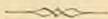


ATTI

DELLA

SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI INDUSTRIALI

DI TORINO



ANNO V — **1871**



TORINO
TIPOGRAFIA C. FAVALE E COMPAGNIA
1872.

COMITATO DIRIGENTE per l'Anno 1871.

PRESIDENTE — Commendatore Giovanni Codazza, Direttore del
Reale Museo Industriale Italiano.

V. PRESIDENTI — Commendatore Ingegnere Mattia Massa.

» — Commendatore Professore Richelmy.

CONSIGLIERI — Cavaliere Ingegnere Edoardo Pecco.

» — Cavaliere Marcello Chinaglia.

» — Cavaliere Ingegnere Alessandro Dorna.

» — Cavaliere Professore Giorgio Foscolo.

TESORIERE — Cav. Carlo Ceriana.

SEGRETARIO — Ingegnere Melchior Pulciano.

ELENCO DEI MEMBRI DELLA SOCIETA'

al 1° luglio 1871.

Onorari.

LOMBARDINI Comm. Ing. Elia, Membro effettivo del Regio Istituto Lombardo di scienze e lettere, Direttore Generale emerito delle pubbliche costruzioni in Lombardia, corrispondente di parecchie Società scientifiche.

PORRO Cav. Ignazio, Maggiore nel Genio Militare, Prof. di Geodesia, Prof. di Celerimensura all'Istituto Tecnico Superiore di Milano.

SCHIAVONI Cav. Federico, Prof. di Geodesia nella R. Università di Napoli, Socio ordinario dell'Accademia Pontoniana, e Socio corrispondente dell'Istituto d'incoraggiamento di Napoli.

TURAZZA Cav. Domenico, Prof. di Matematica applicata nella R. Università di Padova, uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, membro effettivo del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, ecc., ecc.

Effettivi residenti.

1. AGUDIO Cav. Ing. Tommaso.
2. ALBERT Cav. Ing. Alessandro.
3. ALLEMANO Sig. Giuseppe.
4. AVENATI Cav. Ing. Zaverio

5. **BENAZZO** Ing. Enrico.
6. **BELLA** Comm. Ing. Giuseppe, Senatore del Regno.
7. **BERRUTI** Cav. Ing. Giacinto.
8. **BORELLA** Comm. Ing. Candido.
9. **CAGNASSI** Cav. Giovanni.
10. **CALLERIO** Cav. Gerolamo, Ingegnere Capo dell'Ufficio Governativo del Genio Civile nella Provincia di Torino.
11. **CAMUSSO** Comm. Ing. Ernesto.
12. **CASANA** Cav. Ing. Severino, Assistente alle Cattedre di Architettura e Disegno nella R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri di Torino.
13. **CARRERA** Cav. Ing. Pietro.
14. **CAVALLERO** Cav. Ing. Agostino, Prof. di macchine a vapore nella R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri.
15. **CAVALLI** Comm. Giovanni, Generale d'Artiglieria, Comandante la R. Militare Accademia, Membro della R. Accademia delle Scienze.
16. **CEPPI** Conte Carlo, Architetto.
17. **CERIANA** Cav. Carlo.
18. **CHINAGLIA** Cav. Marcello, Industriale.
19. **CODAZZA** Comm. Ing. Giovanni, Direttore del Reale Museo Industriale Italiano, Membro della Reale Accademia delle Scienze.
20. **CORNETTI** Ing. Fortunato, Capo trazione alle Ferrovie dell'Alta Italia.
21. **CORSI** Cav. Ing. Carlo, Capitano delle Guardie-Fuoco.
22. **CURIONI** Cav. Ing. Giovanni, Professore di costruzioni nella R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.
23. **DAVICINI** Cav. Ing. Giovanni, Deputato al Parlamento.
24. **DEBERNARDI** Cav. Ing. Antonio.
25. **DELFINO** Cav. Giovanni, Ingegnere nel Corpo Reale del Genio Civile.
26. **DORNA** Cav. Ing. Alessandro, Prof. Direttore del R. Osservatorio Astronomico di Torino, Membro della R. Accademia delle Scienze.

27. DOGLIOTTI Cav. Ing. Pietro, Capo trazione nelle Ferrovie dell'Alta Italia.
28. ELIA Cav. Ing. Michele, Prof. nel R. Museo Industriale Italiano.
29. ERBA Cav. Ing. Bartolommeo, Prof. di Meccanica Razionale nella R. Università di Torino.
30. FERRANDO Ing. Giovanni.
31. FERRANTE Ing. Gio. Battista.
32. FERRARI Cav. Ing. Vincenzo.
33. FERRATI Comm. Camillo, Prof. di Geodesia nella Regia Università di Torino, Consigliere Comunale.
34. FILIPPI Cav. Ing. Vincenzo, Sotto-Capo dell'Ufficio d'Arte del Municipio di Torino.
35. FIORA Ing. Giovanni, Prof. nella R. Militare Accademia.
36. FOSCOLO Cav. Ing. Giorgio, Prof. nella R. Militare Accademia.
37. GALLI Cav. Ing. Luigi.
38. GALVAGNO Comm. Filippo, Ministro di Stato, Senatore del Regno.
39. GIACOSA Cav. Ing. Cesare, Colonnello nel Genio Militare.
40. GONELLA Ing. Andrea, Capitano d'Artiglieria.
41. GOVI Cav. Gilberto, Professore di Fisica nella R. Università di Torino, Membro della R. Accademia delle Scienze.
42. GRATTONI Comm. Ing. Severino.
43. GUASTALLA Cav. Israele, Banchiere.
44. HUGUET Sig. Luigi, Meccanico.
45. LUVINI Cav. Giovanni, Prof. nella R. Militare Accademia.
46. MALVANO Ing. Alessandro.
47. MASSA Comm. Ing. Mattia.
48. MELLA Comm. Ing. Enrico, R. Commissario per le Ferrovie dell'Alta Italia.
49. MONDINO Cav. Ing. Achille.
50. NIGRA Sig. Giuseppe, Consigliere Comunale.
51. PANIZZA Cav. Barnaba, Architetto.

52. PANIZZARDI Cav. Ing. Giovanni, Conservatore del Re-
gio Museo Industriale Italiano.
53. PAUTRIER Ing. Fortunato.
54. PECCO Cav. Ing. Edoardo, Capo dell'Ufficio d'Arte del
Municipio di Torino.
55. PELLATI Cav. Niccolò, Ing. Capo nel Corpo Reale delle
Miniere.
56. PERINCIOLI Ing. Ambrogio.
57. PETTI Ing. Enrico.
58. PETRINO Ing. Luigi.
59. PEYRON Comm. Ing. Amedeo.
60. PEZZIA Cav. Ing. Giovanni, Prof. nella R. Scuola di
Applicazione per gli Ingegneri in Torino.
61. POCCARDI Sig. Giuseppe, Proprietario di fonderia in
metalli.
62. POLLA Sig. Martino, Proprietario di fonderia in me-
talli.
63. RANCO Comm. Ing. Luigi.
64. RICHELMY Comm. Ing. Prospero, Prof. di Idraulica e
Direttore della R. Scuola d'Applicazione per gli
Ingegneri in Torino, Membro della R. Accademia
delle Scienze.
65. RIGNON Conte Felice, Sindaco di Torino, Deputato al
Parlamento.
66. REGIS Cav. Ing. Domenico, Prof. nella R. Accademia
Militare.
67. ROCHETTE Sig. Giuseppe.
68. ROSSET Cav. Giuseppe, Colonnello d'Artiglieria.
69. SELLA Comm. Ing. Quintino, Membro della R. Acca-
demia delle Scienze.
70. SOBRERO Comm. Ascanio, Prof. di Chimica Docima-
stica nella R. Scuola d'Applicazione per gli Inge-
gneri in Torino, Membro della R. Accademia delle
Scienze.
71. SOBRERO Barone Carlo, Luogotenente Generale d'Ar-
tiglieria in ritiro.

- 72. SOLDATI Ing. Vincenzo.
- 73. SOMMEILLER Comm. Ing. Germano.
- 74. SPEZIA Cav. Ing. Antonio.
- 75. SPURGAZZI Comm. Ing. Pietro.
- 76. SUSINNO Cav. Gabriele, Ingegnere Capo della Compagnia dei Canali Italiani di irrigazione (Canale Cavour).
- 77. TASCA Comm. Gio. Batt., Presidente della Camera di Commercio ed Arti di Torino.
- 78. TEALDI Sig. Domenico, Geometra.
- 79. THOVEZ Cav. Ing. Cesare, Prof. nel R. Istituto Tecnico di Torino.
- 80. VALVASSORI Comm. Ing. Angelo, R. Commissario al Traforo delle Alpi.

Effettivi non residenti.

- 81. AGAZZI Ing. Zaverio, Capo dell'Ufficio Centrale, Materiale e Trazione per le Ferrovie Romane — *Firenze.*
- 82. BESSO Ing. Beniamino — *Torino.*
- 83. BILLIA Ing. Adolfo — *Caserta.*
- 84. BOCCARDO Ing. Domenico — *Moncalieri.*
- 85. BUCCHIA Comm. Ing. Gustavo — *Torino.*
- 86. CAPORIONI Ing. Sante — *Ariano.*
- 87. CHIARAVIGLIO Ing. Giuseppe — *Firenze.*
- 88. COLLI Cav. Ing. Rocco — *Novara.*
- 89. CONTI Cav. Pietro, Colonnello nel Genio Militare — *Alessandria.*
- 90. DAINA Ing. Giuseppe — *Savona.*
- 91. DE-BALEINE Ing. Emilio — *Torino.*
- 92. FANTOLI Ing. Giovanni — *Alessandria.*
- 93. GAVOSTO Ing. Tommaso — *Biella.*

94. LANINO Ing. Giuseppe — *Ariano.*
95. MAGNAGHI Ing. Giuseppe — *Milano.*
96. MERCIER Ing. Alberto — *Torino.*
97. MOGLIETTA Ing. Ludovico — *Torino.*
98. RAMPONE Ing. Francesco — *Mantova.*

Aggregati.

99. ANTONINO Ing. Vittorio.
100. BOLTRI Giuseppe, Meccanico.
101. CAIRE Ing. Tommaso.
102. CHINAGLIA Ing. Giuseppe.
103. FAVARO Ing. Antonio.
104. FERRARIS Ing. Galileo.
105. FETTARAPPA Ing. Giulio.
106. FRANCO Ing. Giulio.
107. FUBINI Ing. Lazzaro.
108. GRIBODO Ing. Giovanni.
109. LAVISTA Ing. Pasquale.
110. PULCIANO Ing. Melchiorre.
111. REYCEND Ing. Gio. Angelo.
112. SACHERI Ing. Giovanni, Professore di disegno nella
R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri.
113. SPREAFICO Ing. Leonida.
114. TONTA Ing. Giuseppe.
115. VANZETTI Ing. Augusto.
116. ZUCCHETTI Ing. Ferdinando, Assistente alla Cattedra
di macchine a vapore e ferrovie nella R. Scuola
d'Applicazione per gli Ingegneri in Torino.



ATTI DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI INDUSTRIALI

Vol. V° — 1871

Adunanza 14 gennaio 1871

ORDINE DEL GIORNO

Votazione pei Socii proposti nell'ultima riunione.

Relazione della Commissione incaricata dell'esame del Bilancio preventivo pel 1871.

Proposta per il conferimento di premi.

Proposta di indirizzo alle altre Società di Ingegneri in Italia.

Presidenza CODAZZA.

Presenti 21 Socii effettivi.

» 5 » aggregati.

1. Il Presidente apre la seduta ringraziando l'Assemblea di averlo chiamato ad un posto occupato negli anni andati da persone così distinte per scienza e pratica dottrina; aggiunge che spera nel valido concorso dei Socii per il progresso e buon andamento della Società.

2. Il Segretario legge il processo verbale della riunione antecedente, che è approvato, e dà annunzio dei libri pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima Adunanza.

3. Si procede alla votazione segreta pei Candidati pro-

posti nell'Adunanza 6 dicembre e sono ammessi quali Membri aggregati i signori:

BRACCO Ingegnere EMANUELE

BOLTRI Sig. GIUSEPPE Meccanico

CAIRE Ingegnere TOMMASO

e quale Membro effettivo non residente, il signor

MAGNAGHI Ingegnere GIUSEPPE.

4. Il Socio Ing. Ferrante riferisce a nome della Commissione incaricata dell'esame del Bilancio presuntivo per l'anno 1871, proponendone l'approvazione per quanto riguarda la parte attiva e nella parte passiva:

- a) Aumento di L. 100 alla cifra portata nella Categoria *Pubblicazioni*.
- b) Aumento di L. 200 alla cifra portata nella Categoria *Acquisto Libri*.
- c) Diminuzione dalla cifra di L. 1500 portata nella Categoria *Abbonamento a periodici*, di L. 300, somma corrispondente agli aumenti sopra proposti.

La Commissione appoggia tale proposta sulla considerazione che nelle pubblicazioni relative all'anno 1870, la cifra presuntiva del Bilancio sarà probabilmente oltrepassata, e che la somma effettivamente spesa nell'anno 1870 per abbonamento a periodici non ha raggiunto le lire mille.

