

L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.*MECCANICA APPLICATA
ED IDRAULICA PRATICACARRELLO ELETTRICO PER LA TARATURA
DEGLI STRUMENTI IDROMETRICI.*Nota dell'ing. prof. S. CAPPA.**Vedasi la Tavola XIV*

Lo Stabilimento idraulico della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Torino possiede, per la taratura degli strumenti idrometrici, un apposito canale rettilineo in muratura con pareti diligentemente cementate, di sezione rettangolare di m. 0,65 \times m. 0,70 e della lunghezza di m. 80. Le sponde di questo canale sono munite di rotaie piatte in ferro sulle quali può scorrere un carrello, cui si raccomanda lo strumento che devesi tarare e che all'uopo si fa pescare nell'acqua stagnante contenuta nel canale.

Per lo passato il carrello veniva spinto da uomini, i quali cercavano, per quanto era possibile, di mantenerne costante la velocità per ogni corsa e di variarla gradatamente da esperienza ad esperienza, onde dedurre gli elementi necessari alla determinazione delle costanti dello strumento.

Questo sistema non poteva fornire risultati completamente attendibili pel fatto che era impossibile guidare il carrello con moto uniforme durante ogni esperimento, e di più riusciva oltremodo incomodo.

Lo scrivente pensò quindi di sopprimere la trazione del carrello con uomini e sostituirvi la trazione meccanica.

Varii furono i sistemi studiati all'uopo, e data la necessità della regolarità del movimento per ogni corsa, del facile cambiamento di velocità da esperienza ad esperienza, della comoda inversione del moto, ecc., e data inoltre la circostanza di possedere lo Stabilimento idraulico della Scuola un motore che potevasi adibire allo sviluppo della forza motrice occorrente, il sistema di trazione che si presentò più conveniente fu quello elettrico.

Si progettò ed eseguì quindi una piccola trasmissione elettrica di forza motrice perfettamente paragonabile a quella richiesta da un tramway elettrico.

A tale scopo, da una piccola turbina *Weibel-Briquet* (tavola XIV, fig. 1), posta nel piano inferiore dello Stabilimento, capace di sviluppare cavalli 1,37 effettivi, quando sotto il carico di m. 53 smaltisce litri 3,88 d'acqua al minuto secondo ed il suo albero compie 865 giri al minuto primo, si fece comandare una dinamo generatrice A (figg. 1, 2 e 3) a corrente continua, tipo *Manchester (Hillairet-Huguet)*, con induttori in ferro aventi eccitazione *Compound* ed indotto *Gramme*.

Colla velocità di 1360 giri al minuto primo, questa dinamo può produrre una corrente di 11 Ampère colla differenza di potenziale di 70 volt.

Mantenuta costante la velocità per mezzo del regolatore a servo-motore idraulico del *Piccard*, di cui è munita la

turbina, l'avvolgimento *Compound* permette di ottenere una differenza di potenziale sensibilmente costante ai morsetti della dinamo, qualunque sia la corrente sviluppata.

La corrente per mezzo di conduttori in rame di mm. 4,5 di diametro, convenientemente applicati alle pareti dello Stabilimento idraulico e protetti da apposita scatola in legno paraffinato, si porta al piano superiore dello Stabilimento medesimo e quindi giunge ad una delle teste del canale di taratura.

Ivi penetra in due fili L, L', pure di rame e di mm. 4,5 di diametro, disposti lungo le sponde del canale (figg. 4, 5 e 6). Questi fili sono sopportati da appositi isolatori I, I' a rotella in legno paraffinato, girevoli sopra perni che si possono facilmente fissare a sopporti in ferro, incastrati nelle pareti del canale, come rilevasi dalla fig. 5.

Agli estremi del canale, appositi tenditori permettono di dare ai conduttori la tensione necessaria.

Dai fili L, L' la corrente passa ad una piccola dinamo motrice B collocata sul carrello che porta lo strumento da tararsi e che vedesi rappresentato nelle figg. 4, 5 e 6.

La presa della corrente avviene per mezzo di due sfregatoi S, S' in ottone, rivestiti di metallo bianco (antifrizione), attaccati al carrello, i quali strisciano rispettivamente sotto i fili conduttori L, L'.

La dinamo motrice è pure del tipo *Manchester*, con eccitazione in serie. Essa comanda, per mezzo di una vite perpetua V, una ruota a denti elicoidali R in bronzo, sull'albero della quale sono fissate due puleggie P, p di diametri diversi, che, mediante una cinghia c, possono trasmettere rispettivamente il movimento ad altre due puleggie p₁, P₁ calettate sopra uno degli assi portanti del carrello.

Trasportando la cinghia c da una coppia all'altra di puleggie, si può variare il rapporto delle velocità da 2/5 a 5/2.

Sopra uno dei fili della linea è inserito un reostato graduabile, per mezzo del quale è possibile diminuire la differenza di potenziale ai poli del motore e scemarne perciò a piacimento la velocità.

Colle due coppie di puleggie P, p; p₁, P₁ anzi accennate, e col reostato si può quindi far variare entro limiti abbastanza estesi la velocità del carrello.

Il reostato regolatore, oltre poi al permettere di ottenere la velocità voluta del motore, permette anche, interrompendo con esso la corrente, di arrestarne, quando si vuole, il movimento.

Sopra il carrello è disposto un commutatore bipolare C a due vie, col quale, pur conservando costante il verso della corrente negli induttori, la si inverte al suo passaggio nelle spazzole, ottenendo così la rotazione dell'indotto a destra od a sinistra, e quindi la marcia avanti e quella indietro del carrello.

Collo stesso commutatore si può pure interrompere la corrente ed arrestare il carrello.

Giova notare che il commutatore C è facilmente manovrabile dal medesimo operatore, che, collocato sul sedile E del carrello, deve attendere all'operazione della taratura del tachimetro.

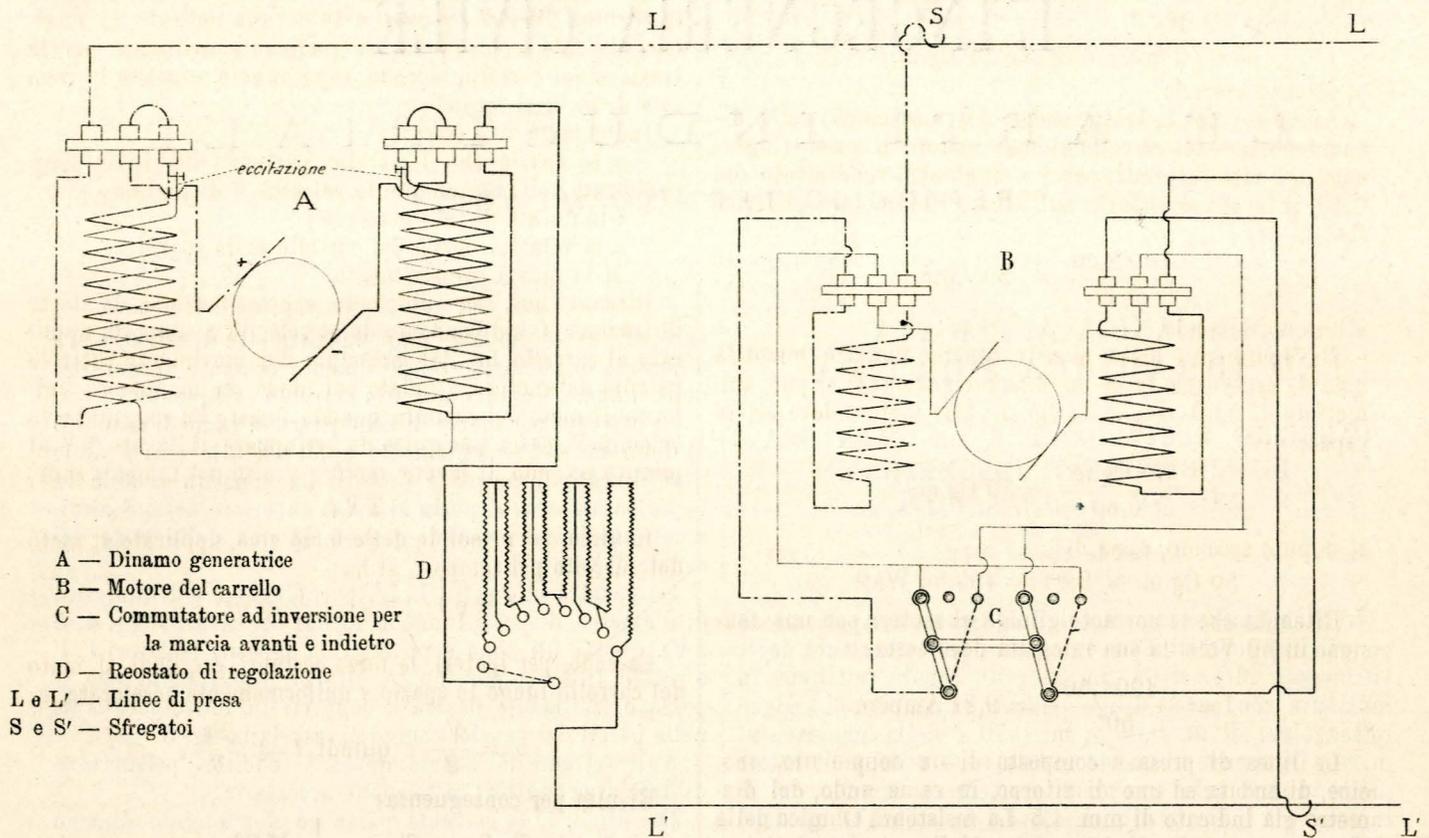


Fig. 102. — Schema dei circuiti.

Siccome l'asta che porta il tachimetro si può spostare in direzione verticale e fissare all'altezza voluta, il che permette di estrarre facilmente lo strumento dall'acqua per eseguire su di esso le necessarie letture, e poichè la stessa asta può rotare di 180° attorno ad un asse verticale fisso al carrello, disponendosi dell'inversione del movimento del carrello, si possono eseguire le esperienze per la taratura tanto nelle corse di andata quanto in quelle di ritorno.

La figura 102 nel testo dimostra la disposizione data ai circuiti elettrici.

Colla trazione elettrica adottata, la taratura degli istrumenti idrometrici si può ora eseguire in modo esatto e comodo.

Ed invero, la velocità del carrello si mantiene effettivamente costante in ogni corsa; essa può farsi variare gradatamente da esperienza ad esperienza entro limiti abbastanza estesi; la manovra del macchinario è oltremodo facile e pronta, e sicuro ne è il funzionamento.

L'impianto doveva essere progettato e costruito per modo che la minima e massima velocità possibili del carrello comprendessero le velocità che generalmente presenta l'acqua nei canali. Si dovette quindi calcolare il lavoro motore occorrente alla trazione del carrello colla massima velocità che volevasi poter conseguire, onde verificare se la turbina di cui si disponeva era capace di svilupparlo.

Inoltre si determinò lo spazio che il carrello, partendo dal riposo, deve percorrere per raggiungere la velocità massima, onde accertarsi che tale spazio era compatibile colle condizioni locali e colle esigenze della taratura.

