<i>Cuneo</i>).
23	370 Pagani <i>Ing.</i> Felice	
24	437 Peggio <i>Cav.</i> Luigi, Ingegnere Capo nel Corpo Reale del Genio Civile	PARMA.
25	413 Ponso <i>Cav. Ing.</i> Carlo, Regio Ispettore degli Scavi e Mo- numenti	CUNEO.
26	483 Puricelli <i>Ing.</i> Federico	GRUGLIASCO (<i>Torino</i>).
27	465 Ravasenga Edoardo, Ingegnere nelle Strade Ferrate Romene	PITESTI (<i>Rumania</i>).
28	407 Sardi <i>Cav. Ing.</i> Nicola, Professore di Topografia, Costruzione e Disegno nell'Istituto Tecnico di	ASTI (<i>Alessandria</i>).
29	387 Scarzella <i>Ing.</i> Alberto	CARRARA (<i>Massa-Carrara</i>).
30	408 Silvestri <i>Cav. Ing.</i> Emilio, Professore nell'Istituto Tecnico di	CUNEO.
31	284 Turina <i>Ing.</i> Leone, Capo dell'Ufficio Tecnico di Finanza di	MILANO.
32	434 Zorzoli <i>Ing.</i> Marcello, Professore di Fisica nell'Istituto Tecnico Bellini	NOVARA.

DONI PERVENUTI ALLA SOCIETÀ

Dagli Autori:

- BAGGI Ing. VITTORIO. — *Sul modo di tracciare la direzione più conveniente dei canali scaricatori nelle direzioni dei corsi d'acqua.* — Torino, 1897; un opuscolo in-8°.
- *Sulla forma più conveniente da dare ai sostegni del cannocchiale nei teodoliti e nei livelli.* — Torino, 1897; un opuscolo in-8°.
- D'AMELIO Ing. ANTONIO. — *Pratiche per la fognatura agricola dei terreni.* — Milano, 1896; un opuscolo in-8°.
- LEVI AVV. ABRAMO. — *I brevetti Auer dinanzi alla legge sulle privative industriali.* — Torino, 1897; un volume in-8°.
- NEGRI Ing. LUIGI. — *I traversi di rovere.* — Notazioni scientifiche e pratiche per uso degli ingegneri ferroviari e dei collaudatori. — Torino, 1896; un volume in-8°.
- OVAZZA Ing. ELIA. — *Sul calcolo delle travature reticolari non piane.* — Torino, 1897; un opuscolo in-8°.
- PAGLIANI Prof. STEFANO. — *Commemorazione di Galileo Ferraris letta il giorno 13 giugno 1897 nell'aula magna della R. Università di Palermo.* — Palermo, 1897; un opuscolo in-8°.
- PEREGO, ZANOTTI e COSTANTINI Ingegneri. — *Progetto di un ponte in muratura con arco centrale di m. 19,20 e seniarchi laterali simmetrici di m. 25 da sostituirsi al Ponte Maria Teresa in Torino.* — Firenze, 1897; un opuscolo in-8°.
- RADDI Ing. AMERIGO. — *Le recenti proposte per addurre nuove acque potabili in Firenze.* — Torino, 1897; un opuscolo in-12°.
- *Come si può difendere la spiaggia Ligure di Chiavari.* — Milano, 1897; un opuscolo in 8°.
- *I monopoli dei servizi pubblici.* — Palermo, 1897; un opuscolo in-8°.
- RADDI Ing. AMERIGO. — *Alcune osservazioni sul terremoto del 18 maggio in Firenze.* — Palermo, 1897; un opuscolo in 8°.
- *L'acqua potabile per la città di Chiavari.* — Studi e proposte. — Chiavari, 1897, un opuscolo in-12°.
- *Le bonifiche italiane.* — Napoli, 1897; un opuscolo in-12°.
- RAMPOLDI Ing. ATTILIO. — *L'VIII Congresso degli Ingegneri ed Architetti italiani in Genova.* — Relazione letta al Collegio degli Architetti ed Ingegneri in Firenze la sera del 4 dicembre 1896. — Firenze, 1897; un opuscolo in-8°.
- ROSSO Dott. GIUSEPPE. — *Febbre aftosa. Afta epizootica.* — Torino, 1897; un opuscolo in-8°.
- TRINCHERA Ing. BENIAMINO. — *Nuovo sistema per rendere più facile ed attuare anche nei profondi abissi dello aperto mare l'antico metodo di fondare con calcestruzzo dato in opera per immersione e progetto di un doppio bacino da carenaggio nel porto di Napoli.* — 4ª edizione. Napoli, 1897; un opuscolo in-8°.
- VISETTI CARLO. — *Relazione spiegativa del progetto di canale a derivarsi dalla Dora Baltea sul territorio di Carema.* — Torino, 1897; un opuscolo in-4°.
- ZANOTTI-BIANCO Ing. OTTAVIO. — *Il problema meccanico della figura della Terra.* — Torino, 1880-85; due vol. in-8°.
- *L'evoluzione del sistema solare secondo le idee moderne.* — Torino, 1887; un opuscolo in-8°.
- *La Luna, sua costituzione e sua influenza nelle vicende atmosferiche.* — Torino, 1887; un opuscolo in-8°.
- *La variazione delle altitudini.* — Torino, 1892-93; un opuscolo in-8°.
- *Sulla scoperta del potenziale.* — Torino, 1893; un opuscolo in-8°.