L'Assemblea accoglie le conclusioni della Commissione, osservando però circa alla diminuzione proposta nella Categoria *Acquisto Libri*, che essendovi sempre domande per abbonamento a nuovi giornali, il loro numero potrà essere aumentato con maggior profitto dei Socii, mentre anche col l'aumento proposto nella Categoria *Acquisto Libri* la somma risultante sarebbe sempre inferiore al bisogno quando la Società volesse acquistare opere voluminose relative ai varii rami della scienza applicata e delle arti.

Il Cav. Peyron, notando come tanto la scelta dei periodici per l'abbonamento, quanto l'acquisto dei libri spettati al Comitato, propone di lasciare ad esso di disporre complessivamente delle somme portate per queste due Categorie.

Tale proposta è accolta ed il progetto di Bilancio presuntivo è approvato come segue:

Attivo.

Parte ordinaria.

Annualità. — 76 Socii effettivi residenti . . .	L.	3040	»
13 » » non residenti . . .	»	450	»
12 » aggregati	»	240	»
	L.	<u>3730</u>	»

Parte straordinaria.

Tasse d'Ingresso di nuovi Soci . . .	L.	100	»
Annualità di nuovi Soci	»	200	»
	L.	300	»
Fondo in Cassa al 24 novembre 1870 . . .	»	1639,68	L.
Residui attivi del 1870 da accertarsi . . .	»	2200	»
Totale generale dell'attivo	L.	<u>7869,68</u>	

Passivo.

Parte ordinaria.

Manutenzione del locale e mobilio . . .	L.	100	»
Illuminazione e riscaldamento . . .	»	400	»
Stipendio al Commesso	»	500	»
Cancelleria e legatura di libri . . .	»	200	»
Abbonamento a periodici	»	1400	»
Pubblicazioni	»	2100	»
Totale	L.	<u>4700</u>	»
	L.	4700	»

Parte straordinaria.

Acquisto scaffali	L.	200	»
Id. libri	»	400	»
Casuali indennità	»	100	»
Residui passivi a calcolo	»	1100	»
Avanzo a pareggio	»	1369,68	»
	L.	3169,68	L.
	L.	3169,68	
Totale uguale attivo presunto	L.	<u>7869,68</u>	

Approvato il Bilancio, la Commissione fa presente all'Adunanza come parecchi Socii avendo cessato dal far parte della Società, malgrado le nuove ammissioni fatte, il numero dei Socii si trova ora inferiore a quello dello scorso anno. Essa facendo il confronto col contributo che si paga presso le altre Società di Ingegneri, crede che potrebbe essere conveniente una diminuzione del contributo sociale. L'Assemblea, sul riflesso che questa proposta porterebbe una modificazione dello Statuto, decide di deferirne lo studio al Comitato.

5. Ha la parola il Cav. Peyron, il quale a nome del Comitato per lo scorso anno, nota come fra i mezzi indicati nel regolamento per ottenere lo scopo che la Società propone siavi pure quello del conferimento di premi, che perciò il Comitato intese di chiedere alla Società se credesse di destinare fin d'ora nei limiti del Bilancio una somma che accumulandosi con quelle altre che fossero destinate nei Bilanci successivi venisse, dopo alcuni anni, ad acquistare una entità tale da proporsi a premio.

Il Prof. Sobrero osservando che l'avanzo a pareggio risultante dal Bilancio 1871 è inferiore a quello dell'anno 1870, crede che la Società non possa mettersi sulla via di far spese maggiori. I signori Richelmy, Ferrante e Sacheri si associano in massima a questa osservazione, e il Prof. Dorna è d'avviso che quando la Società avesse fondi disponibili dovrebbe preferibilmente metterli a disposizione delle Commissioni da essa nominate per le esperienze e gli studi di cui esse furono incaricate ed indica specialmente la Commissione per gli studi idrografici.

Il Cav. Peyron osserva che il Comitato avendo fatta la proposta in astratto, qualora essa venisse accolta dalla Società, si potrebbero benissimo destinare i fondi disponibili a premi per gli studi idrografici. La proposta del Comitato, è perciò accolta in massima; si decide però di ritardarne l'attuazione in attesa di avere maggiori fondi disponibili.

E la seduta si scioglie.

Il Segretario
PULCIANO.

Il Presidente
CODAZZA.

Adunanza 4 febbraio 1871

ORDINE DEL GIORNO

Proposizione di nuovi Socii.

Votazione per la stampa negli Atti della Società della Relazione della Commissione incaricata di riferire sul Rullo compressore della ghiaia proposto al Municipio dal Cav. Pecco.

Osservazioni del Prof. Sobrero sulla Memoria dell'Ing. Chinaglia relativa alla Densità dei Laterizi.

Proposta di Indirizzo alle altre Società di Ingegneri in Italia.

Presideuza CODAZZA.

Presenti 17 Socii effettivi.

7 » aggregati.

1. Si apre la seduta colla lettura del processo verbale della riunione antecedente, che è approvato. Il Segretario annunzia i libri pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima Adunanza e presenta otto proposte di nuovi Socii.

2. Il Presidente fa presente all'Assemblea che essendo stata fatta regolare domanda per la stampa negli Atti della Società dell'avviso della Commissione incaricata di riferire sul Rullo compressore della ghiaia proposto al Municipio di Torino dal signor Cav. Pecco, si procederà alla votazione segreta per la stampa.

L'Ing. Sacheri propone che oltre alla Relazione della Commissione sieno pure stampati quegli altri documenti, e dati relativi particolarmente alla manutenzione delle strade, stati comunicati dal Cav. Pecco alla Commissione stessa.

L'Assemblea accoglie la proposta dell'Ingegnere Sacheri e prega il Cav. Pecco a voler comunicare alla Presidenza questi documenti e ad aggiungervi quelle annotazioni che crederà convenienti in proposito.

La stampa della Relazione e dei documenti relativi, è approvata.

3. Ha la parola il Prof. Sobrero per la lettura di alcune osservazioni sulla Memoria presentata dal signor Ing. Chinaglia relativa alla *Densità dei materiali laterizii*. Egli rammenta le considerazioni sulle quali sono appoggiati i ragionamenti svolti in quella Memoria, e nota che accennandosi in essa a fatti nuovi, sarebbe pure stato desiderabile che vi fosse aggiunta l'esposizione delle esperienze dalle quali essi emersero. Espone alcuni fatti e considerazioni nei quali crede stia probabilmente la spiegazione del fenomeno osservato dal signor Chinaglia, e conchiude che l'argomento è abbastanza interessante per l'arte, perchè egli non voglia sottoporlo a nuove e più concludenti indagini sperimentali.

L'Ing. Chinaglia, ringraziando il Prof. Sobrero di aver voluto esprimere il suo apprezzato parere sull'argomento di cui egli si è proposto lo studio spera vorrà ancora essergli di guida nelle esperienze che ha dianzi accennate.

Il Prof. Sobrero, aderendo volentieri alla proposta del signor Chinaglia, soggiunge sperare che se ne possano avere risultamenti di qualche utilità.

4. Infine l'ordine del giorno porterebbe la proposta di Indirizzo alle altre Società di Ingegneri in Italia, ma il Presidente osservando che non potè intervenire all'Adunanza il signor Ing. Galli autore della proposta, si decide di rimandarne la presentazione ad altra riunione e l'Assemblea si scioglie.

Il Presidente

CODAZZA.

Il Segretario

PULCIANO.

Adunanza 9 marzo 1871

ORDINE DEL GIORNO.

Votazione pei Soci proposti nell'ultima riunione.

Comunicazioni relative agli Studi Idrografici.

Lettura della Memoria dell'Ing. Soldati: Cenni intorno ad un Saggio di celerimensura applicato alla compilazione dei progetti ferroviari.

Presidenza CODAZZA.

Presenti 15 Membri effettivi.

» 5 » aggregati.

1. La seduta è aperta colla lettura del processo verbale della riunione antecedente che è approvato.

Si dà annunzio alla Società che dopo l'ultima riunione fu inviata dal Prof. Porro la ristampa di un'antica Memoria relativa al Traforo del Moncenisio.

2. Si procede alla votazione segreta pei Soci proposti nell'ultima riunione e vengono ammessi in qualità di Membri effettivi residenti:

I Sigg. Conte FELICE RIGNON Sindaco di Torino.
Comm. Ing. LUIGI RANCO.

In qualità di Membri effettivi non residenti:

I Sigg. MERCIER Ing. ALBERTO.
MAGLIETTA Ing. LUDOVICO.
GABBA Capitano Prof. ALBERTO.

In qualità di Membri aggregati:

I Sigg. FRANCO Ing. GIULIO.
FERRARIS Ing. GALILEO.
BONGIOVANNINI Ing. FRANCESCO.

3. Il Presidente ricorda che in una delle Assemblee Generali dello scorso anno la Società accogliendo le proposte della Commissione per l'Idrografia avesse deferito alla Presidenza di fare le pratiche presso i Ministeri dei Lavori Pubblici e di Agricoltura Industria e Commercio a fine di ottenere quei dati idrografici che avessero già raccolti o che esistessero negli uffici da essi dipendenti. Dà comunicazione delle favorevoli risposte avute in seguito agli uffici fatti presso questi Ministeri nelle quali si dimostrano disposti a secondare la Società negli studi che si propone e la si invita a porsi in relazione colla Commissione Idrografica Governativa, ed anzi per stabilire un vincolo tra le due Commissioni Idrografiche nomina il Presidente della Società a Membro della Commissione Idrografica Governativa.

Soggiunge come questa Commissione abbia già raccolti molti dati idrografici, abbia fatti eseguire parecchi strumenti per servire ad osservazioni pluviometriche, ed abbia altresì iniziata la pubblicazione di un bollettino idrografico.

Si esprime finalmente il desiderio di conoscere le ulteriori deliberazioni che saranno prese dall'Assemblea, relativamente agli studi Idrografici; la Presidenza avendo comunicate alla Commissione Idrografica le lettere Ministeriali invitandola a presentare le sue proposte all'Assemblea Generale.

Il Comm. Richelmy a nome di quella rammenta come nello scorso anno, avesse proposto alla Società lo stabilimento di pluviometri in diversi punti delle nostre vallate. Che l'Assemblea avesse bensì preso in considerazione questa proposta che tuttavia non potè essere attuata per mancanza di fondi.

Egli ricorda che il Prof. Luvini aveva suggerito qualche modificazione ai pluviometri ordinatori, atta a facilitarne l'impiego nelle montagne; propone pertanto *che si richiedano al Ministero di Agricoltura Industria e Commercio alcuni dei pluviometri fatti costruire a sua cura, dando anche cenno della modificazione proposta dal Prof. Luvini.*

Aggiunge che per procedere collo stesso indirizzo sarebbe

opportuno che la Commissione Idrografica nominata dalla Società, conoscesse il programma della Commissione Idrografica Ministeriale e propone che se ne richiegga in pari tempo la comunicazione.

Riferisce in seguito che due Membri della Commissione per l'Idrografia i sigg. Ingegneri Soldati e Pulciano si sono offerti di procedere nello spazio di un anno circa alle operazioni altimetriche e rilievi per la raccolta dei dati idrografici in una delle valli prossime a Torino indicando per esempio quella del Sangone.

Propone che si faccia appello ai Membri della Società e particolarmente agli aggregati perchè vogliano concorrere coll'opera loro personale alla raccolta di simili dati per le altre valli, e prega la Presidenza a voler fare le pratiche opportune presso i diversi ufficii dove si possono già trovare questi elementi onde ottenere l'accesso, e facilitarne la raccolta.

Propone in 3° luogo: che si scriva al Municipio di Torino perchè voglia mettere a disposizione dell'ufficio d'arte, qualche fondo per il complemento degli studii idrografici relativi alla Dora, pei quali il signor Ingegnere Capo dell'ufficio d'arte si proporrebbe di dare le direzioni necessarie.

Che in pari tempo si facciano uguali pratiche presso l'ufficio del Genio Civile e l'Amministrazione del Canale Cavour facendo cenno riguardo a quest'ultima, della gentile offerta di concorso dell'Ingegnere Capo della Compagnia, Membro della Commissione per gli studii idrografici.

L'Assemblea approva queste proposte e prega la Presidenza di portarle a cognizione del R. Ministero presentando i più sentiti ringraziamenti pel grazioso concorso offerto.

Intanto il Presidente annunzia che farà costruire nel laboratorio annesso al Museo Industriale un modello del pluviometro secondo le modificazioni proposte dal Prof. Luvini, che spera di poter presentare in una prossima Assemblea generale, e propone che tale modello sia poi trasmesso alla Commissione Idrografica Ministeriale.

Infine il Comm. Richelmy annunzia che il sig. Ing. Petiti rispondendo cortesemente all'invito della Commissione si offre di concorrere da sua parte alla formazione dell'Idrografia coi rilievi relativi nella valle del Casternone.