Indicando con:

P il peso del carrello, astrazione fatta dalle sue ruote ed assi su cui queste sono calettate, e dalle puleggie di trasmissione fisse sopra uno degli assi predetti, aumentato

del peso medio di un operatore che su di esso deve collocarsi, del peso della dinamo motrice, di quello di tutti gli organi annessi e del peso dello strumento a tararsi,

p il peso complessivo delle ruote del carrello, degli assi loro e delle puleggie fissate sopra l'asse motore,

R il raggio delle ruote del carrello,

ρ il raggio dei perni di dette ruote,

f il coefficiente di attrito nei perni,

δ il coefficiente di attrito volvente svolgentesi tra le ruote e le rotaie,

lo sforzo T di trazione, necessario per vincere gli attriti che si oppongono al trascinarsi del carrello, è, come noto, espresso da:

$$T = (P + p) \frac{\delta}{R} + f \frac{\rho}{R} P.$$

Essendo nel nostro caso:

$$P = 310 \text{ Cg.}$$

$$R = 151 \text{ mm.}$$

$$p = 65 \text{ Cg.}$$

$$\rho = 40 \text{ mm.}$$

ed assunti:

$$f = 0,10$$

$$\delta = 0,0005$$

risulta:

$$T = \text{Cg. } 5,35.$$

Per tener conto però della resistenza degli sfregatoi del carrello contro i fili conduttori della corrente elettrica, di quella che incontra il tachimetro nell'acqua stagnante per la velocità del carrello di cui in appresso, nonchè della resistenza dell'aria, si può ammettere che tale sforzo di trazione sia di:

$$\text{Cg. } 6.$$

La velocità di 2 m. al 1" per il carrello deve ritenersi per una delle massime possibili nei canali; quindi, volendosi

raggiungere tale limite, il lavoro teorico occorrente per la trazione risulta di:

$$2 \text{ m.} \times 6 \text{ Cg.} = 12 \text{ Cg.m.}$$

al minuto secondo.

Ammesso per la trasmissione del movimento dalla dinamo motrice del carrello all'asse motore di questo (ingranaggio a vite perpetua, perni e cinghia) il rendimento del 0,40, il lavoro necessario sull'albero del motore elettrico risulta di:

$$\frac{12 \text{ Cg.m.}}{0,40} = 30 \text{ Cg.m.}$$

al minuto secondo.

Il rendimento della piccola dinamo motrice (quantità nota da esperienze fatte su dinamo analoghe) si può ammettere di 0,60: segue da ciò che tale motore deve essere capace di:

$$\frac{30 \text{ Cg.m.}}{0,60} = 50 \text{ Cg.m.}$$

al minuto secondo, ossia di:

$$50 \text{ Cg.m.} \times 9,81 = 490,50 \text{ Watt.}$$

Ritenuto che la corrente giunga al motore con una tensione di 50 Volt, la sua intensità deve essere:

$$J = \frac{490,50}{50^v} = 9,81 \text{ Ampère.}$$

La linea di presa è composta di un doppio filo, uno, cioè, di andata ed uno di ritorno, in rame nudo, del diametro già indicato di mm. 4,5. La resistenza Ohmica della linea compresa fra la generatrice ed il motorino elettrico, resistenza espressa da:

$$R = \rho \frac{L}{a},$$

dove L è la lunghezza in metri del conduttore, a l'area della sua sezione in mm^2 e ρ il coefficiente di resistenza, essendo:

$$L = 250 \text{ m. circa,}$$

$$a = \text{mm}^2 15,9$$

ed assunto:

$$\rho = 0,0162,$$

risulta:

$$R = 0,25 \text{ Ohm.}$$

La perdita di potenziale è quindi:

$$0,25 \times 9,81 = 2,45 \text{ Volt.}$$

Dalla dinamo generatrice debbono pertanto svilupparsi:

$$9,81 \times 52^v,45 = 514,53 \text{ Watt.}$$

Il rendimento della linea risulta adunque del 95 p. cento circa.

Siccome il rendimento della dinamo generatrice si può pure ritenere del 0,60, ne segue che essa richiederà per il suo funzionamento:

$$\frac{514,53}{0,60} = 857,50 \text{ Watt,}$$

ossia un lavoro di:

$$\frac{857,50}{736} = 1,17 \text{ cav. v.}$$

Tenendo conto ancora della perdita di lavoro dipendente dalla trasmissione del movimento dalla turbina alla dinamo generatrice, il lavoro che dovrà essere disponibile sull'albero della turbina, si può ritenere di circa:

$$\text{cav. v. } 1,25.$$

Risultando tale lavoro minore di quello che può svolgere la turbina *Weibel-Briquet*, e da noi già indicato, si fu sicuri che tale motore potevasi realmente utilizzare per la trazione del carrello facendo raggiungere a questo la velocità di m. 2 al secondo.

Indichiamo ora con:

s lo spazio che il carrello, partendo dal riposo, deve percorrere per raggiungere la velocità V di regime;

t la durata di tale percorso;

v la velocità media del carrello nello spazio s ;

M la massa in movimento.

Ritenuto qui, con sufficiente approssimazione, lo sforzo di trazione T indipendente dalla velocità e supposto applicata al carrello fin dal principio del movimento tutta la potenza del motore, regolato per modo da mantenere uniforme il moto del carrello quando questo ha raggiunta la velocità V , ossia per guisa da sviluppare il lavoro TV al minuto secondo, il lavoro motore svolto nel tempo t sarà:

$$TVt.$$

In virtù del principio delle forze vive, applicato al moto del carrello per il tempo t , si ha:

$$TVt - Ts = \frac{1}{2} MV^2.$$

Essendo, per ipotesi, le forze costanti, e quindi il moto del carrello lungo lo spazio s uniformemente accelerato, è:

$$v = \frac{V}{2} \text{ e quindi } t = \frac{2s}{V}.$$

Risulta per conseguenza:

$$T \cdot 2s - Ts = \frac{1}{2} MV^2,$$

ossia:

$$Ts = (P + p) \frac{V^2}{2g},$$

donde:

$$s = \frac{P + p}{T} \frac{V^2}{2g}.$$

Sostituendo a V il suo valore massimo di m. 2, e posto:

$$T = 6 \text{ Cg.} \quad \text{e} \quad P + p = 375 \text{ Cg.,}$$

ricavasi:

$$s = 12^m,75,$$

spazio questo affatto compatibile colla località.

Infatti, avendo il canale, come già si disse, la lunghezza di m. 80, questa permette l'incamminamento del carrello e la sua marcia colla velocità per un percorso sufficiente alla taratura.

Le misure elettriche e di velocità istituite sull'impianto confermarono i risultati dei calcoli.

Ed invero praticamente si riconobbe che la velocità del carrello può raggiungere m. 2,07 al minuto secondo, mentre la differenza di potenziale e l'intensità della corrente sono rispettivamente di 50 Volt e 10 Ampère.

Introducendo poi nella linea col reostato una resistenza sufficiente, si può ridurre il potenziale ai serrafili del motore elettrico, per guisa da avere la tensione di 23 Volt e l'intensità di 7 Ampère. In tal caso, essendo la cinghia di comando dell'asse motore del carrello avvolta sulla puleggia motrice minore, la velocità del carrello scende a m. 0,14.

Al disotto di un tale limite non si può discendere, perchè, diminuendosi ancora la caduta di potenziale, tosto il carrello si ferma.

Giova però notare che la velocità di m. 0,14 è a ritenersi già per una delle più piccole velocità che cogli ordinari istrumenti idrometrici si possano valutare.

I limiti quindi di velocità, entro i quali si può sperimentare, sono effettivamente più che sufficienti per fornire una buona taratura degli strumenti idrometrici.

*

Tutto l'impianto elettrico venne eseguito in modo veramente inappuntabile dalla *Società Nazionale delle Officine di Savigliano*, che devesi, a buon diritto, annoverare fra le migliori delle Ditte che in Italia costruiscono dinamo ed impianti elettrici.

Per atto poi di speciale deferenza ed interessamento verso la Scuola, la Società prelodata fece dono dell'impianto allo Stabilimento idraulico della Scuola medesima.

Torino, dicembre 1896.

COSTRUZIONI FERROVIARIE

IL NUOVO VALICO ALPINO ATTRAVERSO IL SEMPIONE.

Molto prima che la Galleria del Fréjus venisse aperta all'esercizio (1) si prevedeva quello che poi si è verificato, che, cioè, la cessione della Savoia alla Francia avrebbe tolto alla linea del Genisio gran parte della sua importanza come linea di transito internazionale, nè avrebbe potuto giovare ad estendere il commercio di transito del Porto di Genova verso la Svizzera e la Francia orientale. Favorita dalle tariffe differenziali, stabilite sulle linee della Società Paris-Lyon-Méditerranée, Marsiglia è rimasta infatti padrona dei mercati della Svizzera Francese, i quali, in ragione di distanza, avrebbero dovuto essere tributari del Porto di Genova.

E quando, dopo il 1860, si intrapresero gli studi tecnici ed economici per una ferrovia attraverso le Alpi Elvetiche, essendosi stabilito che quella linea dovesse avere per obiettivo la valle del Reno e la Germania meridionale, non poteva essere presa in considerazione la ferrovia del Sempione, col suo sbocco verso occidente, nella valle del Rodano.

Quindi nè l'apertura del Fréjus, nè quella del Gottardo menomarono l'utilità e l'opportunità di un altro passaggio attraverso le Alpi, intermedio fra il Fréjus ed il Gottardo, ed avente per obiettivo la Svizzera occidentale e la parte settentrionale della Francia, coi principali porti d'imbarco verso l'Inghilterra.

Per quel passaggio ferroviario le popolazioni della Svizzera francese diedero sempre la preferenza al Sempione, siccome quello che avrebbe attirato un grande traffico internazionale sulla linea da Brigue a Saint-Maurice, e che verrebbe a sboccare nella parte più popolata, più ricca e più frequentata dagli stranieri della costa settentrionale del Lemano.

Nella Francia stessa era prevalsa l'opinione che la linea del Sempione sarebbe stata la più efficace per combattere la concorrenza del Gottardo e per attirare sulle ferrovie francesi il transito delle merci che si scambiano fra l'Inghilterra e l'estremo Oriente, per mezzo dei porti della nostra Penisola, che forma quasi un grande ponte sporgente, appunto verso i lidi dell'Africa e dell'Asia. E nel 1880, mentre Gambetta era a capo del Governo Francese, fu persino proposto che la Francia accordasse una sovvenzione di 40 milioni per l'apertura di un altro passaggio alpino ad occidente del Gottardo. Ma portata la questione innanzi alle Camere, la linea del Monte Bianco, che avrebbe avuto uno dei suoi sbocchi in Savoia, otteneva la preferenza della maggioranza della Commissione parlamentare, e la questione rimase sospesa, non potendo l'Italia essere disposta a concorrere per una linea che veniva a sboccare nella rete della Società Paris-Lyon-Méditerranée, di cui gli interessi sono intimamente collegati a quelli del Porto di Marsiglia, come per il Fréjus, mentre Genova avrebbe trovato, nelle tariffe ferroviarie francesi,

ostacoli insuperabili alla espansione del suo commercio di transito, e nemmeno Torino avrebbe potuto avere da quella linea i vantaggi che per ragione delle distanze essa avrebbe potuto ripromettersi.

Nell'intento di utilizzare, per il passaggio delle Alpi, la linea recentemente costruita da Ivrea ad Aosta, sono stati pure posti innanzi altri due passaggi possibili, quelli del Piccolo e del Grande San Bernardo, che pure fanno capo ad Aosta.

Ma il primo, sboccando nella sterile Tarantasia, presenterebbe, come quello del Monte Bianco, l'inconveniente di essere una duplicazione peggiorata della linea del Fréjus.

Ed il secondo, oltre a presentare difficoltà tecniche gravissime, ed accessi molto disagiati sia sul versante italiano, sia in quello svizzero, non soddisfa convenientemente gli interessi svizzeri, venendo a sboccare a Martigny, lasciandosi il solo traffico locale al lungo tronco Martigny-Brigue, di 80 chilometri, il quale perciò rimarrebbe scarsamente produttivo.

Allorchè si tratta di costruire una grande linea internazionale, specialmente quando essa richiede ingenti capitali, come una ferrovia attraverso le Alpi, non si può a meno di convenire su quel tracciato che soddisfi agli interessi dell'una e dell'altra nazione, ed il passaggio del Sempione era quello che, a preferenza di ogni altro, rispondeva ad una maggior somma di interessi.

*

Riconosciuto preferibile il passaggio del Sempione, restava a scegliere fra i numerosi progetti studiati per l'attraversamento di quel giogo alpino.

Erano da escludersi *a priori* tutti quelli che lo superavano con gallerie di poca lunghezza, poichè gli accessi sarebbero riusciti di troppo lungo sviluppo, con prolungate e forti pendenze, ed esposti a quelle intemperie, che in così elevate regioni possono compromettere la sicurezza e la continuità del servizio. Con simili progetti si avrebbe adunque, con spese molto gravi di costruzione e di esercizio, una ferrovia imperfetta ed incapace di fare alle linee di grande traffico rivali una efficace concorrenza.