ZANOTTI-BIANCO Ing. OTTAVIO. — *Rettificazioni di alcune inavvertenze di un moderno trattato di geodesia.* — Torino, 1893; un opuscolo in-8°.

— *Il passaggio del Sole allo zenit nelle regioni tropicali.* — Firenze, 1895; un opuscolo in-8°.

— *Sulle misure di arco di meridiano compiute da Italiani e loro contributo all'esatta notizia della figura della Terra.* — Roma, 1895; un opuscolo in-8°.

— *Padre Francesco Denza.* — Torino, 1895; un opuscolo in-8°.

Dal sig. comm. ing. Cesare Frescot.

Congrès International des chemins de fer. — Cinquième session. — Londres: Juin-Juillet 1895. — *Compte-rendu général.* — Bruxelles, 1896-97; due volumi in-8°.

R. Ispettorato generale delle Strade Ferrate. — Commissione incaricata dell'esame dell'apparecchio Saccardo per la ventilazione delle gallerie. Conclusioni cui è addivenuta la Commissione e Relazione sugli studi compiuti, con allegata Memoria compilata per cura della Direzione dei Lavori della Società esercente la Rete Adriatica. — Ancona, 1896; un volume in-4°.

Dal sig. cav. ing. Paolo Amoretti.

Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des chemins de fer. — 10^e année. Volume X. — Bruxelles, 1896.

Dal sig. cav. ing. Stanislao Fadda.

Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien. XV Jahrgang, 1897. — Un vol. in-8°.

Dal sig. cav. ing. Ottavio Zanotti-Bianco.

NEWCOMB SIMONE. — *Pensiero matematico moderno.* — Versione dall'inglese di O. Zanotti-Bianco — Torino, 1894; un opuscolo in-8°.

Dalla famiglia Ferraris.

FERRARIS Prof. GALILEO. — *Teoria geometrica dei campi vettoriali come introduzione allo studio della elettricità, del magnetismo, ecc.* — Torino, 1897; un opuscolo in-4°.

Dal sig. comm. ing. Oreste Lattes.

Commissione aggiudicatrice del concorso a premi al merito industriale indetto col R. Decreto 4 agosto 1895. Relazione Elettricità. — Roma, 1897; un opuscolo in-8°.

Dal sig. E. Bernard, Editore, Parigi.

CHOMIENNE (C.). — *Fabrication de l'acier et procédés de forgeage de diverses pièces.* — Paris, 1898; un volume in-8°.

LAHARPE (Cl. de). — *Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien.* — 41^e édition. Paris, 1897; un volume in-12°.

Dal sig. cav. Natale Bertolero, Editore, Torino.

CAPELLO GIOVANNI. — *Manuale pratico delle stime.* — Torino, 1897; un volume in-8°.

GUIDI Ing. CAMILLO. — *Lezioni sulla scienza delle costruzioni date nella R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino.* Parte 4^a. Teoria dei ponti. 2^a edizione. — Torino, 1897; un volume in-8°.

MUZZANI Ing. IGINIO. — *Tavole dei valori naturali di tutte le linee trigonometriche.* — Torino, 1897; un volume in-8°.

TESSITTORE Ing. EDOARDO. — *Enunciati di quesiti proposti dalla Giunta Esaminatrice Centrale del Ministero della Pubblica Istruzione nel ventennio 1877-1896 con le loro soluzioni sviluppate.* — Torino, 1897; un vol. in-8°.

Dal Collegio degli Ingegneri ed Agronomi della Provincia di Messina.

Statuto del Collegio degli Ingegneri ed Agronomi della Provincia di Messina. — Messina, 1897; un opuscolo in-8°.