4. L'ordine del giorno porterebbe la lettura della Memoria dell'Ing. Soldati relativa ai lavori geodetici da lui eseguiti coi metodi della Celerimensura, ma l'ora essendo tarda se ne rimanda la lettura alla prossima riunione e l'Assemblea si scioglie.

Il Presidente

CODAZZA.

Il Segretario

PULCIANO.

Adunanza 10 aprile 1871

ORDINE DEL GIORNO.

Proposte di modificazioni allo Statuto.

Lettura della Memoria dell'Ing. Soldati: Cenni intorno ad un Saggio di celerimensura applicato alla compilazione di progetti ferroviari.

Presidenza CODAZZA.

Presenti 20 Membri effettivi.

» 5 » aggregati.

1. Aperta la seduta si dà lettura del processo verbale della riunione antecedente che è approvato. Il Segretario annuncia i libri pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima Adunanza.

2. Il Presidente ricorda come parecchie volte siasi sentita la convenienza di rendere meno lunghe le pratiche per l'ammissione nella Società a fronte di quanto esse riescano colle attuali prescrizioni dello Statuto, e la opportunità di diminuire il contributo sociale.

Soggiunge che il Comitato entrando in queste viste, ma preoccupato della gravità della questione di toccare alla legge fondamentale della Società, abbia creduto limitarsi alle seguenti relative agli articoli XII, XIII, XVII che riguardano rispettivamente:

Il numero legale per la validità delle deliberazioni;

Le pratiche per l'ammissione nella Società;

Il contributo sociale, e le relative obbligazioni dei Socii.

Proponendo in ordine all'art. XII fosse aggiunta la seguente disposizione:

« *Alla seconda convocazione collo stesso ordine del*

« giorno, le deliberazioni saranno valide qualunque sia il
 « numero degli intervenuti. »

All'art. XIII sia sostituito il seguente:

« Le domande per l'ammissione a far parte della Società
 « come Membro effettivo o come aggregato devono essere
 « presentate da uno dei Membri al Comitato Dirigente il
 « quale ne fa pubblicazione in un Album nelle sale della
 « Società.

« La votazione sull'ammissione è segreta ed ha luogo
 « nella prima Adunanza successiva alla pubblicazione.

« Per l'accettazione è necessaria l'adesione dei tre quarti
 « dei Membri presenti.

« L'obbligazione dei Membri dura per un anno e s'in-
 « tende rinnovata per altro anno, in caso di non dato dif-
 « fidamento sei mesi prima della scadenza. »

All'art. XVII:

« I Membri effettivi residenti pagano una tassa d'in-
 « gresso di lire trenta e l'annuo contributo di lire trenta.

« I Membri effettivi non residenti e gli aggregati pa-
 « gano il solo contributo annuo di lire venti.

« I Membri aggregati ed i non residenti nel diventare
 « effettivi residenti non pagano la tassa d'ingresso.

« Il contributo annuo è pagato in due rate semestrali
 « anticipate.

« I Membri i quali siano in ritardo nel pagamento
 « delle rate, saranno invitati a soddisfare al loro obbligo
 « e diffidati che non adempiendovi nel semestre successivo,
 « si farà luogo alla loro cancellazione salvi i diritti della
 « Società. »

L'Assemblea concorda in massima nella convenienza di tali modificazioni, ma accennandosi da alcuni Socii all'opportunità di mutare le disposizioni di qualche altro articolo dello Statuto o di leggiere variazioni a quelle stesse proposte, accoglie l'osservazione del Comm. Spurgazzi che in una questione di tanta importanza come quella di toccare alla legge fondamentale della Società essa possa anche nei

primordi della sua vita, ma tuttavia dopo aver preso un certo sviluppo, addivenire ad una revisione generale dello Statuto e discutere quelle modificazioni che sieno suggerite dall'esperienza, e delibera pertanto :

1° Che sia data comunicazione delle proposte del Comitato per le modificazioni dello Statuto a tutti i Membri della Società invitandoli a presentare alla Presidenza quelle altre proposte di modificazione che per avventura riputasero convenienti, fissando il termine utile per tale presentazione a tutto l'aprile corrente.

2° Che la revisione generale dello Statuto e l'esame delle osservazioni che sieno presentate dai Socii sia fatta dal Comitato a cui saranno aggiunti tre Membri della Società, coll'incarico di formulare le proposte per una prossima Assemblea generale.

3° Di deferire al Presidente la nomina dei Membri che avranno incarico della revisione dello Statuto insieme al Comitato.

3. L'Ing. Soldati presenta all'Assemblea quattro grandi Tavole contenenti stralci di planimetria quotata per studi di progetti ferroviarii da lui eseguiti coi metodi della celerimensura, e dà lettura di una sua Memoria avente per titolo:

Cenni intorno ad un Saggio di celerimensura applicato alla compilazione dei progetti ferroviarii e descrizione delle Tavole grafiche e numeriche pel calcolo delle coordinate.

Terminata la lettura, il Presidente ringrazia l'autore della comunicazione fatta alla Società, ed annunzia che secondo l'uso, i Disegni e la Memoria rimarranno esposti nella sala di Lettura perchè i Membri possano prenderne visione.

L'ordine del giorno essendo così esaurito, l'Adunanza si scioglie.

Il Presidente

CODAZZA.

Il Segretario

PULCIANO.

Adunanza 9 giugno 1871.

ORDINE DEL GIORNO.

Votazione per la stampa negli Atti della Società della Memoria presentata dall'ingegnere Soldati.

Comunicazione di lettere ministeriali relative agli studi idrografici. Proposte di modificazioni allo Statuto.

Presidenza CODAZZA.

Presenti 21 Socii effettivi.

» 3 » aggregati.

1. Letto ed approvato il processo verbale dell'adunanza antecedente il Segretario annuncia gli stampati pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima riunione.

2. Il Presidente presenta all'Assemblea il modello del Pluviometro detto di montagna proposto dal prof. Luvini, costruito nel laboratorio meccanico annesso al R. Museo industriale. Nota come essendosi osservato che la sfera cava proposta per chiudere l'apertura del recipiente impedisse pel suo peso lo smaltimento dell'acqua, quando l'altezza di essa nella cannetta non è tale da tenerla galleggiante, egli ha creduto opportuno di sostituirvi una valvola conica trattenuta da una molla spirale, regolata in modo da permettere l'abbassamento della valvola anche quando sia minima l'altezza d'acqua premente, come succede regolarmente nel modello che ha presentato.

A senso della deliberazione dell'ultima Assemblea generale questo modello sarà inviato alla Commissione idrografica ministeriale.

3. Si procede alla votazione segreta sulla domanda per la

pubblicazione negli Atti della Società della Memoria avente per titolo:

Cenni intorno ad un saggio di Celerimensura applicato alla compilazione di progetti ferroviarii e descrizione delle tavole grafiche e numeriche pel calcolo delle coordinate.

La stampa è approvata.

4. Si dà comunicazione di una lettera del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio in data 26 maggio che accompagna il modello di pluviometro adottato dalla Commissione idrografica governativa, inviato da quel Ministero alla Società. — L'Assemblea deferisce alla Presidenza di esprimere al Ministero i dovuti ringraziamenti, e di dare partecipazione dell'invio del pluviometro alla Commissione idrografica della Società.

5. Il Presidente espone che il Comitato e la Commissione ad esso aggiunta e composta dei signori comm. Spurgazzi, ingegneri Fiora e Benazzo, a senso del mandato avuto dall'Assemblea del 10 aprile, tennero parecchie riunioni occupandosi della revisione generale dello Statuto della Società. Che a fine di porre i soci in grado di addivenire nella presente adunanza a maturo voto sulle modificazioni da esso proposte ne fu distribuita copia a stampa coll'invito alla adunanza.

Si procede pertanto a dar lettura dei singoli articoli dello Statuto colle modificazioni proposte. — I primi nove sono approvati senza alcuna osservazione e quali si leggono nella copia annessa ai verbali.

Circa l'articolo 10 si accoglie l'osservazione che sia conveniente il determinare l'epoca dell'elezione anche pei membri componenti il Comitato e che scadano in via straordinaria — ed esso è approvato come segue:

« L'elezione dei membri del Comitato dirigente in surro-
 « gazione di quelli uscenti d'ufficio in via ordinaria o straor-
 « dinaria ha luogo sempre nell'ultima adunanza ordinaria di
 « ogni anno. I membri che cessano dal far parte del Comitato
 « non possono essere richiamati a prender posto nel medesimo

« prima che sia trascorso un anno dalla scadenza del loro
 « ufficio. Il surrogante di chi non ha compiuto il triennio
 « dura in ufficio quanto avrebbe dovuto rimanere il membro
 « cessante. »

Si continua la lettura dei rimanenti articoli colle modificazioni proposte, aggiungendovi le considerazioni sulle quali esse sono appoggiate. L'Assemblea le approva a grande maggioranza quali sono approvate dal Comitato.

È parimenti approvata la disposizione transitoria relativa ai soci aggregati.

Finalmente il Presidente osservando che il numero dei soci effettivi residenti intervenuti all'Assemblea non raggiunge il numero prescritto dall'art. 20 per la validità delle deliberazioni riguardanti modificazioni nello Statuto, propone che queste siano comunicate ai soci invitandoli a porre la loro firma in segno di adesione (1). Questa proposta è approvata e si deferisce alla Presidenza di fare le pratiche opportune per ottenere la sanzione governativa.

Il V. Presidente

RICHELMY.

Il Segretario

PULCIANO.

(1) Il nuovo Statuto ottenne l'adesione di 63 Soci effettivi.

STATUTO

colle Modificazioni approvate dalla Società nell'Assemblea generale

9 giugno 1872.

I.

È istituita in Torino una Società col titolo di SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI INDUSTRIALI, allo scopo di promuovere l'applicazione della scienza all'industria ed alle opere di pubblica utilità per mezzo di speciali discussioni e pubblicazioni.

II.

I Membri della Società si dividono in Effettivi ed Onorarii.

III.

Membri effettivi della Società possono essere tutti coloro i quali per istudio, professione od altrimenti si adoperano a promuovere l'industria e le opere di utilità pubblica.

IV.

I Membri effettivi si dividono in residenti e non residenti. Residenti sono quelli i quali hanno dimora in Torino.

V.

Membri Onorari sono quegli uomini distinti nelle scienze e benemeriti dell'industria, nazionali od esteri, ai quali la Società conferisce siffatto segno di considerazione.

VI.

La Società tiene adunanze ordinarie e straordinarie.

VII.

La Società ha un Comitato dirigente composto di
 Un Presidente ;
 Due Vice-Presidenti ;
 Sei Consiglieri
 scelti tutti fra i Membri effettivi e residenti.

VIII.

Il Presidente ed i Vice-Presidenti sono eletti in adunanza generale ed a maggioranza assoluta di votanti ; i sei Consiglieri a maggioranza relativa.

IX.

Il Presidente ed i componenti il Comitato dirigente durano in ufficio tre anni. Al finire però del primo anno del primo triennio dall'applicazione del presente Statuto cessano dall'ufficio per sorteggio un Vice-Presidente e due Consiglieri. — Al finire del secondo anno dello stesso primo triennio cessano l'altro Vice-Presidente e per sorteggio due dei quattro Consiglieri primi eletti. — Al finire del triennio cessano il Presidente ed i due rimanenti Consiglieri primi eletti. Le parziali annuali rinnovazioni successive di un terzo dei componenti il Comitato sono regolate dall'anzianità.

X.

L'elezione dei Membri del Comitato dirigente in surrogazione di quelli uscenti d'ufficio in via ordinaria o stra-

ordinaria, ha sempre luogo nell'ultima adunanza ordinaria di ogni anno.

I Membri che cessano dal far parte del Comitato non possono essere richiamati a prender posto nel medesimo prima che sia trascorso un anno dalla scadenza del loro ufficio. Il surrogante di chi non ha compiuto il triennio dura in ufficio quanto avrebbe dovuto rimanere il Membro cessante.

XI.

La Società ha un Segretario, un Vice-Segretario ed un Tesoriere nominati dal Comitato dirigente fra i Membri residenti. — Essi durano in ufficio tre anni e possono essere rieletti.

XII.

Alle adunanze tanto ordinarie che straordinarie intervengono i Membri effettivi e gli onorari.

I Membri Onorari hanno voto in tutte le deliberazioni ad eccezione di quelle che riguardano la gestione economica della Società, e l'ammissione di nuovi Socii.

Per la validità delle deliberazioni in una prima presentazione sono necessarii quindici votanti.

Per una seconda presentazione le deliberazioni saranno valide qualunque sia il numero dei votanti.

XIII.

Le domande per l'ammissione a far parte della Società devono essere presentate da uno dei Membri al Comitato dirigente, il quale le annuncia nelle lettere di convocazione dell'adunanza e ne fa la pubblicazione in un album nelle sale della Società almeno dieci giorni prima di quello della riunione.

La votazione sull'ammissione è segreta, ed ha luogo nella prima adunanza successiva alla pubblicazione.

Per l'accettazione è necessaria l'adesione dei tre quarti dei Membri presenti.