Era dunque necessità imprescindibile l'ammissione di un lungo traforo, il quale attraversasse a limitata altezza la massa compatta del giogo del Sempione. In questa persuasione era pure la Società della Svizzera occidentale e del Sempione, la quale dapprima proponeva il tracciato diligentemente studiato dall'ingegnere Lommel, ossia una galleria di circa 20 chilometri ed una linea d'accesso sul nostro territorio con ampie curve e pendenze non superiori al 12,5 per mille, che avrebbe raggiunto a Piè di Mulera il fondo della valle del Toce.

Mancato però il largo concorso, che verso il 1882 si sperava dalla Francia, la Società rivolse le sue mire all'attuazione di altri progetti meno costosi.

Nel 1886 era riuscita a combinare una associazione di capitali francesi, svizzeri ed italiani per la esecuzione di una galleria lunga m. 16070, formata di due rettili congiunti da una curva di ampio raggio, per evitare di passare sotto le più alte cime del Monte Leone, e che avrebbe avuto il suo punto culminante a m. 845,28 sul mare e i suoi imbocchi rispettivamente alle quote di 820 e 830 metri.

Ma nelle conferenze tenute a Berna nel luglio del 1889 i delegati italiani ebbero a dichiarare che non sarebbesi potuto accettare dall'Italia alcun tracciato della grande galleria, il quale non avesse una gran parte del suo sviluppo nel territorio italiano, sicchè il suo imbocco meridionale si trovasse ad una notevole distanza dal confine italo-svizzero. Essi soggiungevano poi che l'Italia avrebbe accettato il tracciato Lommel del 1882 od altro equivalente, che soddisfacesse alle accennate condizioni.

Dopo tali dichiarazioni non era più possibile il progetto del 1886, e d'altronde nel 1889 avveniva il fallimento del *Comptoir d'Escompte*, che largamente partecipava alla combinazione finanziaria, per cui il progetto di una ferrovia attraverso il Sempione parve per qualche anno dimenticato.

Ma in quel frattempo la Società della Svizzera occidentale e del Sempione acquistava le ferrovie dello Stato di Berna e

(1) Il 17 settembre del corrente anno si è compiuto il 25° anniversario dell'inaugurazione di quella meravigliosa conquista della scienza italiana, che fu il primo traforo delle Alpi.

prendendo il nome di Compagnia ferroviaria Jura-Simplon, veniva a costituire una rete di oltre 1000 chilometri, cioè circa il terzo della intera rete ferroviaria svizzera, e che nel suo sviluppo collega i centri importanti di popolazione e di commercio di Ginevra, Losanna, Berna, Lucerna, Basilea, ecc. Avendo così acquistata una più larga base ed una maggiore potenza finanziaria, la Direzione della nuova Società rimise di nuovo allo studio la questione del traforo del Sempione per allacciare la sua ampia rete a quella delle ferrovie italiane. E dopo maturo esame accettava l'ingegnoso ed ardito progetto, proposto dalla ben nota impresa Brandt, Brandau e C., concludendo con quella Ditta un contratto il 20 settembre 1893.

*

Secondo il progetto adottato, la linea partirebbe da una nuova stazione di Brigue, a sinistra del Rodano, e salendo con pendenza del 10 per mille e dopo uno sviluppo di metri 2480 giunge all'imbocco Nord della grande galleria alla quota di m. 687,10 sul mare.

La galleria tracciata nella direzione N.O.-S.E. è lunga m. 19371; ha il suo punto culminante a m. 705,20, e l'imbocco Sud a m. 633,75, posto al disotto di Iselle, nella valle del Torrente Cherasca.

Con questo tracciato più della metà della galleria sarà aperta in territorio italiano, e le pendenze in galleria essendo del 2 per mille nel versante Nord, e del 7 per mille in quello Sud, con un ripiano intermedio di m. 500, l'esercizio potrà farsi in ottime condizioni. La grande galleria si troverà dunque in condizioni planimetriche ed altimetriche poco diverse da quelle della galleria del progetto Lommel del 1882. Ma la differenza sta nel sistema di costruzione, molto razionale ed ingegnoso, che l'impresa Brandt, Brandau ha ideato, e che sarà da essa adottato per la esecuzione del colossale traforo.

Essa intende eseguire completamente la galleria ad un solo binario, con sezione di m. 5,50 in chiave sopra il piano delle rotaie e di m. 4,50, o meglio 4,70, al piano medesimo; ma parallelamente a questa galleria si aprirà un'altra galleria di avanzamento, alta m. 3,85 e larga m. 3,70 alla distanza di m. 17 da un asse all'altro, e si faranno comunicare i due trafori fra loro per mezzo di gallerie trasversali, distanti 200 metri l'una dall'altra.

In tal guisa la galleria di avanzamento servirà, durante la costruzione, allo scolo delle acque, all'ingresso dell'aria e dell'acqua fredda, occorrente a porre in movimento le perforatrici, a ventilare e a rinfrescare i cantieri interni di escavazione e di muratura, all'ingresso dei treni destinati ai trasporti di ogni specie, i quali poi, al pari dell'aria, usciranno dalla bocca della prima galleria. Si avrà così una ventilazione facile e regolare, i cantieri potranno tenersi asciutti ed i trasporti si eseguiranno in condizioni più comode e regolari che in una galleria a doppio binario.

Ultimata poi e messa in esercizio la prima galleria, quella sussidiaria servirà per la ventilazione, per le condutture dell'acqua, dell'illuminazione elettrica, per tutti i trasporti e servizi, che durante l'esercizio possono occorrere, togliendo così ogni ragione d'imbarazzo o di difficoltà alla circolazione dei treni nella prima galleria.

Nel contratto del 20 settembre 1893 è prevista la spesa a corpo di franchi 54,500,000 per la costruzione della prima galleria e della galleria sussidiaria parallela. In questa somma sono compresi per 7 milioni gli impianti da eseguirsi ai due imbocchi, in proporzioni molto più ampie di quelle delle altre grandi gallerie delle Alpi, tanto per l'entità delle forze idrauliche che si utilizzeranno nei lavori del traforo, quanto per le accurate ed efficaci disposizioni che dovranno essere prese per assicurare agli operai buone condizioni igieniche.

Se poi il movimento attraverso il Sempione divenisse tale da non poter essere convenientemente servito dal solo binario della prima galleria, è stabilito nel contratto che l'impresa, mediante la somma a corpo di 15 milioni, entro un termine di quattro anni potrà essere obbligata a convertire la galleria sussidiaria in una galleria uguale alla prima.

Resteranno però a carico della Compagnia del Jura-Simplon le spese per l'espropriazione dei terreni e per l'acquisto

e la spesa dell'armamento e quelle per il tratto esterno sul versante Nord e per la nuova stazione di Brigue, di cui la costruzione esige una rettificazione del corso attuale del Rodano; sicché, quando saranno completate le due gallerie, il traforo del Sempione fra le due stazioni di Brigue e d'Iselle verrà ad importare una spesa totale di 75 milioni, non maggiore di quella che si prevedeva nel progetto del 1886, con una galleria a doppio binario, di poco più di 16 chilometri.

*

Ma ciò che per l'Italia è di sommo interesse è di avere la certezza tanto del buon esito dell'opera, quanto della regolarità e sicurezza dell'esercizio.

Ora, uno dei più essenziali elementi di successo, nella perforazione di tali gallerie, consiste nella disponibilità di grandi forze motrici idrauliche. Una delle maggiori difficoltà incontrate nei lavori della galleria del Gottardo è stata appunto la scarsità delle forze motrici, delle quali si poteva disporre, per non pochi mesi dell'anno, specialmente all'imbocco Airolo. Il Sempione, coi suoi imbocchi circa metri 500 più bassi di quelli del Gottardo, si troverà in condizioni molto migliori. All'imbocco Nord, mediante una condotta d'acqua dal Rodano, potrà disporre di 2360 cav. vapore, senza ricorrere alle derivazioni dalla Massa, dalla Saltine, dalla Ganter, affluenti del Rodano. All'imbocco Sud la Cherasca somministrerà 2260 cav. vapore, ed altrettanta forza motrice potrebbe avere dalla Diveria. Si avrà dunque ad esuberanza la forza motrice occorrente sia per dar moto alle perforatrici, sia per provvedere ad una continua ed abbondante ventilazione dei cantieri, come per illuminarli a luce elettrica, e per abbassarne la temperatura con iniezioni d'acqua fredda polverizzata.

L'impresa si proporrebbe inoltre di utilizzare l'azione dell'acqua per eseguire rapidamente lo sgombrò delle materie scavate con metodi di cui non ha creduto di far conoscere i particolari.

Con tale abbondanza di forze motrici naturali e colle perforatrici a pressione d'acqua del sistema Brandt perfezionato, l'impresa si propone di compiere il traforo della prima galleria e di quella sussidiaria in cinque anni e mezzo, od in cinque anni ed otto mesi, secondo il semestre nel quale le sarà data la consegna dei lavori.

La natura geologica delle rocce che si avranno da forare si presume favorevole ad un regolare e sollecito andamento dei lavori di scavo. Venendo dal Nord al Sud, il traforo incontrerebbe per 3700 metri gli schisti con banchi di gesso; poi, per altri m. 9700, strati alternati di calcari, di micascisti e di gneiss, per ultimo un massiccio di gneiss d'Antigorio e di micascisti. Gli strati sarebbero quasi perpendicolari all'asse della galleria, cioè nella disposizione più favorevole ad una efficace azione delle perforatrici.

Nemmeno può aversi dubbio sulla sicurezza e regolarità dell'esercizio, perchè, mantenendo i ventilatori, che saranno stabiliti agli imbocchi della galleria durante i lavori, e che dovranno fornire più di 50 metri cubi per secondo, ovvero applicando ai due imbocchi il ventilatore inventato dall'ingegnere Saccardo, si avrà nella galleria una proporzione limitata e tollerabile di acido carbonico, quand'anche venisse percorsa nelle 24 ore da 48 treni, tanto più che per le tenui pendenze della galleria non si richiederà nelle locomotive un attivo consumo di combustibile. D'altra parte i progressi già fatti dell'applicazione dell'elettricità alla trazione e quelli che si faranno ancora prima che la ferrovia attraverso il Sempione possa mettersi in esercizio, danno fondato motivo a sperare che si potranno allora sostituire i motori elettrici alle attuali locomotive, sopprimendo ogni produzione di fumo in galleria, e quindi ogni difficoltà di ventilazione.

*

Questo progetto per il traforo del Sempione ed il contratto del 20 settembre 1893 per la sua esecuzione furono dalla Società del Jura-Simplon presentati al Consiglio Federale svizzero, il quale volle sottoporlo all'esame ed al giudizio di tre Ingegneri, di competenza tecnica universalmente riconosciuta ed estranei alla Svizzera, onde il parere che essi fossero per pronunziare avesse una incontestabile e sicura autorità.

I periti, ai quali venne dal Consiglio Federale affidata quella delicata e grave missione furono: l'ingegnere Francis Fox di Londra; l'ingegnere C. I. Wagner, ispettore delle ferrovie dello Stato dell'Austria, e il professore ingegnere Giuseppe Colombo di Milano.

Le conclusioni dei periti, esposte nel loro rapporto del luglio 1894, in seguito ad una visita dei luoghi e ad un maturo studio di tutti i particolari del progetto, sono state interamente favorevoli alla sua esecuzione.

Ed in seguito a così autorevole e favorevole giudizio il Consiglio Federale non tardò a riprendere col nostro Governo le trattative per la costruzione e l'esercizio di una ferrovia attraverso il Sempione, che dopo le Conferenze di Berna del 1889 erano rimaste sospese.

Ora il nuovo progetto è perfettamente conforme alle dichiarazioni emesse in quell'occasione dai delegati italiani; poichè l'imbocco sud della galleria viene a trovarsi nella valle della Cherasca, al disotto di Iselle, a circa 5 chilometri dal confine, percorrendo la strada nazionale, mentre sull'asse della galleria si avranno circa metri 10 630 tra la linea di confine e l'imbocco medesimo.