INDICE

Comitato Direttivo per l'anno 1897 . . .	Pag. 3	<i>Sull'ampliamento del R. Museo Industriale</i>	
Verbale dell'Adunanza dell'8 gennaio 1897 »	ivi	<i>Italiano in corrispondenza alle sue esi-</i>	
» » 13 » » »	10	<i>genze. — Lettura fatta dal Socio In-</i>	
» » 8 febbraio » » »	20	<i>gegnere CARLO LOSIO</i>	Pag. 24
» » 15 » » »	21	Conto Consuntivo dell'Esercizio 1896. . .	» 32
» » 19 » » »	22	Relazione della Commissione per l'esame del	
» » 31 marzo » » »	30	Conto Consuntivo dell'Esercizio 1896 .	» 37
» » 7 aprile » » »	37	<i>Galileo Ferraris. — Commemorazione letta</i>	
» » 12 » » »	56	<i>dal Socio Ing. PIETRO PAOLO MORRA .</i>	» 38
» » 11 giugno » » »	62	Relazione della Commissione sui locali del	
» » 15 dicembre » » »	72	Museo Industriale Italiano.	» 58
Bilancio preventivo per l'anno 1897 . . .	» 6	<i>Sui Contatori d'acqua. — Seconda Memoria</i>	
Relazione della Commissione per il Bilancio		<i>del Socio Ingegnere Professore SCIPIONE</i>	
preventivo 1897	» 7	<i>CAPPA</i>	» 65
Relazione della Commissione nominata per		<i>Riunione dei Delegati delle Associazioni</i>	
studiare e riferire sopra il nuovo pro-		<i>Tecniche Italiane. — Relazione del Socio</i>	
getto di ponte di metri 92 di luce, pre-		<i>Ing. STANISLAO FADDA, rappresentante</i>	
sentato dal Socio Ing. G. G. FERRIA. .	» 9	<i>la Società degli Ingegneri ed Architetti</i>	
Relazione della Commissione sul piano edi-		<i>in Torino</i>	» 75
lizio di Torino in rapporto al progetto		Programma di Concorso	» 78
della nuova Stazione ferroviaria della		Elenco dei Soci al 31 dicembre 1897 . .	» 79
Città ed alla sistemazione delle esistenti	» 11	Doni pervenuti alla Società	» 86

TAVOLE

Annessa alla Relazione della Commissione sul Piano Edilizio di Torino: *Progetto Generale della nuova Stazione Settentrionale di Torino.*