L'obbligazione dei Membri dura per un biennio e si intende rinnovata per altro biennio in caso di non dato diffidamento tre mesi prima dalla scadenza.

XIV.

Nelle adunanze della Società si leggono e si discutono Memorie presentate dai Membri.

Si determina circa la pubblicazione per intero o per estratto delle Memorie lette e discusse.

* Si trattano tutte le quistioni le quali hanno relazione collo scopo della Società.

XV.

Dei verbali delle adunanze e delle Memorie di cui sarà stata determinata la stampa, si fa la pubblicazione periodica per cura del Comitato dirigente.

XVI.

Alle spese necessarie per l'andamento economico della Società si provvede col contributo dei Membri effettivi.

XVII.

Esso è fissato come segue:

Pei Membri effettivi residenti

Una tassa d'ingresso;

L'annuo contributo di lire trenta.

Pei Membri effettivi non residenti

Il solo contributo annuo di lire venti.

Il contributo annuo è pagato in due rate semestrali anticipate. — La tassa d'ingresso può essere pagata od imme-

diatamente dopo l'accettazione in lire trenta; ovvero aumentando di cinque lire ciascuno i contributi semestrali dei primi quattro anni.

I Membri i quali sieno in ritardo nel pagamento del loro contributo saranno invitati a soddisfare a questo loro obbligo e diffidati che non adempiendovi, nel semestre successivo si farà luogo alla loro cancellazione, salvi i diritti della Società.

XVIII.

L'amministrazione e l'impiego dei fondi della Società sono affidati al Comitato dirigente, il quale in due distinte adunanze presenta all'approvazione della Società il progetto di bilancio per l'anno successivo, ed il rendiconto della sua amministrazione.

XIX.

Il presente Statuto potrà essere modificato mediante l'adesione dei due terzi dei Membri effettivi e l'approvazione del Governo.

Disposizione transitoria.

I Membri attualmente appartenenti alla Società in qualità di aggregati, divenendo effettivi non pagano alcuna tassa di ingresso.

CENNI

INTORNO AD UN SAGGIO DI CELERIMENSURA

applicata alla compilazione dei progetti ferroviari
e descrizione di tavole grafiche e numeriche pel calcolo delle Coordinate

per l'Ing. V. SOLDATI.

*Memoria letta ed approvata per la stampa
negli Atti della Società nelle adunanze 10 aprile e 9 giugno 1871*

La Società nostra avendo dimostrato in più circostanze un interesse assai vivo per quanto riguarda la Celerimensura, io ho pensato che potesse riescirle gradita l'offerta di un saggio di rilievi compilati con questo sistema; perciò fra i varii lavori che ho eseguiti dacchè mi sono schierato fra i suoi zelanti cultori avendo scelto uno stralcio di planimetria che, e per le difficoltà vinte, e per l'estensione data ai rilievi, mi parve meglio adatta a farne spiccare i pregi, io mi tengo onorato di poterlo offrire ai miei colleghi.

Questo stralcio è ricavato dalla planimetria di studio della linea ferroviaria Cuneo-Mondovì-Bastia e riflette il tratto della discesa dall'altipiano di Mondovì alla valle del Tanaro, seguendo il corso della Branzola.

Credo utile l'accompagnare queste tavole di disegno con alcuni cenni, non però per discorrere della Celerimensura in genere od al modo di applicarla, perchè di ciò trattano ampiamente le opere dell'illustre Professore Porro che l'ha creata, e già ne fu discorso diffusamente in una Relazione presentata, non è gran tempo, alla nostra Società e che ora fa parte de' suoi Atti.

Io tralascierò altresì di dimostrare, coll'appoggio dell'esempio pratico di cui si tratta, che in casi consimili la Celerimensura offre all'ingegnere i mezzi di risolvere con esattezza o, per dir meglio, approssimazione più che sufficiente i più difficili problemi di tracciamenti stradali, e che gli attuali sistemi di livellazioni longitudinali, sezioni trasversali e planimetrie in terreni tanto accidentati, non possono soddisfare chi non si appaga di una soluzione buona ma si sforza di trovare la migliore. Credo infatti, che un attento esame dei disegni che ora presento valgano meglio di quanto io saprei dire in proposito a persuadere chiunque che i sistemi antichi non reggono al confronto coi nuovi lorchè si tratta di studio entro terreni molto accidentati.

Io mi limiterò invece a citare i dati statistici relativi a questo lavoro che, a parer mio, possono interessare chi è vago di conoscere a fondo la parte pratica del sistema, e passerò in seguito a discorrere di alcune lievi modificazioni che io ho introdotte nella riduzione dei dati rilevati in campagna.

Il lavoro di rilievo fu eseguito da una sola squadra di operatori, composta di un Ingegnere, un aiutante, un canneggiatore e tre manovali. Le loro attribuzioni erano distribuite come segue: per l'Ingegnere la direzione, ben s'intende, d'ogni operazione, ma più specialmente il collocamento dell'istrumento in stazione, la lettura dei numeri generatori che si riferiscono ai punti di stazione ed ai punti direttori, e la compilazione dell'abbozzo.

Per l'aiutante la lettura dei numeri generatori relativi alle accidentalità del terreno, e la registrazione di quelli relativi ai punti di stazione e punti direttori che erano letti dall'Ingegnere.

Al canneggiatore erano affidate le registrazioni dei numeri generatori letti dall'aiutante, non che tutte le operazioni relative al controllo dei numeri d'ordine che si fa con segnali combinati tra chi osserva i punti che si rilevano e l'Ingegnere che li sceglie e li specifica sull'abbozzo.

Dei tre manovali, due operavano come biffanti, uno da porta-istrumenti.

Il direttore di questa squadra era l'egregio Ingegnere Camillo Alasia, che mi fu compagno assiduo nello studio della Celerimensura ed in tutte le sue applicazioni.

La zona di planimetria di cui si tratta ha chilometri sette di lunghezza misurata sull'andamento dell'asse ferroviario, ed ha una larghezza varia tra 400 e 1200 metri in media, perciò una superficie di ettare 560.

La differenza di livello fra il fondo della valle di Bran-zola ed il ciglio degl'altipiani che la fiancheggiano, è in media di metri 40.

La massima parte di questo lavoro fu fatta nel mese di dicembre 1867.

Tenuto conto di circostanze affatto eccezionali nella conformazione del terreno cui questa zona si riferisce, e delle difficoltà non lievi derivanti da folte e frequenti boscaglie, da vigne altissime e dal torrente non guadabile che in rari punti, son persuaso che non sarà trovato soverchio il tempo impiegato nel rilevare questa planimetria, che fu di sole ore 108 di lavoro utile.

Credo superfluo il riferire i dati relativi al costo del lavoro di rilievo, perchè gli elementi già esposti sul tempo impiegato e sul numero e qualità degli operatori, bastano a fornire un criterio della poca entità di questa spesa in confronto di quella che si incontrerebbe, se alla compilazione di un simile piano quotato si volessero applicare i sistemi usuali.

Esaurita così la enumerazione delle cose più essenziali che, a parer mio, era opportuno di far conoscere relativamente al lavoro di campagna, io non istarò a discorrere minutamente di tutte le operazioni che riguardano la traduzione in iscala dei rilievi, perchè in ciò non mi sono scostato dalle pratiche insegnate dall'Autore della Celerimensura e dai più reputati e provetti fra i suoi discepoli.

In un solo punto io ho tentato di far qualcosa di mio, cioè

nelle operazioni relative al calcolo delle coordinate. Delle cause che mi determinarono ad introdurre alcune modificazioni a questa parte del sistema, e più specialmente del merito e risultato delle medesime io mi permetterò quindi una succinta esposizione.

La prima modificazione ch'io tentai si fu la sostituzione di tavole grafiche calcolatrici al regolo logaritmico, ed ecco il perchè :

Il regolo logaritmico è senza dubbio comodo, di uso spedito, di approssimazione sufficiente e di maneggio facile ad apprendere per chi ne conosce le basi fondamentali e conosce l'uso dei logaritmi. Ma per contro è pur vero, ed io me ne son persuaso dopo ripetuti tentativi, che non è possibile affidare la riduzione delle coordinate coll'uso del regolo a persone poco colte ed aventi quella poca istruzione che s'incontra d'ordinario nei biffanti, canneggiatori, aiutanti, ecc., perchè tutta la scienza di costoro si riduce a saper leggere, scrivere e valutare le distanze su regoli divisi in parti eguali, come pertiche, biffe, doppi decimetri e simili.

Il regolo logaritmico è diviso in parti che vanno decrescendo a misura che la lettura si scosta dall'origine delle distanze, ed oltre a ciò queste parti hanno ad un estremo un certo numero di suddivisioni, all'altro un numero minore.

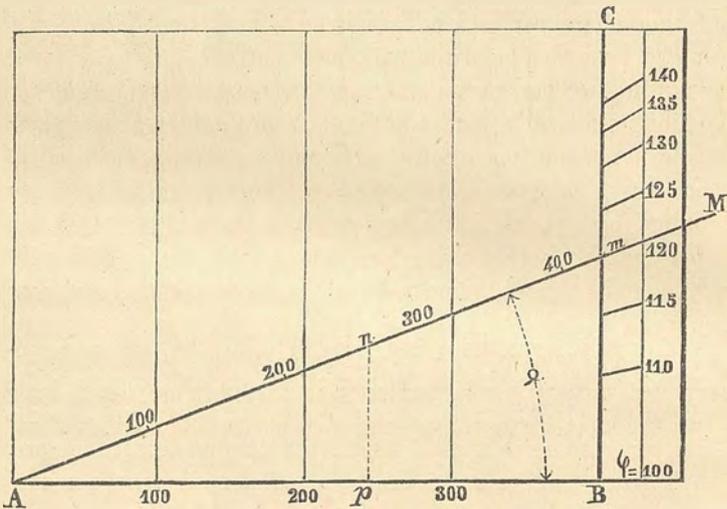
I ristretti cervelli dei canneggiatori non arrivano pertanto a capire l'uso di questo strumento e sarebbe cosa poco prudente affidar loro la riduzione delle coordinate ausiliarie coll'uso del regolo.

Da ciò ne conseguita, che adoperando il regolo logaritmico, il lungo, noioso e materiale lavoro di riduzione cade tutto nel compito dell'Ingegnere che dirige la squadra o dell'osservatore se ha l'istruzione di un geometra, e che ai canneggiatori, che pur occorre spesso tenere vincolati durante le operazioni di calcolo, non si può affidare lavoro alcuno nel periodo di tempo che s'impiega a tradurre in iscala il lavoro di campagna.

Mia prima cura perciò si fu di combinare una tavola calcolatrice, mercè la quale si possano fare graficamente, come col regolo logaritmico, le riduzioni, e riescì ai varii tipi che mi pregio presentare allegati a questi cenni.

La tavola N. 1 serve alla calcolazione della distanza D fra il punto di stazione ed il punto osservato. La relazione che passa fra la quantità D ed i numeri generatori S e φ è

$$D = S \operatorname{Sen}^2 \varphi.$$

Fig. 1^a

La prima tavola grafica venne perciò tracciata col dividere la base AB (fig. 1^a) in tante parti eguali su cui si legge il valore di D ; per tutte queste divisioni si elevarono delle perpendicolari; sull'estrema BC si portarono a partire da B i valori di $\operatorname{tang.} \alpha$ nel raggio AB che si ricavano dall'equazione

$$\operatorname{Cos.} \alpha = \operatorname{Sen.}^2 \varphi.$$

e dalla nota relazione che lega la tangente col coseno di uno stesso angolo.

Calcolando questi valori di *tang.* α pei valori di φ progredienti di 10 in 10 primi e numerandoli come si scorge nella tavola, ne nasce, che se si fissa a perno mobile in A un regolo AM avente le identiche divisioni della base AB e si fa collimare con uno qualunque dei segni m indicanti un valore di φ sulla verticale BC , quindi si legge sul regolo in An il numero generatore S , la proiezione Ap rappresenta il valore di D , perchè abbiamo da un lato:

$$Ap = S. \cos \alpha;$$

e perciò in grazia della relazione tra α e φ sovra enunciata:

$$Ap = S. \operatorname{Sen}^2 \varphi = D.$$

Come si scorge, la tavola grafica così composta risponde completamente allo scopo che mi era prefisso, perchè nel collocare il regolo non occorre lettura di distanze, ma solo di numeri, attesochè la scala adottata per i valori di tangente α permette di numerare tutte le divisioni, senza bisogno di dare alla tavola dimensioni eccessive, e per fare le letture dei valori di D e di S si hanno divisioni eguali e perciò facili a computarsi da qualunque rozzo canneggiatore.

Se per compilare questa tavola si sceglie una scala discreta, come per quelle che ho l'onore di presentare all'esame dei miei colleghi, si ottiene nelle riduzioni maggiore approssimazione che col regolo logaritmico.