Il basso livello poi di quell'imbocco, oltre alle maggiori facilità per l'esercizio, agevola pure la costruzione del tronco d'accesso fino a Domodossola, e ne diminuisce considerevolmente la spesa, alla quale dev'essere dall'Italia provveduto. Traversando le Alpi a metri 705 sul mare, cioè ad un'altezza inferiore di metri 450 del passaggio del Gottardo, di metri 590 di quello del Fréjus, di metri 605 di quello dell'Arberg, il Sempione potrà prestarsi al transito delle merci con tariffe molto ribassate, e varrà perciò ad allargare la zona d'azione del Porto di Genova a scapito di quello di Marsiglia. E l'apertura del Sempione obbligherà la Compagnia del Gottardo a sopprimere le attuali sue tariffe differenziali sui tronchi con pendenze superiori al 15 per mille, e la Società Paris-Lion-Méditerranée a ribassare le tariffe quasi proibitive ch'essa applica per le merci fra Modane e Ginevra, vantaggio questo che sarà specialmente risentito dal commercio di Torino e del Piemonte.

Aperto il Sempione, la Valigia delle Indie potrà, passando per esso, accorciare il suo tragitto di 112 chilometri. Inoltre il Sempione, in confronto del Gottardo, procurerà una più lunga percorrenza sulle ferrovie italiane, e la nostra gestione ferroviaria profitterà di quella maggiore percorrenza per tutto il movimento che dal Sempione verrà tolto al Gottardo.

Non poteva adunque il nostro Governo esitare a fare buon viso alla proposta del Governo Federale Svizzero di prendere fra i due Stati gli accordi necessari per eseguire il traforo del Sempione.

*

In seguito a preliminari conferenze ed accordi di carattere officioso, il Consiglio federale presentava ufficialmente nel luglio del 1895 un progetto di trattato per la costruzione e l'esercizio di una ferrovia attraverso il Sempione da Brigue a Domodossola e gli schemi di convenzione e di capitolato per la concessione alla Società Jura-Simplon del tronco di ferrovia, attraverso il Sempione, dal confine italo-svizzero ad Iselle.

Le condizioni del trattato e degli atti di concessione furono discusse fra i nostri plenipotenziari e quelli del Consiglio federale svizzero in Berna, e terminarono colla stipulazione del trattato firmato in Berna il 25 novembre 1895 e della convenzione col relativo Capitolato firmata in Roma il 22 febbraio dello scorso anno, per la cui approvazione presentavasi alla Camera dei Deputati nella seduta del 29 maggio u. s. apposito progetto di legge.

Nella seduta del 3 corrente e dopo una discussione relativamente breve, e nella quale non si notarono opposizioni di sorta, il progetto venne, con qualche leggiera variante, approvato. Né mancherà di approvarlo anche il Senato.

*

Secondo le disposizioni del trattato, la Società Jura-Simplon, prima di poter intraprendere i lavori dovrà avere dimostrato ad ambidue i Governi di trovarsi in possesso dei mezzi necessari per l'esecuzione delle opere.

Il Governo federale svizzero assegna a quel traforo la sovvenzione di 4 milioni e mezzo di franchi stabilita dalla Legge federale del 22 agosto 1878 a favore di una ferrovia attraverso le Alpi, ad occidente del San Gottardo.

Il nostro Governo, dal canto suo, accorda alla Società una sovvenzione annua di lire 66 000, pagabile a datare dall'apertura all'esercizio della grande galleria e de' suoi tratti d'accesso, e per tutta la durata della concessione, che si è stabilita in 99 anni.

Siccome la parte di linea in territorio italiano è della lunghezza di circa 11 chilometri, quella somma che si comincerà a pagare al più presto da qui a sei anni, viene a corrispondere ad una sovvenzione chilometrica di lire 6 000. D'altronde, quest'annualità, capitalizzata al 4 per cento, corrisponde ad una somma di circa lire 1 650 000, pagabile al momento dell'apertura all'esercizio della grande galleria. Ond'è chiaro che l'onere delle nostre finanze per l'esecuzione di un'opera internazionale, che importerà una spesa di 60 milioni riesce molto limitato, soprattutto se si confronta con l'ingente concorso che l'Italia ha dato per la costruzione della ferrovia del San Gottardo e delle sue diramazioni.

La Società Jura-Simplon fa inoltre assegnamento sopra sovvenzioni per una somma totale di 10 500 000 franchi da parte di Cantoni, Comuni ed altri Enti morali della Svizzera, e per 4 milioni di lire da parte di Provincie, Comuni ed Enti morali italiani. Ma come bene osserva la Relazione ministeriale che ha presentato alla Camera dei Deputati il Progetto di legge, « se si considera che a formare questa somma di 4 000 000, pagabile in varie rate annue, sono chiamate a concorrere le Provincie e i Comuni di Milano, di Genova, di Novara, ecc., se si tien conto dei grandi vantaggi che ha procurato l'apertura del Gottardo a Milano e al Porto di Genova, di cui il movimento commerciale si è in pochi anni più che raddoppiato, crederemmo far torto alla intelligenza commerciale dei Longobardi e dei Liguri, se dubitassimo che essi fossero per concedere queste sovvenzioni, senza le quali non potrebbe aver effetto la ferrovia del Sempione. Trattasi di seminare uno, per raccogliere il frutto a molti doppi; già in previsione anche del maggior traffico che procurerà il Sempione, si stanno studiando opere di ampliamento del Porto di Genova e migliori sistemazioni ed ingrandimenti delle stazioni intorno a Milano; onde non esitiamo a ritenere che il concorso sperato dalle Provincie e dai Comuni italiani sarà da essi concesso al pari di quello dei Cantoni e dei Comuni svizzeri ».

*

Nelle condizioni attuali delle nostre finanze, non potendo da noi concedersi che una sovvenzione assai limitata, per il traforo del Sempione conveniva accordare a quell'Impresa ogni possibile agevolezza, colla riduzione delle tasse che, applicate al caso speciale, raggiungerebbero tale cifra da obbligare a rinunciare all'impresa. Basti osservare che per la sola dinamite, di cui esiste una fabbrica a Brigue, i dazi doganali ed il diritto di fabbricazione per la quantità di circa chilogrammi 750 mila da consumarsi per lo scavo della galleria in territorio italiano, importerebbero una spesa di oltre due milioni di lire. Gravosissime riescirebbero pure le tasse di ricchezza mobile di circolazione, quando fossero rigorosamente applicate alle somme erogate per quella parte di galleria e di linea che si troverà in territorio italiano.

Ond'è che il Progetto di legge, in vista dell'assoluta eccezionalità del caso di una galleria di oltre 20 chilometri che si costruirà quasi in totalità con capitali esteri, contempla alcune esonerazioni e riduzioni di tasse. Ad onta di queste mitigazioni, l'Impresa verrà ancora a pagare durante la costruzione lire 84 000 per tasse di ricchezza mobile ed altre lire 21 000 quando essa costruisca pure la seconda galleria. E quando la linea sarà in esercizio si può presumere che i pagamenti da farsi annualmente per la tassa di ricchezza mobile in base ai prodotti della ferrovia, e la tassa di circolazione renderanno alle Finanze non meno di lire 35 000.

Essendosi per le ragioni sovraesposte ammessa nel Progetto di legge l'introduzione in franchigia dei materiali e dei mezzi di lavoro, fra i quali occupano un posto principale la polvere da mina e la dinamite, il Governo non poteva non ricordare

che vi sono in Italia fabbriche importanti di esplodenti, le quali vivono sotto la protezione del dazio d'entrata quasi proibitivo di lire 180 il quintale. Epperò la soppressione del dazio alla dinamite svizzera da impiegarsi nella galleria del Sempione, avrebbe escluso le nostre fabbriche dal fornire per quell'opera gigantesca i loro prodotti, e tale esclusione non sarebbe stata equa né opportuna per l'interesse di una nostra industria che pure ha acquistato una notevole importanza.

Era dunque necessaria una compensazione, la quale consiste nell'esonerare anche la dinamite italiana che sarà impiegata nei lavori della galleria del Sempione, dalla tassa di fabbricazione, e nell'aver convenuto che venga accordata una protezione del 10 per cento, dichiarando che, a parità di prezzo, l'Impresa generale dovrà servirsi della dinamite italiana, e che vi sarà questa parità quando i prezzi offerti dall'industria italiana non oltrepasseranno quelli dell'industria estera, aumentati del 10 per cento. E per la polvere da mina varranno le stesse condizioni, ma l'aumento sarà solo del 5 per cento.

Al concorso assai limitato che ci viene richiesto, ai considerevoli vantaggi che, come sopra si disse, sarà per recare all'Italia la nuova ferrovia col congiungimento delle valli del Rodano e del Toce, altro beneficio immediato e speciale verremo a conseguire da quella grandiosa costruzione, e sarà quello di procurare lavoro, per un lungo periodo di tempo, a migliaia di operai italiani, senza che essi abbiano ad esulare in lontane regioni. I nostri minatori, ricercati in tutte le parti del mondo per i lavori sotterranei, verranno certamente occupati nei lavori dell'uno e dell'altro imbocco, ai confini d'Italia e sotto la osservanza di minute e rigorose regole igieniche; ed altro lavoro troveranno pure nella costruzione del tronco Iselle-Domodossola e delle altre linee d'accesso.

G. S.

GRANDI STABILIMENTI INDUSTRIALI E QUESTIONI ECONOMICHE RELATIVE

LA "PULLMAN CITY", E LA QUESTIONE OPERAIA NEGLI STATI UNITI D'AMERICA.

Riassunto di Memoria dell'ing. ERNESTO HECHT (1).

Fra le intraprese più grandiose e più interessanti che formano l'orgoglio degli Stati Uniti d'America vuol essere annoverata quell'immensa città operaia, oggi annessa a Chicago, e che porta il nome del suo fondatore, il Pullman, quegli stesso il cui nome è legato all'invenzione dei vagoni a letti o *sleeping cars*, destinati a permettere ai viaggiatori di fare lunghi viaggi con tutte le comodità ed il lusso desiderabili.

Fu nel 1865 che la costruzione della prima linea di congiunzione dell'Atlantico al Pacifico attraverso il continente americano venne a dare il primo impulso alla costruzione dei vagoni Pullman. Due anni dopo, nel 1867, sorgeva la *Pullman's Palace Car Company* col capitale di 5 milioni di franchi, che per aumenti successivi di somme di riserva è arrivato oggi a 180 milioni.

Nel 1879 la Società aveva ancora le sue officine a Saint-Louis, a Detroit ed a Wilmington, e Giorgio Pullman concepiva allora l'idea di riunire tutti i suoi stabilimenti, e di formare una vasta città operaia, presso il lago Calumet, a 22 chilometri dal centro di Chicago, su di una superficie di 200 ettari circa, allora deserta ed incolta, mentre oggi è popolata unicamente da operai e loro famiglie, e conta 15 mila abitanti.

La *Pullman City* si compone d'un gruppo di officine di importanza straordinaria, di cui tutte le macchine motrici, prese insieme, rappresentano più di 9 mila cavalli-vapore. La più grande è una macchina Corliss verticale che muove la fabbrica delle macchine-utensili; costruita in 7 mesi a Provvidenza da Giorgio Corliss nel 1876 per l'Esposizione di Filadelfia, del peso totale di 700 tonn., coi cilindri a va-

pore di 1 metro di diametro e 3 metri di corsa, con un volante a corona dentata del diametro di 9 metri e della larghezza di 60 cent., fu messa in moto per la prima volta il 5 aprile 1881 dalla signorina Fiorenza Pullman, alla presenza di molti invitati. La macchina ha la potenza di 2500 cavalli-vapore, ma non sviluppa ordinariamente che la metà della sua forza.