Annessa alla Memoria del Socio Ing. Prof. SCIPIONE CAPPA: *Contatori d'acqua.*

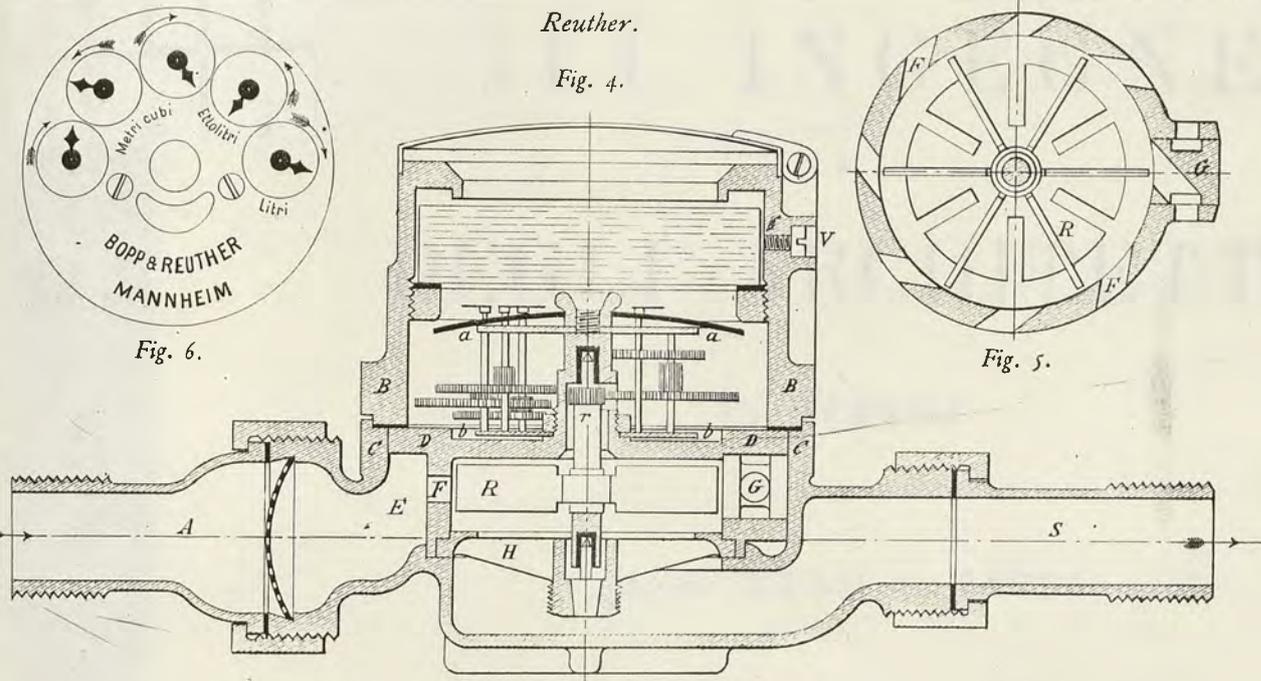
CORREZIONI ED AGGIUNTE

Pag. 20, linea 29, 1^a colonna *comunica* correggi *pronanzia.*
 » » aggiungere in fine: *Indi, in segno di lutto, la se-*
duta è tolta.

Pag. 23 linea 6, 2^a colonna *mantenersi* correggi *manu-*
nerci.
 » » » 18, 2^a » *ricchi* correggi *vecchi.*

Reuther.

Fig. 4.



Meinecke accoppiati.

Fig. 11.