Nel compilare la 2^a tavola calcolatrice, quella cioè che deve somministrar il valore di $Z + A$ che diremo t , ossia l'altezza del punto in cui il raggio visuale colpisce la biffa, sul piano orizzontale, che passa per l'asse di rotazione del cannocchiale, io non ho limitato il mio lavoro ad una semplice modificazione dell'operazione che si fa col regolo, ma ho creduto conveniente una trasformazione radicale della formola fondamentale che lega la t coi numeri generatori, ed eccone il motivo. Sinora si è sempre usato il ricavare la Z dalla relazione $t = D \cot. \varphi$, sicchè per ottenere t occorre calcolare prima la D .

Questo procedimento porta seco una notevole perdita di tempo, ed ha oltre a ciò l'inconveniente che se nel ridurre la D si commette un errore, anche la t ne resta affetta. Osservando io, che la quantità D è essa stessa funzione di φ , ho ridotto l'espressione di t alla seguente forma:

$$t = S. \text{Sen}^2 \varphi \text{Cot. } \varphi$$

e per essere

$$\text{Cot. } \varphi = \frac{\text{Cos. } \varphi}{\text{Sen. } \varphi}$$

$$\text{Sen. } \varphi. \text{Cos. } \varphi = \frac{1}{2} \text{Sen. } 2\varphi$$

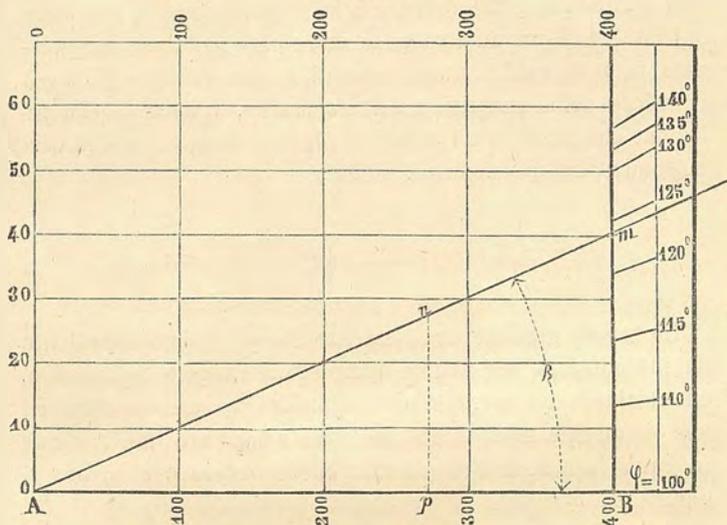
$$t = \frac{S}{2} \text{Sen. } 2\varphi.$$

Questa trasformazione mi ha permesso anzitutto di semplificare, e di molto, le operazioni coll'uso del regolo logaritmico. Infatti, attualmente col regolo di celerimensura non essendovi che le scale dei seni quadrati e delle cotangenti, i valori di D e di t si ricavano con due posizioni distinte dello scorrevole, mentre col mio sistema una sola posizione basta a dare entrambi questi valori.

Ad ottenere ciò è necessario mutare di qualche poco la divisione dello scorrevole sulla faccia che porta la scala dei seni quadrati, sopprimendo la scala delle tangenti e sostituendovi una scala che rappresenti direttamente i valori di t , o per dir meglio, i logaritmi di t per $s=1$, e per valori di φ crescenti di 10 in 10 primi da $\varphi=100$ a $\varphi=50$.

Io ho disegnato appositamente un regolo logaritmico che ha sullo scorrevole questa scala dei valori di t , ed ho allegato questo disegno allo stralcio di planimetria, affinché si possano toccar con mano i vantaggi di questa trasformazione di formola che a prima vista può parere un inu-

tile artificio di calcolo, mentre riesce ad un notevole risparmio di tempo.

Fig. 2^a

Ritornando alla tavola calcolatrice, che è destinata a sostituire il regolo per il calcolo della altezza t , dirò brevemente che essa pure ha la base AB (fig. 2) divisa in tante parti uguali come nella tavola 1^a delle distanze colla sola differenza, che in questa non sono più le quantità ridotte, ma bensì i valori del numero generatore s che si leggono sulla base da A verso B .

Per ogni punto di divisione della base AB si elevarono delle perpendicolari e queste pure vennero divise in tante parti uguali rappresentanti i valori di t , misurati a partire dalla base AB .

Sul lato BC vennero portati i valori di tangente β ricavati dall'equazione

$$\text{tang. } \beta = \frac{1}{2} \text{ sen. } 2\varphi$$

per valori di φ progredienti di 10 in 10 primi.

La scala di questi valori essendo la stessa con cui furono divisi i lati verticali della tavola, è chiaro che, se si fissa in A un filo e si fa collimare sul lato BC con una qualunque delle divisioni, la m per esempio, e si legge sul lato AB un numero generatore Ap sulla verticale elevata in p e nell'intersezione n di questa col filo, si avrà il valore della quantità ridotta t perchè, in grazia della relazione che passa fra i valori di Bm e l'angolo φ che corrisponde alla divisione m , si ha :

$$pn = Ap \operatorname{tang.} \beta = Ap \frac{\operatorname{sen.} 2\varphi}{2} = t.$$

Le tavole grafiche ora descritte sono il primo espediente da me adottato per evitare l'impiego del regolo logaritmico, che richiede un corredo di cognizioni ed una pratica nel suo maneggio non tanto facile ad incontrare nella classe in cui si usa reclutare gli aiuti che concorrono al lavoro di campagna.

Se però esse hanno risposto assai bene allo scopo che mi ero prefisso, non posso però dire che esse vadano esenti da non pochi ed assai gravi difetti, che sinceramente voglio confessare.

In primo luogo esse sono un po' incomode, perchè a voler raggiungere un'approssimazione discreta richieggono dimensioni non tanto piccole.

In secondo luogo sono alquanto facili ad alterarsi, il che riesce a scapito dell'esattezza, e fa sì che la loro durata non è proporzionata alla fatica e noia che s'incontra nel costruirle.

Poi non si possono trasportare con comodità sul lavoro e perciò non è possibile impiegarle durante le operazioni di campagna, in quei ritagli di tempo che, o per intemperie, o per altre cause accidentali, s'incontrano frequentemente nel lavoro di rilievo.

In conseguenza di ciò io ho rivolto il mio studio alla

compilazione di altre tavole egualmente grafiche, che fossero esenti dai difetti ora accennati, e che adempissero in pari tempo alle stesse funzioni, e credo aver raggiunto il mio scopo colle due tavole che vanno unite a questi cenni.

Esse non sono altro che la rappresentazione grafica a curve orizzontali delle due superficie costituite dalle equazioni già più volte accennate

$$D = S \operatorname{sen.}^2 \varphi.$$

$$t = S \frac{\operatorname{sen.} 2 \varphi}{2}.$$

In entrambe queste tavole l'asse delle x rappresenta i valori del numero generatore S , in iscala di due millimetri per metro, e l'asse delle y i valori di φ nella scala di un millimetro per ogni 10 minuti primi.

Le curve orizzontali sono tracciate per valori di D crescenti di metro in metro, e per valori di t crescenti di mezzo metro in mezzo metro, valutandosi a vista con facilità e sufficiente approssimazione le frazioni di mezzo metro.

I principii su cui sono fondate queste tavole essendo identici a quelli delle tavole grafiche a doppio argomento, che furono oggetto di una speciale e pregevole memoria già inserita negli Atti della nostra Società, io mi astengo dal descrivere il modo con cui s'impiegano, e mi limito ad accennare che ciascuna di queste tavole potendosi scomporre in molti fogli di piccolo formato rilegati a forma di libro, si possono adottare scale grandissime e perciò ottenere un'approssimazione di gran lunga superiore a quelle che dà il regolo logaritmico ordinario, e ciononostante renderle maneggevoli, trasportabili, ed anche, all'occorrenza, tascabili.

Accennerò infine, che le dilatazioni della carta non hanno conseguenza alcuna perchè, essendo i fogli quadrettati, non riescono ad altro che ad alterare nella stessa proporzione i dati ed i risultati.

Le tavole ora descritte, benchè comode e di uso speditis-

simo ed accessibile a qualunque persona, hanno però sempre un vizio originale che dividono collo stesso regolo logaritmico, quello cioè d'essere un mezzo puramente grafico di operare le riduzioni necessarie a tradurre in iscala i dati raccolti nelle operazioni di campagna.

Io sono perciò d'avviso, che se la Celerimensura vuole mantenere la sua promessa, di escludere cioè dalle sue operazioni il graficismo, essa deve proscrivere assolutamente l'uso di qualsiasi artificio di riduzione fondato sul graficismo e primo fra tutti il regolo logaritmico, perchè quest'istrumento non è che un comodo congegno per fare la somma algebrica dei logaritmi, misurandoli in iscala e sovrappo-
nendoli materialmente, anzichè addizionarli in cifre.

Penetrato dall'importanza di questa verità e desioso di raggiungere nelle mie operazioni tutto quel grado d'esattezza che mi è possibile, io ho finito per abbandonare completamente l'uso, sia del regolo, che delle tavole grafiche sovra accennate, in tutti quei lavori, in cui si richiede un risultato numerico molto approssimato, ed ho, con grande pazienza intrapresa la compilazione di tavole numeriche, in cui sono raccolti i risultati delle equazioni fondamentali già più volte citate, per valori dell'angolo φ variante di 10 primi in 10 primi, e per valori del numero generatore S crescente di metro in metro da 1 a 409 metri.

Questo sistema di riduzione con tavole numeriche, che è l'ultimo da me abbracciato e che credo il migliore, è esente da tutti i difetti che si possono rimproverare al regolo ed alle tavole grafiche sinora descritte, dà risultati matematicamente esatti, è il solo che escluda realmente dalle operazioni di celerimensura il graficismo, ed è in pari tempo tanto semplice da far sì, che le riduzioni si possono commettere a qualsiasi persona purchè sappia solo leggere e scrivere.

Pongo termine a questi cenni confessando, che son rimasto molto tempo perplesso sull'opportunità e convenienza di intrattenere un'adunanza composta di persone dotte e

versatissime in tutti i rami della scienza dell'Ingegnere, colla presentazione di una planimetria quotata che ha nulla di straordinario e coll'esposizione di semplici artifizii di riduzioni grafiche, il cui maggior pregio consiste forse nella tenacità di proposito, fatica e perseveranza che ho dovuto impiegarvi.

Se mi son deciso a presentare questo piccolo lavoro si fu per uno scopo che, spero, ne farà dimenticare e perdonare la limitata importanza, e questo si è il desiderio di dimostrare coi fatti che le innovazioni del professore Porro non sono trovati soltanto scientifici e pregevoli in teoria, ma che essi hanno invece una grandissima importanza industriale, sperando così di veder crescere anche in Italia la schiera dei cultori della Celerimensura tanto apprezzata e coltivata all'estero e di vedere smentito perciò in questo caso il proverbio che dice: *Nemo propheta in patria.*

Ing. VINCENZO SOLDATI.

SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI INDUSTRIALI

C I R C O L A R E .

Torino, il 1° luglio 1871.

Ill^{mo} Signore,

Il Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Milano indirizzava a questa Presidenza una circolare, nella quale annunciava essersi fatto promotore di un Congresso di Ingegneri ed Architetti italiani da tenersi nella città di Milano nell'autunno dell'anno 1872, contemporaneamente all'Esposizione Nazionale di belle arti ed al Congresso artistico.

In essa si fa invito a tutti gli Ingegneri ed Architetti italiani, alle Società di Ingegneri, alle Accademie ed Istituti scientifici e tecnici di voler far pervenire entro il mese di agosto prossimo i quesiti che credessero proporre alla discussione del Congresso.

Lo scrivente nel comunicare ai Signori Socii il programma trasmesso, li previene che quando per parte di qualcuno di essi pervenga alla Presidenza prima del 30 corrente qualche proposta di quesito, da presentarsi al Congresso, la Società sarà tosto convocata in Assemblea generale straordinaria per l'opportuna discussione.

Il Presidente

G. CODAZZA.

ESTRATTO DEL PROGRAMMA *pel Congresso degli Ingegneri ed Architetti da tenersi in Milano nel 1872, votato dal Collegio degli Ingegneri ed Architetti nell'adunanza del giorno 14 maggio 1871.*

Art. 1.

Il Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano si fa promotore d'un Congresso di Ingegneri civili, Ingegneri industriali ed Architetti da tenersi in Milano nell'autunno del 1872 contemporaneamente alla Esposizione di Belle Arti ed al Congresso artistico.

Art. 2.

Potranno intervenire al Congresso tutti gli Ingegneri ed Architetti italiani, purchè rendano avvertita un mese prima la Commissione esecutiva della loro determinazione.

Art. 3.

Il Congresso durerà 7 giorni, alcuni dei quali potranno essere impiegati anche in gite o visite nella città e dintorni.

Art. 4.

Il Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Milano, nominerà una Commissione esecutiva di nove membri incaricati di compilare il Regolamento del Congresso e di fare tutte le pratiche necessarie per la sua attuazione.

Art. 5.

.....

Art. 6.

La Commissione esecutiva proporrà al Congresso nella sua prima adunanza la divisione delle diverse sezioni ed i quesiti da assegnarsi rispettivamente a ciascuna di esse.

Art. 7.