Il serbatoio dell'acqua è su di una torre di 63 metri d'altezza le cui fondazioni della profondità di 12 metri fanno da parete ad una cisterna di 1350 m. c. d'acqua, mentre il serbatoio superiore di lamiera di ferro è della capacità di 2000 metri cubi. L'acqua dei laghi Michigan e Calumet vi è sollevata da tre pompe Blake in ragione di 300 m. c. al giorno. Al secondo piano della torre vi è un'officina elettrica per illuminare con 800 lampade ad incandescenza, e 66 lampade ad arco, l'officina di riparazione, il laboratorio di verniciatura e quelli di costruzione dei vagoni. Altri piani della torre sono occupati da vetrai e decoratori dell'interno dei vagoni.

Le fucine ed acciaierie, situate presso il lago Calumet producono annualmente 35 mila tonnellate d'acciaio o di ferro, oltre a 12 mila tonnellate di ferro ottenuto dalla trasformazione di rotaie e di assi da ruote fuori servizio. Tre treni di laminatoi sono serviti da tre forni rigeneratori a gas del sistema Swindell e di due forni a riverbero. Vi sono impiegati 250 operai, e 2000 cavalli-vapore di forza.

La fonderia del ferro occupa un'area coperta di un ettare e mezzo, ed oltre a 1000 operai; ne escono 250 tonnellate di prodotti al giorno, fra cui 400 ruote complete. La fonderia del rame con 20 crogiuoli lavora giornalmente da 60 a 300 tonnellate di rame.

Le due fucine minori, l'una totalmente meccanica con gran numero di piccoli magli, e l'altra di 85 fuochi per fucinare a braccia oltre a 10 magli, occupano insieme 400 operai. La grande fucina, nella quale si lavorano da 75 a 100 tonnellate di ferro al giorno ha 10 grossi magli a vapore da 340 a 5000 chg. 12 forni a riscaldare ed impiega 200 operai.

La fabbrica speciale dei perni a vite occupa 80 operai e produce 50 mila perni al giorno; e quella delle piccole viti da legno ne produce 1500 grosse al giorno per mezzo di una serie di macchine nelle quali tutto il lavoro ha luogo automaticamente.

La fabbrica delle ruote di carta pesta, sistema Allen (1), produce 12 mila ruote all'anno.

(1) La ruota di carta, sistema Allen, consta di un disco di carta compressa, esternamente protetto da due lastre d'acciaio, della spessore di 6 mm., rilegate da perni a vite. Il mozzo della ruota è di ghisa, ed il cerchione di acciaio fuso.

Il cartone di paglia adoperato, analogo a quello di cui si servono i legatori da libri, è somministrato dalla cartiera in fogli circolari, con un foro centrale che corrisponde al diametro del mozzo. Questi fogli sono dapprima ricoperti d'uno strato di colla di pasta sulla faccia superiore, e poi disposti l'uno sull'altro in numero di 13 sotto una pressa idraulica, dove subiscono per due ore una pressione di 150 chilogrammi per cent. q., riducendosi così l'altezza di ogni pila di tredici fogli a 6 mm. circa. I dischi risultanti da questa prima operazione, essiccati per una settimana in una stufa a 50°, sono riuniti quattro a quattro, incollati, compressi e di bel nuovo essiccati per una settimana, e quest'ultima operazione si rinnova un'altra volta, prolungandola per tre o quattro settimane, per modo da eliminare qualsiasi traccia di umidità. Si ottiene in tal modo un disco di circa 200 fogli, il cui spessore preventivo, di 25 cm., è ridotto a 10, che si lascia riposare ancora due mesi, prima di essere utilizzato, e che diviene così duro come la quercia.

Il mozzo di ghisa è introdotto nel centro della ruota per mezzo di una pressa idraulica, e collo stesso metodo è pure messo in opera il cerchione d'acciaio.

La parte di mezzo della ruota viene così ad avere la elasticità dell'avorio, e non subisce l'influenza né delle variazioni di temperatura, né dello stato igrometrico dell'aria. E mentre dolcissimo riesce il movimento comunicato alle vetture, non si è mai avuto da constatare, negli assi muniti di ruote Allen, alcun caso di rottura dovuto a cambiamento di stato molecolare del metallo, essendo quest'accidente, che frequentemente si verifica colle ruote interamente metalliche, evitato per la mancanza assoluta di vibrazioni.

Le ruote Allen durano, negli Stati Uniti, dieci volte più di una ruota ordinaria; percorrono in media 800 mila chilometri, e talvolta più di 1,200,000 chilometri. Ma una volta poste fuori servizio, non conviene più di ripararle.

(1) *Société des Ingénieurs Civils*. — Seduta del 6 novembre 1896.

L'officina per la costruzione dei carri merci ne può somministrare normalmente da 40 a 50 al giorno; ma in via eccezionale si costruirono già fino a 100 carri piatti e 77 carri coperti in dieci ore di lavoro. Dal 1889 al 1892 si costruirono 21 314 vagoni per un valore complessivo di 75 milioni di franchi. Questo stabilimento occupa 130 aggiustatori e macchinisti, 270 montatori e 100 verniciatori. L'officina dei montatori è lunga 135 metri, e quella dei verniciatori è lunga 120 metri; nella prima trovano posto 40 carri in via di finimento e 40 in via di preparazione; nella seconda possono rimanere ad essiccare 120 carri per volta.

Oltre alla costruzione dei carri-merci, le officine Pullman attendono pure alla costruzione di vetture per tramvie, occupando in essa circa 400 operai. Ma coloro che danno le ordinazioni si limitano ad indicare alcuni dati e condizioni generali a cui devono soddisfare le vetture ordinate, senz'aggiungere alcun disegno. L'organizzazione del lavoro permette di ridurre al minimo le spese per lo studio di disegni che farebbero elevare di troppo il prezzo di costo dei veicoli.

In America ciò che vi ha di più importante nella costruzione dei vagoni è il legno, dappoichè l'impiego delle intelaiature metalliche non è ancora entrato nelle abitudini di quel paese. La compagnia Pullman adopera più di 50 specie di legnami, di cui una decina, quali l'ebano ed il legno rosa, non sono che raramente adoperati per causa del loro prezzo assai elevato.

Il valore del legno che nei carri va da 225 fr. (carri piatti) a 500 fr. (carri coperti) sale da 4000 a 5000 fr. per le vetture da viaggiatori ordinarie, e da 7000 a 9000 fr. per i vagoni a letto, non comprese le impiallaccature.

Non è qui il caso di enumerare tutti i laboratori nei quali si eseguono i lavori di finimenti interni d'ogni vettura, decorazioni, mobilio, adattamento degli apparecchi di illuminazione, di riscaldamento, nicheliatura, ecc. La maggior parte delle parti metalliche impiegate nell'interno delle vetture vengono nichelate od argentate con processi galvanoplastici, e queste operazioni hanno luogo in laboratori speciali allestiti di tutto l'occorrente.

Nè meno interessante è il riparto della *lavanderia* nella quale si lava tutta la biancheria occorrente all'esercizio delle vetture a letto e delle vetture-restaurants. È un fabbricato lungo 46 metri e largo 26, riscaldato a vapore ed illuminato coll'elettricità. Tutte le mattine dalle sei stazioni ferroviarie di Chicago arriva alla lavanderia in grossi sacchi tutta la biancheria, lenzuola, fodere di cuscini, asciugamani, ecc.; e lo stabilimento è munito di dodici lisciviatrici che lavorano di continuo. Dopo una prima lavatura con acqua calda e sapone, si procede a diverse risciacquature successive con acqua calda e poi con acqua fredda, e infine si dà l'azzurro. Queste operazioni durano complessivamente una mezz'ora. Ogni lisciviatrice può lavare 400 lenzuola all'ora, ed il numero dei pannolini lavati in una giornata varia da 45 a 48 mila. Lisciviati e risciacquati i pannolini passano sotto una serie di otto cilindri, che ne spremono l'acqua e poi ad altri cilindri scaldati a vapore. La biancheria pulita è rinviata a Chicago in cestoni chiusi che possono contenere ciascuno 200 lenzuola o 1000 serviette.

Quella lavanderia non occupa che 70 donne e 20 operai alle macchine. Nel piano superiore vi sono cinque macchine da soppressare camicie, colli e polsini, del personale di servizio delle vetture Pullman, e ciascuna macchina può soppressare 75 camicie all'ora, o 1000 manicotti.

La maggior parte degli stabilimenti industriali non meno che le case operaie della *Pullman City* sono fabbricate con laterizi. Conseguentemente trovasi pure impiantata una grandiosa fornace che produce in media 18 milioni e mezzo di mattoni all'anno. L'argilla occorrente viene estratta dal lago Calumet e la parte così dragata servirà più tardi per le navi quando i due laghi Michigan e Calumet saranno riuniti con un canale.

In una città operaia di tale importanza, gli incendi potendo essere frequenti e disastrosi, è stato organizzato un servizio permanente di dieci pompieri, con un sergente. La stazione è rilegata con fili elettrici a tutti i punti della città. Gli stessi cavalli vengono liberati automaticamente dai loro

vincoli nella scuderia ad ogni chiamata, e possono essere attaccati in sei secondi. In un minuto primo la pompa è già a 100 m. di distanza. I principii d'incendio sono assai frequenti; se ne verifica in media uno per settimana.

*

Nel 1870 esistevano le prime officine, ma le case della città operaia non erano che in progetto. Gli operai abitavano tutti a Chicago, da cui arrivavano il mattino per la ferrovia, ed a cui ritornavano alla sera. Al 1° gennaio 1881 non si aveva nella *Pullman City* che una sola famiglia, ossia 4 abitanti; l'anno dopo erano mille; nel 1887 gli abitanti erano 10 mila; nel 1893 oltrepassavano i 15 mila.

Lo scopo che il signor Pullman, costruendo le sue gigantesche officine, erasi proposto, non era soltanto quello di perfezionare la fabbricazione e di accrescere la somma dei suoi benefizi; egli voleva risolvere un problema sociale, quello di mettere in accordo il capitale ed il lavoro, e di migliorare la condizione degli operai, tanto dal punto di vista materiale che da quello morale.

Vediamo brevemente quanto abbia fatto il Pullman, e quale crudele smentita lo sciopero del 1894 sia venuto a dare a' suoi lodevoli sforzi.

Nel 1893, quando la Compagnia era al suo apogeo, essa occupava più di 6 mila operai, ed il totale dei salari raggiungeva giornalmente la cifra di 60 mila franchi, donde una media di 10 fr. al giorno. Ma questa cifra, che può parere considerevole in Europa, non l'è certamente in America dove il vivere costa molto caro. Notiamo però che di 6000 operai 1200 erano minori d'età e 300 erano donne; e che la metà degli operai viene pagata a cottimo, per cui i più abili arrivano a guadagnarsi anche 20 fr. al giorno, e quelli di minore capacità od impiegati in lavori di estrema facilità arrivano appena a 5 fr. Ma in America l'operaio ha per così dire tutte le sue facoltà assorbite dal lavoro al quale attende; lo si utilizza in tutti i modi possibili; il lavoro delle macchine è sempre preponderante e non è raro vedere un operaio sorvegliare un numero di macchine da tre a quattro volte più grande che in qualsiasi regione del vecchio continente.

Costruendo numerose case operaie i fondatori della *Pullman City*, pure offrendo all'operaio il mezzo di economizzare il tempo e di evitare il disagio di due lunghi viaggi, hanno voluto anzitutto fare un impiego di denaro, perchè le pigioni, dedotta la quota delle spese, rappresentano ancora l'interesse del 6 per cento del capitale impiegato. Inoltre non s'è voluto permettere che l'operaio possa divenire col tempo proprietario della casetta che tiene in locazione.

Il fatto è che appena un terzo degli operai risiede nella *Pullman City*, gli altri abitano fuori della città, e tra questi ben 849 sono proprietari della casa ove dimorano.

I celibi oltrepassano il 50 per cento, e sebbene a Pullman sianvi case per essi capaci di 20 a 30 persone ed organizzate per dare vitto ed alloggio, nondimeno i celibi preferiscono mettersi in pensione nelle famiglie, di cui aumentano il benessere colla loro retta mensile pagando da 15 a 17 franchi per il vitto solo e 25 franchi colla camera compresa.