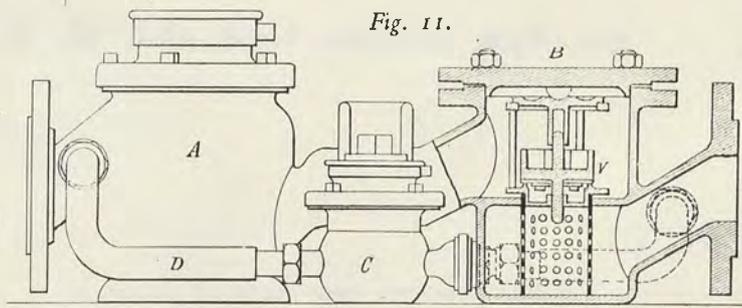
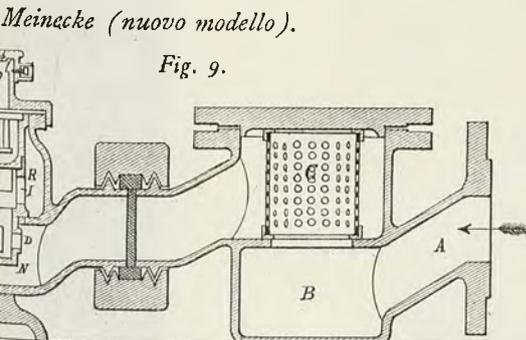
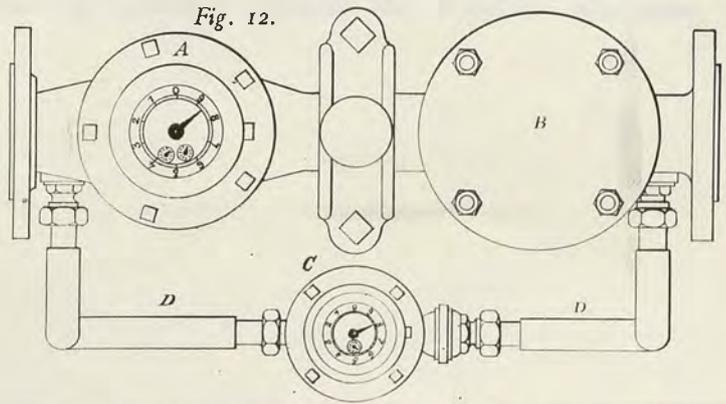
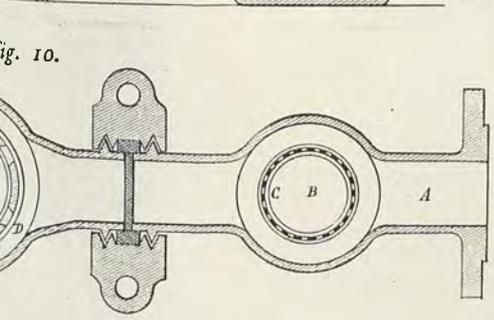
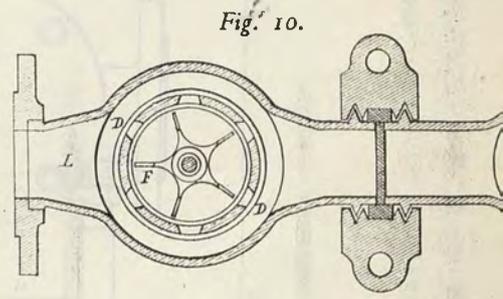
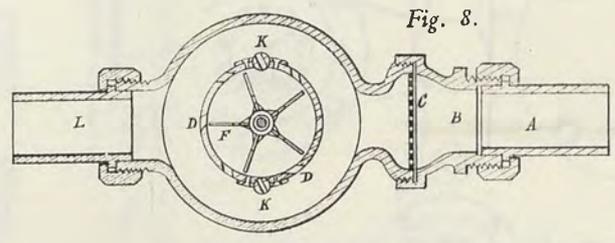
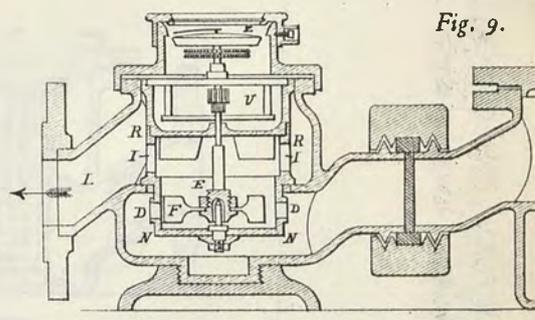
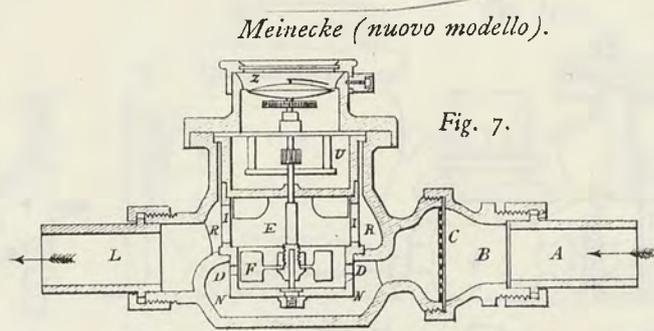
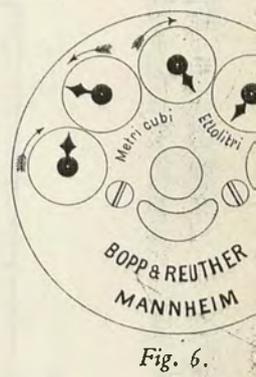
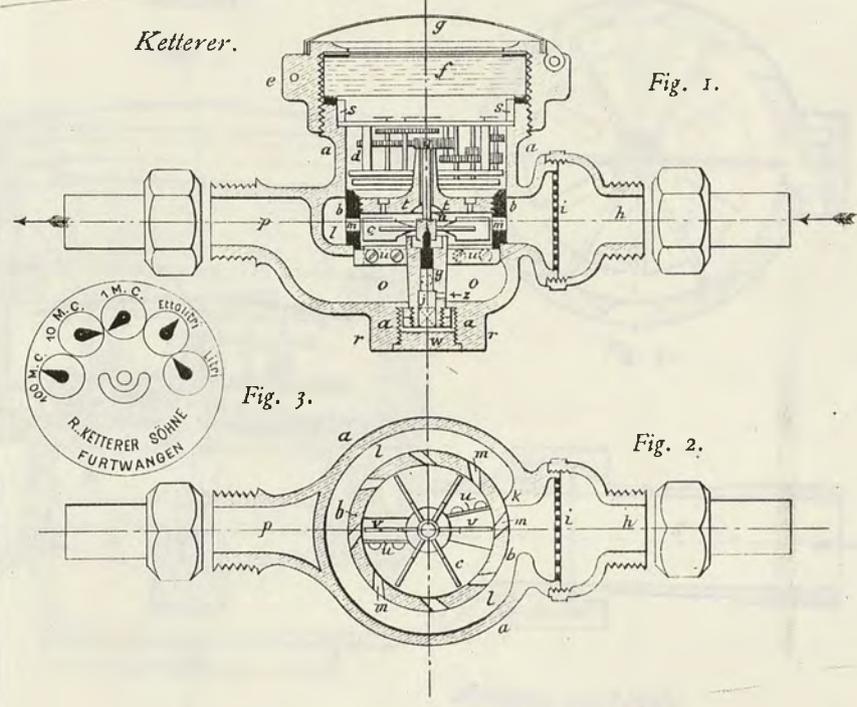


Fig. 12.





Torino, Tip-Lit. Camilla e Bertolero