Art. 8.

Art. 9.

Saranno invitati tutti gli Ingegneri ed Architetti italiani a far pervenire prima del 31 agosto 1871 alla Commissione esecutiva del Congresso le loro proposte sui quesiti che dovrebbero essere sottoposti all'esame del Congresso medesimo.

Art. 10.

Entro il novembre 1871 la Commissione sceglierà fra gli argomenti proposti quelli che dovranno essere discussi al Congresso, e li farà di pubblica ragione affinchè tutti possano averne cognizione molto tempo prima dell'epoca fissata per la loro discussione.

Adunanza 20 dicembre 1871.

ORDINE DEL GIORNO.

Resoconto dell'esercizio finanziario 1870.

Memoria dell'ingegnere Soldati.

Nuovo sistema di tracciamento delle risvolte circolari delle strade ferrate.

Proposta di studi statistici sull'Industria Manifatturiera torinese.

Presidenza RICHELMY.

Presenti 14 Membri effettivi.

» 4 » aggregati.

1. Il Presidente nell'aprire la seduta nota come i Soci presenti non raggiungano il numero legale per la validità delle deliberazioni; propone che si trattino per intanto le materie poste all'ordine del giorno per quanto non richiedono votazioni. — Tale proposta è accolta. — Si dà lettura del processo verbale della riunione antecedente, che è approvato, ed il Segretario annunzia i libri pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima adunanza generale.

2. Il cav. Pecco, presenta a nome del Comitato per lo scorso anno il Resoconto dell'esercizio finanziario 1870. Il Presidente chiede all'Assemblea se intenda seguire l'uso degli anni scorsi, di delegare ad una Commissione di tre membri l'incarico di esaminare questo resoconto e di riferirne in una prossima riunione generale. La proposta è approvata e l'Assemblea deferisce al Presidente la nomina della Commissione. Questi prega i signori ingegneri Berruti, Fiora e Casana a volerne far parte.

3. L'ordine del giorno porta la lettura della Memoria dell'ing. Soldati sopra un nuovo suo sistema di tracciamento

per le risvolte circolari per le strade ferrate. L'autore avendo avvertito che non poteva intervenire alla riunione, il Segretario dà lettura della Memoria, nella quale, dopo passati in rivista i diversi sistemi attualmente in uso per tracciamento di risvolte circolari, espone i pregi ed i difetti del nuovo sistema che presenta e che è applicabile preferibilmente quando è ristretta la zona nella quale si possono fare le operazioni accessorie allo stabilimento dei punti della curva. Il Presidente, encomiando il lavoro dell'ing. Soldati, aggiunge che seguendo l'uso questa Memoria rimarrà esposta nella sala di lettura fino alla prossima adunanza, affinché i membri della Società possano prenderne conoscenza.

4. Ha la parola l'ingegnere Benazzo per la proposta di *Studi statistici sull'Industria Manifatturiera torinese*.

L'autore fa vedere come un ben ordinato studio dello stato e dei bisogni della nostra industria potrebbe dare utilissimi risultati sia col far conoscere viemmeglio al pubblico le industrie esistenti nel nostro paese, sia ancora coll'indicare per quali fra di esse si dovrebbe specialmente cercare di favorirne lo sviluppo e quali altre nuove sarebbe per avventura conveniente di impiantare. Accenna all'importanza storica ed economica di una statistica industriale per la città di Torino in questo momento, nel quale, pel compimento del Tunnel delle Alpi, è entrata in un periodo affatto nuovo di vita commerciale ed industriale. Aggiunge come l'occasione nella quale sta per eseguirsi il secondo censimento generale del Regno sarebbe specialmente propizia a questa Società che novera fra i suoi membri il capo del Municipio e della Camera di Commercio di Torino per ottenere con grande economia di lavoro molti utilissimi elementi.

L'autore entra in seguito in alcuni particolari circa il modo di attuazione di questi studii, e non nascondendo tuttavia la gravità e la mole del lavoro e le numerose difficoltà che si avranno ad incontrare in questi studi, osserva però che tale studio entrerebbe completamente nello scopo

che la Società si è proposto, e spera che dagli sforzi riuniti de' suoi Membri si possa giungere a qualche utile risultato. Propone infine la nomina di una Commissione alla quale sia deferito l'incarico di questi studi.

Terminata così la lettura della proposta il Presidente dichiara aperta la discussione. — L'Assemblea accoglie in massima la proposta dell'ing. Benazzo, e viene alla discussione sul modo di attuarla. Alcuni prevedendo nella pratica molte difficoltà, vorrebbero che la Società si limitasse ad invitare con apposite circolari i nostri industriali a voler inviare i dati relativi alla statistica dei loro opifici, aggiungendo che la Società nostra potrebbe, sull'esempio della *Société d'encouragement* di Parigi, porsi a loro disposizione per soddisfare a quei quesiti tecnici che dai medesimi loro fossero presentati.

Altri vorrebbero limitare per ora la statistica a soli pochi rami dell'industria torinese, scelti secondo l'importanza loro e la facilità di poterla ottenere. Il socio Dorna invece, notando come in seno alla Società sia già stata nominata una Commissione per questo scopo, propone che essa sia resa permanente, e sia lasciato alla medesima lo studio proposto. Il sig. Chinaglia crede che una gran parte delle difficoltà che si teme di incontrare nell'attuazione di tale proposta diminuirebbero notevolmente di entità quando la statistica fosse limitata a semplici notizie tecniche intorno alla produzione di un dato opificio, senza entrare per nulla nella questione della quantità di produzione o dell'utile relativo.

Infine il socio ing. Berruti presenta il seguente ordine del giorno :

« 1° La Società delibera che la Commissione per la Statistica industriale sia costituita in permanenza e portata da due a sette membri ;

« 2° Che la proposta dell'ing. Benazzo sia inviata alla Commissione permanente per il suo esame, con incarico di

riferire specialmente sull'utilità che si possa ricavare dal prossimo censimento per la Statistica industriale. »

I Membri presenti concordano in massima in questa proposta, ma l'ora essendo tarda si decide di rimandare il seguito della discussione alla prossima riunione che è fissata per venerdì 29 corrente alle ore 8 pomeridiane, e l'adunanza si scioglie.

Il V. Presidente

RICHELMY.

Il Segretario

PULCIANO.

Adunanza 29 dicembre 1871

ORDINE DEL GIORNO

Votazione per la stampa negli Atti della Società della Memoria dell'ing. Soldati;

Comunicazioni della Presidenza;

Elezione del Comitato per l'anno 1872;

Relazione sul resoconto dell'esercizio finanziario 1870;

Presentazione del bilancio presuntivo pel 1872;

Seguito della discussione sulla proposta dell'ing. Benazzo.

Presidenza RICHELMY.

Presenti 15 Membri effettivi

3 » aggregati.

1. La seduta è aperta colla lettura del processo verbale della riunione antecedente che è approvato.

2. Si procede alla votazione segreta per la stampa negli Atti della Società della Memoria dell'ing. Soldati: *Nuovo sistema di tracciamento delle risvolte circolari delle strade ferrate.* — La stampa è approvata.

3. Il Presidente annuncia che i signori Agudio e Perincioi ammessi da più anni a far parte della Società, non avendo mai soddisfatta la loro quota di contributo sociale, il Comitato in sua seduta del 17 corrente ha deliberato che si procedesse alla loro cancellazione dall'Elenco dei Soci a termini dell'art. XVII dello Statuto e che ne fosse dato avviso alla Società riunita in adunanza generale.

4. Dà comunicazione di una lettera del Comm. Codazza, che, impedito per indisposizione di intervenire alla riunione, esprime all'Assemblea i suoi ringraziamenti per la cooperazione colla quale lo ha sempre appoggiato. Fa voti perchè

venga maggiormente ad estendersi la sfera d'azione e ad accrescersi il lustro della Società. L'Assemblea deferisce alla Presidenza di esprimere al Comm. Codazza i suoi vivi ringraziamenti per l'interesse e lo zelo col quale diede opera a promuovere il progresso della Società.

5. Il Presidente nota che l'elezione del Comitato per l'anno prossimo, fissata dal Regolamento per l'adunanza ordinaria del mese di dicembre, fu in quest'anno ritardata, attendendo di ottenere la sanzione governativa al nuovo Statuto; ma che essendo oramai al termine dell'anno senza che il nuovo Statuto abbia potuto entrare in vigore, non si potrebbe ritardare più oltre tale votazione. Invita pertanto l'Assemblea a procedere all'elezione del nuovo Comitato per l'anno 1872. secondo le norme dello Statuto vigente e notando come giusta il nuovo Statuto il numero totale dei Membri del Comitato sia di nove, mentre secondo l'attuale è di soli sette, chiede all'Assemblea se intenda che i sette Membri chiamati a far parte del nuovo Comitato abbiano a rimanervi anche quando venga in vigore il nuovo Statuto, o se in questo caso si abbia a procedere ad una nuova elezione per l'intero Comitato.

L'Assemblea decide che il Comitato eletto in quest'Adunanza, debba scadere quando entri in vigore il nuovo Statuto. Che però i Membri che ne fanno parte, possano essere rieletti nella votazione pel nuovo Comitato che si dovrà fare appena che le modificazioni allo Statuto vigente abbiano ricevuta la sanzione governativa.

Si procede pertanto all'elezione pel Comitato, e rimangono eletti i signori:

Comm. Ing. RICHELMY, *Presidente*
 Comm. Ing. PEYRON, *Vice-Presidente*
 Cav. Ing. PECCO, *id.*
 Cav. Ing. BERRUTI, *Consigliere*
 Cav. Ing. DEBERNARDI, *id.*
 Cav. Prof. LUVINI, *id.*
 Signor ALLEMANO, *id.*

6. In assenza dei Membri della Commissione per la revisione del conto finanziario per l'anno 1870, il Segretario dà lettura della Relazione dai medesimi presentata alla Presidenza, nella quale si propone l'approvazione del Conto quale venne presentato alla Società nell'adunanza 20 dicembre 1871. Sulla proposta della Commissione l'Assemblea approva i conti presentati.

7. A nome del Comitato il Presidente presenta due progetti di bilancio presuntivo per l'anno 1872, l'uno compilato sulla base delle quote di contributo sociale portate dal vigente Statuto, e l'altro secondo le quote di contributo fissate nel nuovo Statuto. L'Assemblea deferisce alla Presidenza la nomina di una Commissione incaricata di esaminarlo e di riferire in proposito in una prossima adunanza generale. Il Presidente prega i signori Ingegneri Gonella, Thovez e Ferrante a voler far parte di questa Commissione. L'Assemblea autorizza intanto l'esercizio provvisorio del bilancio 1872, redatto secondo le norme del nuovo Statuto.

8. Si continua la discussione sulla proposta dell'Ing. Benazzo: *Studi statistici sull'industria manifatturiera torinese*. È approvato a grande maggioranza l'ordine del giorno proposto dall'Ingegnere Berruti e si deferisce alla Presidenza di proporre nella prossima riunione all'approvazione dell'Assemblea una Commissione di sette Membri coll'incarico di riferire a senso dell'ordine del giorno suddetto. — E l'adunanza si scioglie.

Il Vice-Presidente

RICHELMY.

Il Segretario

PULCIANO.

NUOVO SISTEMA DI TRACCIAMENTO
DELLE
RISVOLTE CIRCOLARI NELLE STRADE FERRATE
per
l'Ingegnere **VINCENZO SOLDATI**



*(Memoria letta ed approvata per la stampa negli Atti della Società
nelle Adunanze 20 e 29 dicembre 1871)*

Fra le operazioni che più di frequente occorrono all'ingegnere che studia o che costruisce una ferrovia, una delle più importanti, si è senza dubbio il tracciamento delle risvolte circolari, perchè dalla buona distribuzione di queste risvolte e dal modo con cui esse secondano le accidentalità del terreno dipendono l'economia della costruzione e la comodità dell'esercizio.

L'importanza intrinseca di questa operazione e le accidentali difficoltà che talora l'accrescono, fanno sì che il tracciamento delle risvolte circolari è considerato come uno dei problemi più interessanti per l'arte pratica dell'ingegnere e di ciò ne è prova la molteplicità delle opere che ne trattano esclusivamente e diffusamente e più ancora la varietà dei sistemi che a tal uopo furono proposti ed adottati.

Sinora però in Italia non s'è fatto altro che seguire in questo, come pur troppo in molte altre cose, l'esempio delle nazioni che ci hanno preceduti nelle costruzioni ferroviarie; nessuna modificazione si è introdotta in questo genere di operazioni che è pur suscettivo di molte migliorie a seconda

delle circostanze del terreno su cui si devono eseguire, ed oltre a ciò mi è doloroso il dover constatare che persino i manuali che corrono per le mani dei nostri ingegneri sono francesi o tedeschi; nessuno ch'io mi sappia ve n'ha di pregevole che sia italiano.