Le case operaie della *Pullman City* possono tra tutte dare alloggio a 1717 famiglie. Vi sono appartamenti da due a quattro camere, che vengono locati da 30 a 45 fr. al mese.

Vi sono pure casette separate per capi-fabbrica o scritturali, il cui fitto si eleva da 80 a 250 fr. al mese.

Inoltre lungo il viale, e vicino all'Hotel Firenze, nel più bel quartiere della *Pullman City*, sorsero sette belle case provviste di tutte le comodità moderne, riscaldate a vapore, ed illuminate a luce elettrica, con cucina, sala da pranzo e sala da ricevere al piano terreno, e le camere da letto al piano superiore.

Ma ritornando alle case operaie, uopo è notare che sebbene il fitto risulti alquanto gravoso per quegli operai specialmente che hanno numerosa famiglia, attalchè si trovano costoro costretti a fare a meno di qualche camera, con pregiudizio dell'igiene, tuttavia la statistica è là per dimostrare che si ottengono a Pullman buoni risultati dal lato igienico, poichè la mortalità non è che del 18 per mille, mentre la media per gli Stati Uniti è del 22,5. E questo fatto è tanto più notevole in quanto i dintorni di Chicago sono particolarmente insalubri.

Un gran fabbricato di tre piani, lungo 80 metri, e largo 54, contiene nel mezzo una specie di porticato o galleria, dove si trovano i principali negozi, e diverse istituzioni di pubblica utilità, come la Cassa di Risparmio, la Biblioteca ed il Teatro.

La Cassa di Risparmio vide salire in dieci anni assai rapidamente la somma dei depositi, che nel 1893 oltrepassò i tre milioni di franchi, essendo di 1115 fr. la media dei depositi di ciascun operaio. Ma in occasione dello sciopero del 1894 l'ammontare totale dei depositi scese bruscamente alla metà. In generale sono gli operai che guadagnano meno quelli che fanno i maggiori risparmi; e sono gli Europei che si dimostrano più economi degli Americani, e che hanno pure minori bisogni.

La Biblioteca, fondata nel 1883 da Giorgio Pullman che le regalò 5000 volumi, e che ora ne possiede quasi 8 mila, soddisfece nel solo anno 1893 a 22 740 richieste. Ogni libro esce in media tre volte all'anno dalla Biblioteca. Ma anche questa istituzione è oggetto di critica, perchè non è gratuita, e gli adulti pagano 1,25 al mese, ossia 15 fr. all'anno per servirsene.

Per ultimo la Pullman City ha tre scuole con 24 professori e 1000 allievi, e vi sono pure corsi serali per gli adulti che di giorno lavorano nelle officine. Nè mancano chiese per i diversi culti, sale di riunione, mercati, ecc.

*

Lo sciopero di Pullman nel 1894 è venuto ad illuminare di una luce singolare lo stato della questione operaia negli Stati Uniti (1).

Incominciato nelle officine della Pullman, non tardò ad estendersi a tutte le ferrovie che irradiano intorno a Chicago, paralizzando il commercio e portando lo scompiglio in tutto il paese, cagionando dovunque danni incalcolabili.

La Società Pulman aveva toccato il suo apogeo nel 1893, l'anno dell'Esposizione Universale di Chicago. Dall'agosto 1892 al 1893 s'era accresciuta l'attività in modo straordinario; 400 vagoni Pullman erano stati costruiti in vista dell'aumento di traffico che doveva risultare dal concorso dei viaggiatori verso Chicago. Il numero degli operai aveva in quell'epoca oltrepassato i 6 mila; ma durante l'estate dell'Esposizione andarono sempre diminuendo, e nel settembre del 1893 erano ridotti a 900.

Le riparazioni ai vagoni per i guasti verificatisi in seguito all'eccesso di traffico durante la World's Fair fecero di nuovo salire in novembre, ma per poco tempo, il numero degli operai a quattro mila. Ma la situazione non tardò a farsi peggiore ancora di prima. Le Compagnie ferroviarie e quelle dei Tramways non davano più commissioni. Per otto mesi la Compagnia Pullman fece eseguire 7 milioni di lavori con una perdita netta di 260 mila franchi, e ciò nullameno aveva ribassato del 250/0 il salario degli operai, che avevano così perduto anch'essi 300 mila franchi complessivamente.

Questa riduzione venendo fatta per tutti gli operai indistintamente, sia che lavorassero a cottimo, che a ore, sia che attendessero alle costruzioni, sia che attendessero alle riparazioni, questi ultimi, poco socialisti invero, incominciarono a trovare ingiusta la riduzione anche per essi, dappoichè

(1) Gli scioperi sono per l'America un fenomeno di formazione relativamente recente. Ancora nel 1874 un economista di Pensilvania poteva scrivere: « Gli scioperi nel nostro paese non furono mai nè molto seri nè di lunga durata ». Ma d'allora in poi fecero progressi spaventevoli. Dal 1881 al 1894 gli Stati Uniti ne contarono più di 15 mila e la media annuale da 765 è salita a 1292.

Fra i primi che la Storia ricordi, notiamo a mo' d'esempio, quello del 1877 a Pittsburg. La Compagnia ferroviaria della Pensilvania per ridurre il proprio personale, aveva deliberato di fare lunghi convogli con due locomotive. Gli impiegati decidono il 19 luglio di rifiutarsi di condurre convogli di tal fatta. Il giorno dopo arrivano a Pittsburg dalle città circovicine da 4 a 5 mila scioperanti. Giungono a loro volta le truppe federali ed in uno scontro ne uccidono 24.

Ma intanto gli scioperanti si erano dati ad ogni eccesso, bruciando 1600 vagoni, specialmente i carri merci con quanto contenevano, rovinando 126 locomotive e tutte le officine della Compagnia. Le perdite vennero stimate di 25 milioni, di cui presso a poco la metà a danno della Compagnia.

le Società concessionarie dell'esercizio pagavano per l'usura dei vagoni alla Compagnia Pullman in ragione di fr. 0,10 per vettura e per ogni miglia (di 1609 m.) di percorso. Questi contratti continuavano ad esistere, e la Compagnia Pullman era quindi completamente indennizzata del costo delle riparazioni.

Aggiungasi che era negli statuti e nelle abitudini della Compagnia di dedurre settimanalmente dal salario di ciascun operaio il fitto della sua abitazione, e sebbene fossero ridotti i salari, i fitti rimanevano ancora gli stessi, volendo scindere la personalità e condizione di proprietaria di locali da locare, da quella di Società costruttrice di vagoni. Ma la distinzione un po' sottile o sfuggiva all'intelligenza o non voleva essere compresa dagli operai, specialmente da chi, a mo' d'esempio, dopo aver lavorato dieci ore al giorno, e dodici giorni in due settimane, e dovendogli spettare fr. 45,35 per il suo lavoro, se ne vedeva detrarre 45 per il fitto di casa della propria famiglia non che per quello della madre rimasta vedova, e per cui egli era rimasto garante.

Fu specialmente questa questione dei fitti che contribuì più di ogni altra ad inasprire i rapporti tra la Compagnia Pullman ed i suoi operai. L'importanza di questa questione può anch'essere rilevata dal fatto che nel maggio 1894, alla vigilia dello sciopero, gli operai erano complessivamente in debito verso la Compagnia di fr. 350 mila per fitti in arretrati. La quale cifra è pure prova di qualche tolleranza da parte della Compagnia, dappoichè, è d'uopo il dirlo, per tutta la durata dello sciopero, nè pretese il fitto agli operai che occupavano le sue case, nè procedette ad una sola evizione.

Le cose erano adunque a questo punto, quando il 9 maggio 1894 una Commissione di 46 operai si presentò alla Direzione della Compagnia per chiedere che si ritornasse ai salari del mese di giugno 1893. I direttori della Compagnia offrirono ai delegati la comunicazione dei libri da cui risultava che la Compagnia lavorava con perdita per dar lavoro a' suoi operai; per cui non era possibile l'accoglimento della domanda. Ma il giorno dopo, tre dei 46 che componevano quella delegazione, venivano congedati dai loro capi-fabbrica, per mancanza di lavoro, e bastò quest'incidente per dar fuoco alle polveri, e la sera stessa veniva deliberato lo sciopero, il quale per altro non doveva incominciare che due giorni dopo. Ma la Compagnia avvisata di ciò, sospese fin dall'indomani i lavori e rinviò anche quegli operai che parevano decisi a continuare il lavoro.

Vi furono tentativi di componimento, ma Giorgio Pullman ebbe a dichiarare che se quale Presidente d'uno stabilimento industriale importante aveva potuto decidersi a far lavorare con perdita, non poteva lasciar decidere da altri, fosse pure un arbitro, come si proponeva, a quale limite di perdita la Società avrebbe dovuto sobbarcarsi.

Localizzato dapprima a Pullman City, lo sciopero non tardò ad estendersi altrove per l'influenza della American Railway Union, forte di 150 000 impiegati delle ferrovie, presieduta da Eugenio Debs, di origine francese, che aveva fatto il verniciatore di vagoni, il fuochista, ed anche il segretario comunale a Terre-Haute nell'Indiana. Il quale, anzi, aveva dapprima sconsigliato lo sciopero, pure avendo avuto un successo nello sciopero precedente del Great-Northern. Ma, deciso lo sciopero, stabilì che l'Unione vi prendesse parte. Il 26 giugno tutti i soci cessarono di far viaggiare il loro rispettivo treno, e la consegna, rigorosamente osservata, diede luogo a tali disordini, che il 7 luglio venivano arrestati i principali capi dell'American Railway Union, e non furono rilasciati che dietro cauzione di 50 000 franchi.

In aiuto della Compagnia Pullman venne a sua volta la *General Managers Association*, forte di 24 Compagnie ferroviarie, aventi complessivamente 66 000 chilometri di ferrovie, 4 miliardi di capitale e 6 milioni di obbligazioni, 220 mila impiegati, 1600 milioni d'introiti lordi e 500 milioni circa di benefici.

In aiuto degli scioperanti accorsero la *Federazione del Lavoro*, forte di 500 000 soci, ed i *Cavalieri del Lavoro*, in numero di 150 000, i quali si erano precedentemente segnalati a Chicago. E fu allora che avvennero disordini a Saint-Louis, a Cincinnati, a Cleveland ed a Montana, Washington e Iowa.

Fu distrutto il materiale di oltre 20 Compagnie ferroviarie, e per ultimo il famoso agitatore Cowey prese a marciare su Washington alla testa di una vera armata.

Gli scioperanti della Pullman non pare prendessero parte agli innumerevoli atti di violenza che vennero commessi da un'accozzaglia di vagabondi. Ma poichè gli agitatori arrestavano il servizio delle poste, che è di spettanza federale, e le comunicazioni cogli altri Stati, e la polizia locale e le milizie dell'Illinois erano impotenti a ristabilire l'ordine, vi accorsero le truppe federali.

Gli scioperanti incominciarono allora ad avvedersi che la loro causa era perduta; il 14 Luglio proposero a Giorgio Pullman un arbitrato, composto di due persone scelte da lui e due dal tribunale, nel quale non sarebbero entrati operai. Ma Pullman rispose, come prima dello sciopero, che non ammetteva vi fosse materia ad un arbitrato. Allora gli operai decisero di riprendere il lavoro alle tariffe ridotte di prima, ed il 18 luglio la Compagnia pubblicava il manifesto che le officine sarebbero riaperte appena vi fosse per ciascuna di esse un numero di operai sufficiente ad organizzare il lavoro.

Il lavoro fu ripreso, ed in minor scala di prima, poichè la media degli operai in tutto il 1895 non oltrepassò i 3500. Vennero banditi dalle officine 40 operai, che erano stati i principali istigatori. Non venne ammesso alcuno che fosse stato socio dell'American Railway Union.

Quale fu intanto il risultato di due mesi di sciopero? Ben 2700 famiglie operaie della Pullman perdettero 1 750 000 franchi di salari e non ricevettero che 75 000 franchi di sussidi. Gli impiegati delle 24 Società di ferrovie facenti capo a Chicago perdettero all'incirca 7 milioni di stipendi. Le Società stesse perdettero 25 milioni d'introiti. Il signor Bradstreet, direttore della più grande Agenzia d'informazioni commerciali degli Stati Uniti, stima a 400 milioni di franchi la perdita totale del paese.

Chi mai avrebbe potuto dapprima supporre che a tanto avrebbero condotto i bei progetti di Giorgio Pullman, dettati da una mente ed un cuore certamente al disopra di qualsiasi sospetto?

Quale intanto la morale che ne scaturisce? Questa ci dice che in qualsiasi conflitto che tocca ad un'istituzione di pubblica utilità, come le ferrovie, non basta solo badare agli interessi privati che possono trovarsi in disaccordo, ma ancora e soprattutto conviene aver occhio agli interessi generali di tutta la cittadinanza. Ed è certamente per aver perduto di vista quest'ordine d'idee, che gli autori responsabili dello sciopero del 1894, da qualunque parte si fossero, hanno seminato attorno a loro tante e così grandi rovine.

QUESTIONI D'ORDINE TECNICO-AMMINISTRATIVO

I.

Convenzione fra il Municipio di Torino e la Società Anonima Eletticità Alta Italia, con intervento come garante della Ditta Siemens e Halske, per una condotta di energia elettrica in Torino.

Art. 1. La Città di Torino concede, per quanto da essa dipende, alla Società Anonima Eletticità Alta Italia, colla garanzia solidaria della Ditta Siemens e Halske, interveniente a questo scopo nel contratto, di eseguire l'impianto delle condutture elettriche necessarie per il trasporto e la utilizzazione nel territorio e nella città di Torino della energia ottenibile colla forza motrice idraulica di 4000 cavalli vapore effettivi, che detta Società si propone di sviluppare con apposito impianto sulla Stura a monte di Lanzo Torinese: e ciò alle seguenti condizioni.

Art. 2. Nella parte centrale della città, limitata dal perimetro: corsi Principe Eugenio, Regina Margherita, San Maurizio, lungo Po, corsi Vittorio Emanuele, Massimo d'Azeglio, Valentino, via Nizza, corsi Vittorio Emanuele, Principe Oddone, piazza Statuto, tutte le condutture saranno collocate sotto terra; salvo le eccezioni che la Giunta crederà di fare per quelle a basso potenziale. Nella restante zona entro la cinta daziaria e nelle parti più densamente abitate dei sobborghi saranno collocate sotto terra le condutture ad alta tensione. Il Municipio si riserva di fissare, nei rapporti col sistema di trasporto e di distribuzione della energia elettrica che saranno adottati, il limite

di *voltaggio* oltre il quale le correnti elettriche trasportate e distribuite in città si dovranno considerare ad alto potenziale.

Art. 3. Per i trasporti ad alto potenziale fuori della cinta daziaria e per quelli a basso potenziale che saranno collocati nel soprasuolo saranno determinate caso per caso le cautele da seguirsi nell'interesse della pubblica incolumità.

Art. 4. La durata della concessione è fissata in anni trenta a partire dalla data dell'attivazione di parte anche piccola del servizio, e ad ogni modo la concessione non sarà duratura oltre il 31 dicembre 1928.

Al termine della concessione la Società avrà l'obbligo di rimuovere completamente, e senza verun compenso, tutte le trasmissioni tanto aeree come sotterranee, nonchè tutti gli apparecchi accessori stabiliti sul suolo pubblico o ad uso pubblico, riducendo ogni cosa in pristino stato, a meno che non riporti altra concessione a quelle nuove condizioni che l'Amministrazione comunale crederà d'imporre, essendo però bene inteso che questa non prende alcun impegno al riguardo, e riserva anzi la più ampia libertà di azione.

Al termine della concessione e senza pregiudizio del diritto di cui sopra, il Municipio sarà in facoltà di rilevare a prezzo d'estimo tutti gli impianti esistenti nel territorio di Torino, sulla base del valore commerciale e col ribasso del 50 0/0.

Tale riduzione del 50 0/0 non si estenderà ai terreni e fabbricati, i quali dovranno pure in tal caso essere rilevati per quanto appartengono alla Società e per quanto siano necessari ed atti all'esercizio.

La Concessionaria si obbliga di mantenere il tutto in buono stato di servizio fino alla consegna.

Art. 5. Il permesso di incominciare i lavori per l'impianto di ogni singola parte della conduttura sarà dato dal Municipio di mano in mano che la Società dimostrerà la certezza di utilizzarla per la distribuzione di una quantità di energia proporzionata alla estensione della conduttura medesima ed all'ingombro che essa arrega.

I progetti di esecuzione, tanto delle condotte principali quanto delle singole diramazioni, dovranno essere previamente presentati al Municipio e riportarne l'approvazione; ed esso si riserva di prescrivere caso per caso tutte le condizioni particolari che crederà necessarie oltre quelle generali, che la Società dichiara di conoscere perfettamente, portate dal capitolato 8 aprile 1891 per le condutture della illuminazione elettrica e da quello in data 16 giugno 1886 che regola il servizio del gas, i quali s'intendono vincolare anche questa Società concessionaria.

Le prescrizioni speciali potranno avere riferimento tanto alla tutela delle persone o delle cose, come alla salvaguardia della posizione del Municipio di fronte ad altri concessionari di impianti nei quali la corrente elettrica fosse un elemento necessario.

E' in facoltà del Municipio di stabilire, secondo il suo criterio, il percorso di massima delle condutture in correlazione alle esigenze di altre condutture analoghe di altri servizi.

Il Municipio, malgrado l'approvazione che fosse per dare ai progetti di esecuzione di cui al primo alinea del presente articolo e delle norme che credesse opportuno di prescrivere riguardo alla esecuzione dei progetti stessi, non assume alcuna responsabilità nè in merito ai progetti, nè alla loro esecuzione.

La Società concessionaria quindi non potrà nel caso in cui l'impianto progettato non fosse in condizioni di funzionare regolarmente, allegare a sua giustificazione le approvazioni ottenute o le norme consigliate, ma sarà esclusivamente essa sola responsabile di tutte le conseguenze che potessero derivare per causa di un impianto non suscettibile di funzionare regolarmente, oppure non eseguito colle dovute cure e cautele per la sicurezza delle persone ed delle cose. Intanto si obbliga a tenere nella stazione centrale in città, e sempre pronta ad entrare in azione, una riserva di caldaie e motrici a vapore, della forza di cavallivapore 1500 almeno.

Per tutte le forniture, escluso soltanto il materiale elettrico, si dovrà dare la preferenza, a parità di condizioni, all'industria nazionale e specialmente a quella di Torino e dintorni, applicando le condizioni di cui all'articolo 21 del capitolato per la rete Mediterranea, approvato dalla legge 27 aprile 1885, n. 3048, serie 3^a.

Art. 6. La Società eseguirà tutti i lavori secondo le migliori regole dell'arte e tenendo successivamente conto dei progressi della elettrotecnica, ed il Municipio potrà anche ordinarle di sostituire o modificare quegli apparecchi e quelle trasmissioni che prima avesse approvato, ma che in seguito fossero generalmente abbandonate negli altri impianti di questa natura; e ciò anche solamente nell'intento di rendere meno incomodo il servizio nel pubblico interesse.

Art. 7. La Società si obbliga a cominciare i lavori appena conseguite le superiori approvazioni di questa convenzione, e di spingerli colla massima alacrità per modo che entro il primo semestre dell'anno 1898 l'impianto sia in grado di prestare regolare servizio.

Art. 8. La Società, a garanzia dell'esatto adempimento di tutti gli obblighi che assume colla presente convenzione, verserà una cauzione di lire cinque mila di rendita italiana al portatore, consolidato 5 0/0. Di questa rendita, lire 2500 saranno restituite nel secondo semestre 1898, quando l'impianto funzioni regolarmente, e l'altra metà, cioè lire

2500, saranno conservate dal Municipio e vincolate fino al termine della concessione, e non saranno restituite se non dopo che sarà riconosciuto aver essa soddisfatto a tutti e singoli gli obblighi assunti colla presente convenzione.

Art. 9. Tutte le opere da eseguirsi nel soprasuolo saranno soggette alla sorveglianza del Municipio, senza che prenda il Municipio stesso alcuna responsabilità circa il modo di esecuzione dei lavori e le conseguenze che potessero derivarne, e quindi, dopo averne riportata l'approvazione secondo il disposto dell'art. 5, dovrà la Società ottemperare a tutte le prescrizioni generali in linea tecnica e di polizia che regolano questa materia, e specialmente di quelle che risultano dall'allegato al capitolato per il servizio del gas, in data 16 giugno 1886.

Art. 10. La Società concessionaria oltre all'essere soggetta, per quanto sieno applicabili, alle prescrizioni dei due capitolati già citati per il servizio della illuminazione elettrica e del gas, dovrà pure uniformarsi alle norme e condizioni che regolano tutti gli appalti comunali di Torino, approvate dalla Giunta municipale in data 14 settembre 1895 e dovrà osservare le leggi ed i regolamenti dello Stato e municipali che sono presentemente in vigore o che saranno emanati durante il periodo della concessione.

Art. 11. La Società terrà in qualunque tempo rilevato il Municipio da qualsiasi molestia o danno che potesse essergli inferto in dipendenza della presente concessione; unica responsabile della esecuzione delle sue opere e dell'esercizio della sua industria, essa dovrà adottare disposizioni tali da rimuovere anche ogni pericolo di danno alle attuali condutture dell'acqua e del gas, e di alterazioni nell'azione delle correnti elettriche esistenti destinate ad altri usi.

In ogni modo quando avvenissero di tali danni ed alterazioni, dovuti all'impianto oggetto della presente convenzione, ne sarà sempre esclusivamente responsabile la Società concessionaria, sia verso le pubbliche Amministrazioni, sia verso i terzi in genere, e dovrà tosto provvedere agli opportuni rimedi.

Art. 12. In corrispettivo della concessione che si fa dal Comune di Torino, la Società corrisponderà un canone annuo di lire 1000 per i primi 5 anni, di lire 2000 per i dieci anni successivi e di lire 4000 per gli anni rimanenti.

La decorrenza del canone partirà dal 1° luglio 1898, ed i pagamenti si faranno a rate semestrali anticipate.

La Società si obbliga inoltre a tenere a disposizione del Municipio, per servizi proprii, cavalli-vapore 1000, senza che, per ciò, il Municipio stesso assuma alcun impegno al riguardo.

Se la predetta forza non sarà richiesta dal Municipio al 1° settembre 1898, la Società potrà liberamente disporne. Il prezzo è fin d'ora fissato in lire 150 annue per cavallo-vapore continuo: e tale forza sarà data nel fabbricato municipale detto dei Magazzini di Santa Barbara, corso Regina Margherita, n. 128, agli apparecchi di proprietà del Municipio e sarà misurata all'entrata dello stabilimento. La forza sarà consegnata a partire dal 1° gennaio 1899. L'impegno del Municipio durerà per anni cinque, cioè fino al 31 dicembre 1903. Sei mesi prima di tale scadenza il Sindaco dovrà significare le intenzioni del Municipio circa la continuazione del contratto o la sua decadenza: e così di cinque in cinque anni; tranne per l'ultimo decennio, dovendo il Municipio alla fine del 19° anno della concessione dichiarare se intende conservare o dismettere l'abbonamento per tutto il periodo restante.

Nella concessione di forza ai privati la Società non potrà eccedere le cifre della tariffa *maximum* allegata alla presente convenzione, di cui fa parte integrante.

Art. 13. Il Municipio di Torino si riserva la più ampia facoltà di fare altre concessioni analoghe alla presente, senza limitazione di tempo e di luoghi, e senza che la Società possa elevare opposizioni od eccezioni di sorta, essendo ben dichiarato che alla medesima non è accordato alcun privilegio o prelazione.