Questo pensiero suscitato in me dall'importazione fatta testè fra noi di un piccolo manuale tedesco destinato appunto al tracciamento delle risvolte circolari e che io riconobbi per nulla raccomandabile agl'operatori, mi ha indotto a presentare all'onorevole nostra Società un breve cenno su d'un mio sistema di tracciamento delle curve circolari che io credo poter dire nuovo perchè sinora non l'ho ancora visto nè adottato da alcun ingegnere nè descritto nei trattati di costruzione o nei manuali che si occupano di questa specialità.

Il sistema di cui ho intenzione di discorrere è applicabile a qualsiasi terreno, ma è più specialmente destinato a quelle curve che cadono in terreni molto difficili ed accidentati ed è più specialmente adatto in tutti quei casi in cui le linee di tracciamento non possono scostarsi di molto dalla curva che si vuol tracciare, come per esempio nella costruzione delle gallerie o nella posa delle rotaie su alti rilevati o profonde trincee.

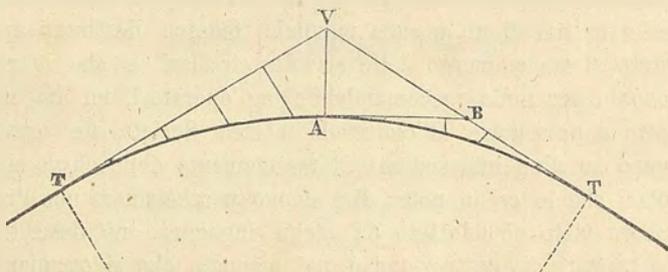
Onde mettere ben in evidenza i pregi ch'io attribuisco al mio, credo opportuno un rapido cenno dei principali sistemi attualmente in uso, ed una analisi di confronto dei rispettivi vantaggi ed inconvenienti nelle varie circostanze di terreno su cui cade il tracciamento.

Questi sistemi, a parer mio, si possono dividere nei due seguenti gruppi. — Il primo comprende tutti quelli che hanno per base le sole due linee fra cui si deve eseguire il raccordamento o tutt'al più una terza intercalata fra queste due.

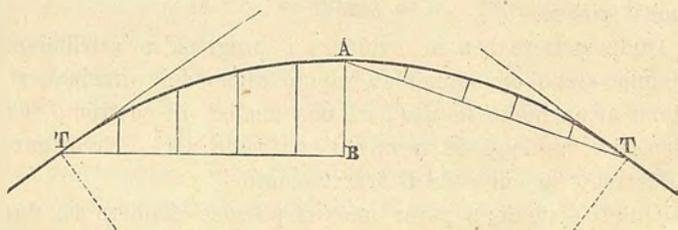
Il secondo invece comprende quei sistemi che si appog-

giano pel tracciamento della curva ad un poligono di molti lati che seconda l'andamento della curva stessa.

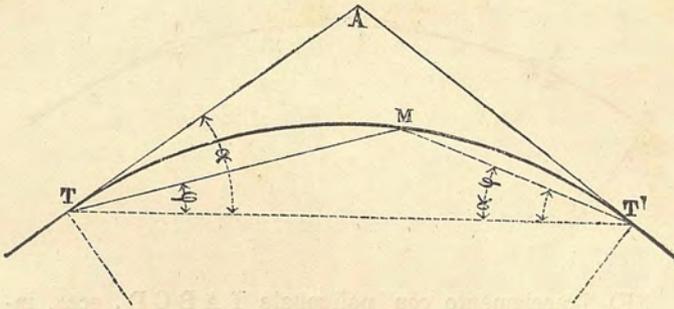
Appartengono al primo gruppo i seguenti:

Fig. 1^a

(A) Tracciamento con coordinate ortogonali aventi per origine il punto di tangenza T, per asse dell'ascisse la tangente TV od una sotto-tangente AB e per asse delle ordinate il raggio condotto al punto che serve di origine delle coordinate (Fig. 1^a).

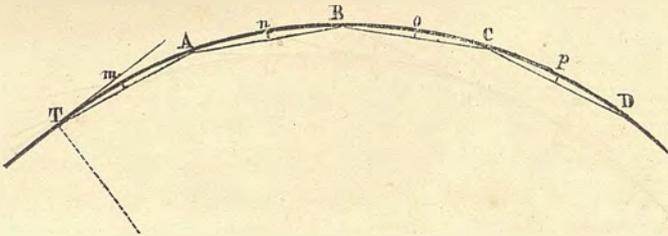
Fig. 2^a

(B) Tracciamento con coordinate ortogonali aventi per origine il punto di tangenza T, per asse delle ascisse la corda TB che unisce i due punti di tangenza, oppure quella che va dal punto di tangenza T al punto di metà curva A e per asse delle ordinate una perpendicolare alla corda (Fig. 2^a).

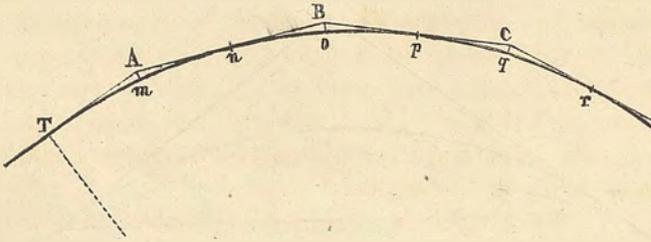
Fig. 3^a

(C) Tracciamento per intersecazione che consiste ne collocare un punto qualunque M della curva coll'incontro di due visuali condotte dai due punti di tangenza T e T' e facienti colla corda che li riunisce angoli tali che la loro somma sia eguale all'angolo fatto dalla corda stessa con uno degl'allineamenti TA (Fig. 3^a).

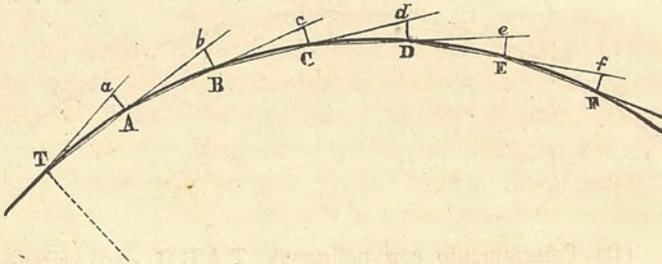
Al secondo gruppo appartengono i seguenti sistemi:

Fig. 4^a

(D) Tracciamento con poligonale TABC, ecc., circoscritta alla curva (Fig. 4^a). Ogni lato del poligono d'ordinario comprende due elementi di curva, intendendo per elemento la porzione $m n$ compresa fra due punti qualunque m ed n , sicchè una metà dei punti di curva resta determinata dal punto di mezzo di ogni lato del poligono e gli altri cadono ai vertici della poligonale, sulla bisettrice dell'angolo.

Fig. 5^a

(E) Tracciamento con poligonale T A B C D, ecc., inscritta alla curva (Fig. 5^a). Anche in questo sistema ogni lato del poligono d'ordinario sottende due elementi di curva, perciò i punti cadono gli uni sui vertici stessi della poligonale, e gli altri sono collocati con perpendicolari innalzate sulle metà dei lati del poligono. In entrambi questi sistemi i lati del poligono si tracciano col sussidio di un goniometro collocato in stazione in tutti i suoi vertici.

Fig. 6^a

(F) Sistema detto inglese che consiste nel tracciare un poligono inscritto alla curva T A B C D E, ecc., di cui ogni lato ne sottende un solo elemento (Fig. 6^a). I lati, ad eccezione del primo, si tracciano col prolungare il lato precedente di una quantità stabilita dal calcolo e coll'elevare all'estremità di questo prolungamento un'ordinata.

Il mio sistema appartiene al secondo gruppo; ha, cioè, come nei tre ultimi sistemi ora descritti, per base del tracciamento una poligonale che asseconda la curva; ha però una specialità caratteristica che ben lo distingue dai medesimi e che consiste nell'essere la poligonale di base nè iscritta, nè circoscritta alla curva, ma bensì intersecante la medesima in ogni suo lato, come è chiaramente indicato dalla Figura 7^a, Tavola 1^a.

I lati del poligono pei tracciamenti allo scoperto comprendono quattro elementi di curva ed hanno perciò una lunghezza doppia di quelli dei sistemi (A) ed (E) e quadrupla dei lati del sistema inglese.

Il distacco della poligonale dal punto di tangenza si fa col disporre il primo lato in modo che faccia coll'allineamento prolungato lo stesso angolo L che sottende al centro l'elemento di curva di lunghezza s . — I lati successivi (le cui lunghezze sono date dal calcolo mercè le formole riportate in seguito) si tracciano con successive stazioni di goniometro fatte nei vertici della poligonale. — Durante la stazione si traccia la bisettrice dell'angolo al vertice su cui si fa la stazione e così si colloca a posto il punto di curva corrispondente.

Nel fare la misurazione dei lati della poligonale, si collocano a posto gli altri punti, di cui due cadono sul lato stesso (vedi Fig. 7^a), ed il terzo va stabilito con una brevissima perpendicolare elevata sulla metà del lato stesso.

Ecco ora le formole esatte che servono al calcolo dei varii elementi necessari al tracciato, quando sono dati il raggio e la lunghezza del tratto od elemento di curva compreso fra due punti, la quale lunghezza, qualunque sia il sistema che si vuol adottare, conviene sempre ritenere di un numero intero di metri, e meglio ancora, se la natura del tracciamento lo permette, di un numero intero di decimetri.

Tracciamento di curve allo scoperto

(Vedi fig. 7^a)

Formole esatte:

Dati R ed s

$$\text{Incognite } \alpha = \frac{s \ 180}{\pi R}.$$

$$\beta = 4 \alpha.$$

$$a = R \cdot \text{sen } \alpha.$$

$$b = R \cos \alpha \text{ Tang. } 2 \alpha - \varphi.$$

$$c = R (1 - \cos \alpha).$$

$$d = R \left(\frac{\cos \alpha}{\cos 2 \alpha} - 1 \right)$$

Oltre alle formole esatte ora accennate, io ho ricavato altresì le seguenti approssimate.

Formole approssimate:

Dati R ed s

$$\text{Incognite } \alpha = \text{Arco sen } \frac{s}{R}.$$

$$\beta = 4 \alpha.$$

$$a = s.$$

$$b = s.$$

$$c = \frac{s^2}{2R}.$$

$$d = 3 c.$$

NB. Queste formole approssimate non si possono sostituire alle formole esatte se non quando il rapporto $\frac{R}{s}$ è maggiore di 20.

Tavola degli elementi necessari al tracciamento
nel caso di $s = 20^m$ e per varii valori di R

R	s	α			B			a	b	c	d
		o	'	"	o	'	"	m		m	m
100	20	11°	27	33	45	50	12	19,87	21,57	1,99	6,41
150	20	7	38	22	30	33	28	19,94	20,67	1,33	4,11
200	20	5	43	46	22	53	06	19,97	20,37	0,99	3,05
250	20	4	33	01	18	20	05	19,98	20,27	0,80	2,42
300	20	3	49	11	15	16	44	19,99	20,16	0,67	2,01
350	20	3	16	27	13	05	46	19,99	20,12	0,57	1,73
400	20	2	51	53	11	27	33	19,99	20,09	0,50	1,51
450	20	2	32	47	10	11	09	19,99	20,07	0,44	1,33
500	20	2	17	31	9	10	02	20,00	20,05	0,40	1,20
550	20	2	05	00	8	20	02	20,00	20,04	0,36	1,09
600	20	1	54	35	7	38	22	20,00	20,03	0,33	1,00
700	20	1	38	13	6	32	53	20,00	20,02	0,29	0,87
800	20	1	25	57	5	43	46	20,00	20,02	0,25	0,75
900	20	1	16	24	5	05	35	20,00	20,02	0,22	0,66
1000	20	1	08	45	4	35	01	20,00	20,01	0,20	0,60

Tracciamento di curve in Galleria

(Vedi fig. 8)

Formole — Dati R ed s (colla condizione $s < g$).

Incognite :

$$\alpha = \frac{s \times 180}{\pi R} \quad \gamma = 3 \alpha \quad \beta = 8 \alpha.$$

$$m = R (\cos 3 \alpha \operatorname{tang} 4 \alpha - \operatorname{sen} 3 \alpha).$$

$$n = R \cdot \operatorname{sen} \alpha.$$

$$p = R (\operatorname{sen} 2 \alpha - \operatorname{sen} \alpha).$$

$$q = R (\operatorname{sen} 3 \alpha - \operatorname{sen} 2 \alpha).$$

$$u = R \left(\frac{\cos 3 \alpha}{\cos 4 \alpha} - 1 \right)$$

$$x = R (\cos 2 \alpha - \cos 3 \alpha).$$

$$y = R (\cos \alpha - \cos 3 \alpha).$$

$$z = R (1 - \cos 3 \alpha).$$

Tavola degli elementi necessari al tracciamento di gallerie in curva (piccola sezione) per vari valori di R

R	s	α			γ			β			m	n	p	q	u	w	y	z
		0	'	"	0	'	"	0	'	"								
m	m																	
400	8,00	1	08	45	3	26	16	9	10	02	8,02	8,90	8,00	7,99	0,56	0,40	0,64	0,72
500	9,00	1	01	53	3	05	38	8	13	02	9,02	9,00	9,00	8,99	0,57	0,41	0,65	0,73
600	10,00	0	57	18	2	51	53	7	38	22	10,02	10,00	10,00	0,99	0,58	0,42	0,67	0,75
700	11,00	0	54	01	2	42	04	7	12	10	11,02	11,00	11,00	10,99	0,60	0,44	0,69	0,78
800	12,00	0	51	34	2	34	42	6	52	31	12,02	12,00	12,00	11,99	0,63	0,45	0,72	0,81
900	13,00	0	49	40	2	28	59	6	37	18	13,02	13,00	13,00	12,99	0,66	0,47	0,75	0,85
1000	14,00	0	48	08	2	24	23	6	25	02	14,02	14,00	13,99	13,99	0,69	0,49	0,78	0,88

Mercè queste formole, si possono calcolare con somma speditezza e senza sussidio alcuno di tavole logaritmiche, tutti gli elementi necessari al tracciamento, purchè si abbia l'avvertenza di non dare all'elemento di curva compreso fra due punti una lunghezza maggiore di un ventesimo del raggio, perchè altrimenti si commetterebbe un errore troppo grave e non trascurabile.

La semplicità di queste formole approssimate e la facilità di ritenerle a memoria, costituiscono, a mio avviso, uno dei più bei pregi di questo sistema, e devono renderlo, sotto quest'aspetto, tanto comodo quanto il sistema inglese, cui molti ingegneri dànno la preferenza appunto perchè esso pure, come è noto, ha formole approssimate molto comode e semplici.

Enumerati così tutti i sistemi di tracciamenti di curve risolte circolari, ed indicato in che consiste il mio, credo far cosa utile accennandone i pregi ed i difetti, ed indicando quali sono le circostanze in cui ciascuno di essi può riescire più vantaggioso.

In terreno poco accidentale, piano e scoperto, il miglior sistema è senza dubbio quello di coordinate ortogonali sulle tangenti; se la curva è molto estesa, le ordinate prossime alla metà curva riescono troppo lunghe, è conveniente in tal caso ricorrere ad una sottotangente; così pure il sistema di coordinate ortogonali sulla corda che sottende tutta la curva o su quelle che sottendono la metà curva, è convenientissimo quando alle favorevoli circostanze ora accennate, di terreno piano e scoperto, va unito un grave ostacolo in prossimità del vertice della curva, come di frequente succede nelle linee di riviera per le curve che volgono la convessità al mare. Essi hanno però entrambi il difetto di necessitare l'uso di tavole preventivamente calcolate, senza di che richiedono un tempo lunghissimo pel calcolo degli elementi; hanno inoltre il difetto di richiedere per ogni punto collocato tre operazioni, di cui due lineari ed una angolare; e perciò, ritenuto che le probabilità d'errore sono propor-

zionate al numero delle osservazioni, si ha con questi sistemi una probabilità assai notevole di commettere errori.

Oltre a ciò, man mano che il tracciamento si scosta dal punto di tangenza, la lunghezza delle ordinate va crescendo, e perciò, oltre alla maggior lentezza dell'operazione, si incontra minor approssimazione nel risultato, perchè l'entità degli errori assoluti, sia lineari che angolari, è proporzionata alla lunghezza dell'operazione.

Perchè riesca più chiaro il confronto fra questi due sistemi che sono molto in uso col mio, noterò che per stabilire, per esempio, numero 7 punti di una curva di raggio 400 metri con metri 20 per distanza fra due punti, col sistema di coordinate ortogonali sulla tangente occorre fra asisse ed ordinate la misurazione di metri 206,67, e col sistema di coordinate ortogonali sulla corda, la misurazione di metri 237,40, mentre col mio sistema non occorre di misurare in complesso che una lunghezza complessiva di metri 142,74, cioè, solo tre metri circa in più dello sviluppo della curva.

Si noti ancora che in entrambi i sistemi a coordinate ortogonali per ogni punto occorre la misura di un angolo che si fa d'ordinario collo squadra agrimensorio, e perciò nell'esempio ora citato sono sette gli angoli a misurare, mentre col mio sistema si hanno quattro soli angoli per sette punti, e di questi ancora due sono angoli retti per innalzare ordinate lunghe soltanto un mezzo metro e che perciò si possono costruire come d'ordinario si fa in simili casi col semplice impiego delle canne metriche messe in croce.

In terreno molto accidentato o coperto di piante i sistemi del primo gruppo non sono convenienti perchè o richiedono troppa fatica, o necessitano molti tagli di piante fuori dell'asse stradale, tagli che sono affatto inutili per le operazioni di costruzione e servono solo a far nascere litigi coi proprietari dei fondi.

In questi casi di terreno molto accidentato o coperto il mio sistema ha sui suoi rivali del secondo gruppo il gran-

dissimo vantaggio di avere lati di lunghezza doppia, e perciò minori cause di errori e maggior approssimazione nei risultati.

Inoltre è chiaro che la poligonale di base nel mio sistema mentre gode del vantaggio ora accennato di aver lati molto lunghi ciò nonostante si allontana pochissimo dalla curva a tracciare ed ha perciò sotto questo aspetto nulla da invidiare ai sistemi di poligonale inscritta, poligonale circoscritta od inglese.

Infine su questi sistemi del secondo gruppo il mio ha una decisa superiorità in tutti quei casi già accennati più sopra in cui le linee di tracciamento non devono escire da una zona molto ristretta avente per asse la curva stessa a tracciare, come per esempio nella posa dell'armamento in trincee o su rilevati di ragguardevole altezza o più specialmente nel tracciamento di gallerie.

In quest'ultimo caso poi richiedendosi più che in altri molta approssimazione è conveniente il dare ai lati del poligono di base la massima lunghezza onde diminuirne il numero. Questa massima lunghezza si ottiene col far sì che i lati del poligono siano quasi tangenti alla parete convessa della galleria ed i vertici tocchino quasi la parete concava lasciando solo quello spazio che è necessario per collocare l'istromento.

Si arriva completamente a questo bel risultato, col mio sistema, col solo far sì che il tratto di curva esterno al poligono sia di lunghezza tripla del tratto interno, come è indicato nella Fig. 8 (Tav. 2^a) cui si riferiscono le formole indicate a pagina 61.

Col sistema di tracciamento per intersezione di visuali condotte dai punti di tangenza non starò a far confronti perchè poche sono le circostanze in cui questo sistema può riescire utile e non è, ch'io mi sappia, impiegato come sistema usuale da nessun ingegnere di ferrovie.

Onde rendere se possibile questo mio lavoro utile ai miei colleghi, e sapendo per esperienza che gl'ingegneri sono molto

amanti dei calcoli fatti e poco delle formole per quanto comode e facili a calcolare esse siano, io ho ricavati gli elementi che occorrono pel tracciamento delle curve che più spesso s'incontrano nelle costruzioni ferroviare ed ho in ciò fare contemplati i due casi di tracciato allo scoperto e tracciato di galleria in piccola sezione ed ho consegnati questi elementi nei due quadri a pagina 61 e 62.

Con ciò io credo di aver reso completo, per quanto era in mio potere, questo piccolo lavoro cui darò termine osservando che il sistema di cui ho sinora discorso ha già ottenuta la sanzione della pratica in parecchi lavori di studio e di costruzione, fra cui citerò, perchè il più recente, la posa dell'armamento nella ferrovia ligure occidentale, sezione di Oneglia, eseguita da un giovane nostro collega.

Torino, 3 ottobre 1871.

Ingegnere VINCENZO SOLDATI.

INDICE DELLE MATERIE

contenute nel Fascicolo dell'anno 1871

Elenco dei Membri della Società	<i>Pag.</i> 5
Verbale dell'Adunanza 14 gennaio 1871	» 41
Verbale dell'Adunanza 4 febbraio 1871	» 15
Verbale dell'Adunanza 9 marzo 1871	» 17
Verbale dell'Adunanza 10 aprile 1871	» 21
Verbale dell'Adunanza 9 giugno 1871	» 23
Statuto fondamentale della Società (colle modificazioni approvate dall'Assemblea 9 giugno 1871)	» 27
SOLDATI — Cenni intorno ad un Saggio di celerimensura applicata alla compilazione dei progetti ferroviarii e descrizione di Tavole grafiche e numeriche pel calcolo delle coordinate	» 32
Circolare 1° luglio 1871, relativa al Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani da tenersi in Milano nell'autunno 1872	» 44
Verbale dell'Adunanza 20 dicembre 1871	» 47
Verbale dell'Adunanza 29 dicembre 1871	» 51
SOLDATI — Nuovo sistema di tracciamento delle risvolte circolari nelle strade ferrate	» 54

Indice delle Tavole.

- Tav. 1^a — Saggio di Celerimensura applicata alla compilazione dei Progetti ferroviarii — Stralcio della planimetria di studio della linea ferroviaria Cuneo-Mondovì-Bastia
- Tav. 2^a — Regolo logaritmico pei calcoli di Celerimensura, Tavole grafiche pel calcolo delle coordinate
-

MEMORANDUM FOR THE RECORD

DATE: 10/10/1944

TO: SAC, NEW YORK

FROM: SAC, NEW YORK

SUBJECT: [Illegible]

[The remainder of the memorandum text is illegible due to extreme fading.]

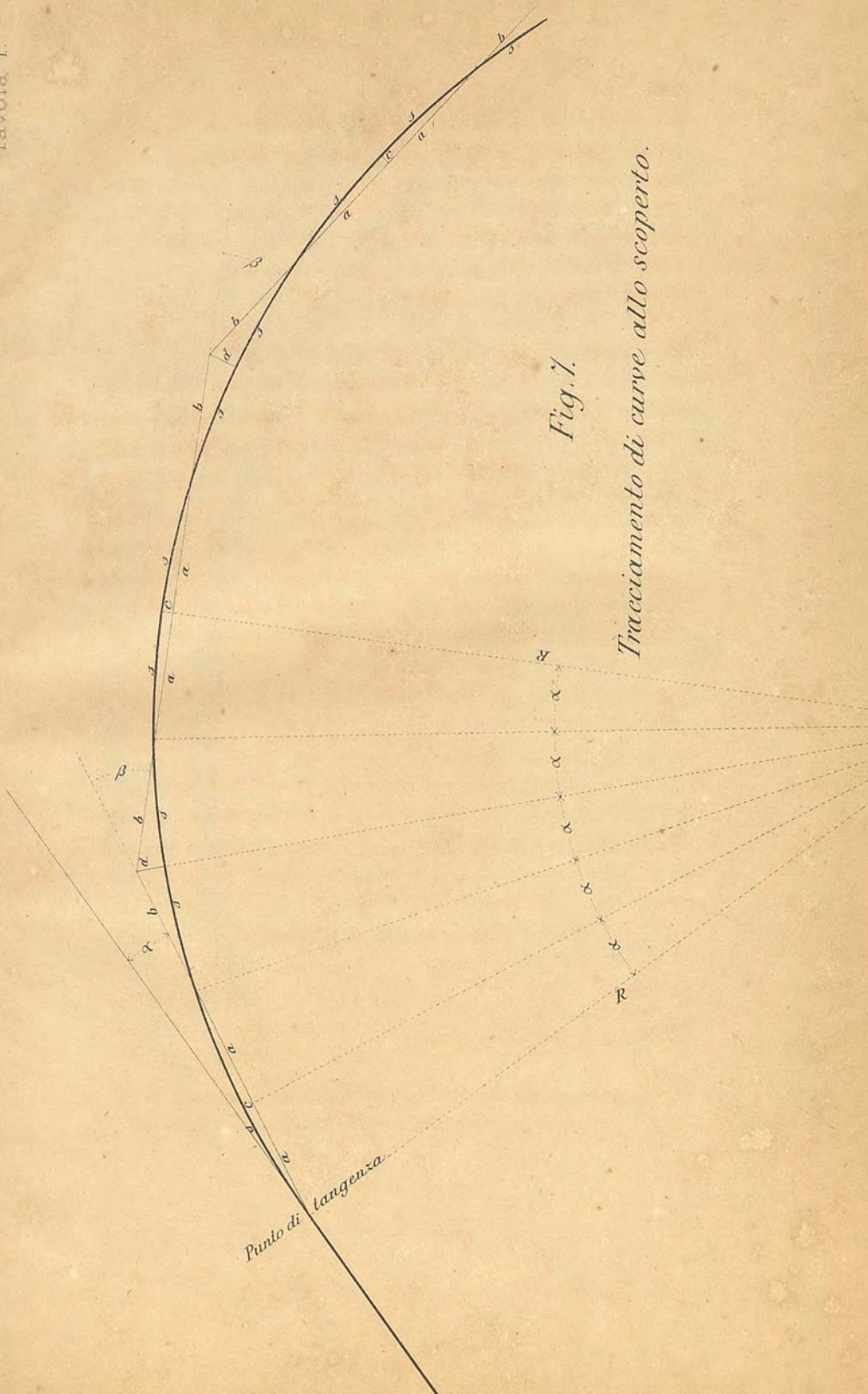


Fig. 1.

Tracciamento di curve allo scoperto.