Art. 14. Per gli attacchi e gli attraversamenti delle proprietà patrimoniali del Comune si useranno alla Società tutte le agevolanze compatibili coll'interesse del Comune stesso e la Società sarà dispensata dal corrispondere i compensi che sarebbero dovuti a termini delle vigenti disposizioni governative; ma per sua parte la Società rinuncia ai diritti che le spetterebbero verso il Comune in base alle disposizioni stesse, e nel fare gli attacchi e gli attraversamenti si uniformerà alle prescrizioni ed alle modalità che, caso per caso, saranno determinate dall'Amministrazione.

Art. 15. Quando la Società non abbia eseguito entro il 1898 l'impianto in modo da poter prestare regolare servizio, decadrà completamente dalla concessione, e la cauzione sarà devoluta di pien diritto al Comune, senza bisogno di alcun atto giudiziale o stragiudiziale.

L'accertamento allo scopo sopra detto delle condizioni in cui si troverà l'impianto alla fine del 1898, sarà fatto a cura del Municipio col contraddittorio della Società.

In caso di dissenso nell'apprezzamento di questa condizione relativa alla potenzialità di prestare regolare servizio, la decisione sarà rimessa al collegio arbitrale di cui in appresso.

Potrà pure essere pronunciata la decadenza, con perdita della cauzione, quando risulti che l'impianto dei concessionari non sia in condizioni da poter assicurare in modo continuo e regolare il soddisfacimento degli impegni assunti per distribuzione di energia elettrica. Per stabilire la qual cosa il Sindaco si riserva di far esaminare l'impianto della Società, in qualsiasi epoca della concessione, da una speciale Commissione tecnica arbitrale di tre membri, amichevoli compositori, da nominarsi uno dal Municipio, il secondo dalla Società, mentre il terzo è fin d'ora designato nella persona del senatore Galileo Ferraris, professore di elettrotecnica della Scuola speciale annessa al Regio Museo Industriale Italiano.

Nel caso di assenza o di altro legittimo impedimento, il terzo membro verrà scelto dal Prefetto della Provincia fra reputati specialisti nella materia.

La Società sarà tenuta a fornire a tale Commissione tutti gli elementi che le fossero richiesti per l'esecuzione del mandato affidatole.

In base alla relazione di tale Commissione il Sindaco si riserva: o di promuovere l'immediata azione di decadimento della Società dalla concessione fattale, con la conseguente perdita del deposito: oppure di fissare un termine di tempo alla Società per modificare il suo impianto in modo da renderlo atto a prestare un buon servizio.

Trascorso il termine di tempo concessole, senza che la Società abbia ottemperato agli obblighi imposti, il Sindaco pronunzierà senz'altro la decadenza dalla concessione.

La stessa Commissione arbitrale potrà essere convocata dal Sindaco per risolvere le eventuali contestazioni che si potessero sollevare in ordine alla esecuzione delle condizioni di cui all'art. 6 del presente atto di concessione.

Art. 16. In caso di infrazione delle prescrizioni speciali che si imporranno nella spedizione dei permessi o di quelle che sono o saranno inserite nei regolamenti che si riferiscono a questa materia, la Società sarà passibile di multe variabili da lire dieci a lire cinquecento, ad esclusivo giudizio del Sindaco. Quando la Società non abbia versato l'importo delle multe, queste saranno semestralmente prelevate sulla cauzione, con obbligo però alla medesima di reintegrarla entro giorni trenta, sotto pena di duplicazione della multa per ogni mancata reintegrazione, e sotto pena poi di decadenza dalla concessione quando la cauzione venisse, per effetto delle multe e delle mancate reintegrazioni, ad essere minore del terzo di quanto è prescritto all'art. 8.

Art. 17. La decadenza dalla concessione, oltre alla perdita della cauzione, importa l'obbligo alla Società di rimuovere le proprie condutture ed impianti fatti sul suolo pubblico o ad uso pubblico, colla riduzione in pristino, entro giorni novanta dalla pronunciata decadenza, salvi sempre i diritti dei terzi per danni patiti o pazienti.

Art. 18. Tutte le spese relative a questa convenzione, le tasse di registrazione e qualunque altra accessoria sono ad esclusivo carico della Società concessionaria.

Art. 19. La presente convenzione vincolerà la Società quando sia stata accettata e firmata dal suo legale rappresentante e non vincolerà il Municipio fino a che non sieno intervenute tutte le prescritte approvazioni delle competenti Autorità a termini di legge.

Art. 20. Senza pregiudizio del disposto dell'art. 15, le altre contestazioni, che insorgessero in dipendenza della presente convenzione e sua esecuzione, fra tutte le parti intervenienti al contratto, saranno risolte da tre arbitri amichevoli compositori, di cui l'uno sarà nominato dal Municipio, il secondo dalla concessionaria, ed il terzo di comune accordo dai due primi, ed in difetto dal Presidente del Tribunale di Torino.

Gli stessi arbitri giudicheranno anche a chi tocchino le spese dell'arbitrato.

Art. 21. La garanzia solidaria della Ditta Siemens e Halske si estende a tutte le obbligazioni come sovra assunte dalla Società *Elettricità Alta Italia*, e per gli effetti della medesima la Ditta garante eleggerà domicilio in Torino alla sede della Società *Elettricità Alta Italia*, presso la quale sarà obbligata di nominare la persona alla quale saranno fatte tutte le comunicazioni, notificazioni e intimazioni legali: ciò anche agli effetti di cui negli art. 19 del Codice civile italiano, 95 e 105 del Codice di procedura civile italiano.

Nel caso in cui non sia designata la persona di cui sovra, le intimazioni e notificazioni saranno fatte al Procuratore del Re presso il Tribunale civile e penale di Torino.

Tariffa.

La tariffa *maximum* dei prezzi per le concessioni di forza ai privati è stabilita come segue, e farà parte integrante della convenzione:

A) Da una frazione di cavallo vapore ad un cavallo e mezzo incluso, prezzo massimo lire 0,15 per chilo-watt-ora. Misura a contatore;

B) Da oltre c. v. 1 1/2 fino a c. v. 6 1/2 incluso, da lire 0,15 a lire 0,12 il k. w. o., secondo il minore o maggiore consumo annuo; misura a contatore;

C) Da oltre c. v. 6 1/2 fino a c. v. 20 incluso, a scelta del consumatore:

1. Da lire 0,13 a lire 0,11 il k. w. o. per l'uso facoltativo della forza nelle 24 ore; misura a contatore;

2. Da lire 300 a lire 280 il c. v. per l'uso diurno della forza, con orario medio di 12 ore;

D) Da c. v. 20 a c. v. 50:

1. Da lire 350 a lire 300 per c. v. continuo nelle 24 ore del giorno;

2. Da lire 275 a lire 265 il c. v. per l'uso diurno della forza, con orario medio di 12 ore;

E) Oltre i 50 c. v., da lire 250 a lire 200 per c. v. annuo continuo; però questa tariffa E) vincolerà soltanto la Società per le concessioni fuori della cinta daziaria, od anche internamente, ma in prossimità della medesima.

Tutte le forze saranno misurate all'ingresso degli stabilimenti.

II.

Convenzione fra il Municipio di Torino e la Società Anonima Elettricità Alta Italia, corrente in Torino, con intervento come garante della Ditta Siemens e Halske, per l'impianto e l'esercizio di tranvie elettriche, a sistema misto, accumulatori e filo aereo, sistema Siemens e Halske (Hannover).

Art. 1. Il Municipio di Torino concede alla Società anonima elettricità Alta Italia, colla garanzia solidaria della Ditta Siemens e Halske, interveniente a questo scopo nel contratto, di impiantare col sistema della Ditta predetta ed esercitare durante 30 anni, a partire dal 1° maggio 1898, le seguenti linee di tranvia:

1. Piazza Castello, vie Carlo Alberto, Cavour, San Massimo, corsi Vittorio Emanuele, Massimo d'Azeglio (Esposizione);

2. Piazze dello Statuto e San Martino, vie Bertola, Assarotti, giardino Pietro Micca, via Giannone, piazza Solferino, vie Alfieri, Arsenale, Arcivescovado, Cavour, San Massimo, corsi Vittorio Emanuele, Massimo d'Azeglio (Esposizione);

3. Prolungamento delle linee 1 e 2: Vie San Massimo, Montebello, corso Regina Margherita (piazza Emanuele Filiberto), con le diramazioni:

a) Ponte Rossini, vie Rossini, Catania (Cimitero), R. Parco;

b) Ponte Rossini, corsi Firenze, Napoli, Principe Oddone, Madonna di Campagna;

4. Ponte Regina Margherita, vie Balbo, Napione, corso San Maurizio, via Zecca, piazza Castello, via Pietro Micca, piazza Solferino, via Giannone, Assarotti, Bertola, piazze San Martino e Statuto e prolungamento alla barriera di San Paolo, passando presso le Officine ferroviarie;

5. Ponte Dora, corso Principe Oddone (o via Biella), piazza Statuto;

6. Piazza San Giovanni, vie Quattro Marzo, Milano, piazza Palazzo di Città, vie Genova, Pietro Micca, piazza Solferino, via Giannone, corso Siccardi (piazza Vittorio Emanuele II). Più tardi fino al corso Peschiera, poi barriera d'Orbassano;

7. Monumento Crimea, ponte in ferro, corsi Vittorio Emanuele, Massimo d'Azeglio, via Valperga (corso Sommeiller). Più tardi corsi Sommeiller, Peschiera fino al corso Siccardi e la diramazione corsi Massimo d'Azeglio, Dante, vie Ormea, Cellini, Nizza (barriera di Nizza);

8. Ponte in pietra, piazza Vittorio Emanuele I, vie Rocca, Ospedale, piazza Cavour, vie Cavour, San Francesco da Paola, Andrea Doria, Carlo Alberto, corso Vittorio Emanuele (stazione Porta Nuova).

Finita l'Esposizione, la Concessionaria avrà facoltà di limitare le linee 1 e 2, e cioè una al corso Valentino e l'altra al ponte di ferro; e quando sia costruito il ponte nuovo sul Po, dovrà prolungare questa ultima fino al monumento Crimea.

La Concessionaria avrà diritto di costruire i binari di servizio da un punto della rete alla rimessa delle vetture.

Tutte le pratiche necessarie per ottenere dall'Autorità superiore e dai privati le autorizzazioni per l'impianto e l'esercizio della trazione elettrica, nelle condizioni del presente contratto, dovranno essere sostenute a spese e cura della Concessionaria.

Il Municipio presterà la sua assistenza ed investirà la Società dei diritti che gli spetteranno, senza assumere oneri o responsabilità.

Art. 2. Il Municipio con questa concessione non si obbliga nè direttamente, nè indirettamente, a nessuna spesa per la sistemazione delle vie o per qualsiasi altro lavoro di costruzione; si conviene al contrario in modo formale, che tutte le spese necessarie per le linee di cui all'articolo 1, sia per quanto riguarda il materiale fisso e mobile, sia per quanto riguarda la modificazione, riforma o nuova

sistemazione del suolo pubblico, saranno a carico esclusivo della Società concessionaria, non cambiando però il sistema di pavimentazione che si trova all'atto dell'impianto o si troverà nelle successive riparazioni e trasformazioni.

Art. 3. La concessione è subordinata a tutte le esigenze presenti e future del Municipio per i suoi diversi servizi indistintamente, e per ogni genere di opere di nuova costruzione o di riparazione, riattamento o riforma, nonchè per ogni altra occorrenza in via d'urgenza od in via ordinaria, anche per servizi dell'acqua, del gas e simili, che in modo diretto od indiretto, mediato od immediato possono o potranno interessare la Città, tanto come pubblica Amministrazione, come patrimonialmente, per modo che la Concessionaria debba subire gli incomodi ed i danni provenienti dalle opere necessarie per i diversi servizi, coll'obbligo di sospendere temporaneamente o definitivamente l'esercizio, ed anche trasportare i suoi binari in planimetria od in altimetria senza acquistare per ciò diritto ad alcuna indennità.

Art. 4. La costruzione delle linee dovrà essere eseguita colle modalità e nei limiti di tempo che il Municipio stabilirà in ogni singolo caso a suo esclusivo giudizio, ma sentita prima la Società nelle sue osservazioni.

Art. 5. In nessun caso potrà la Società sollevare eccezioni e tanto meno opposizioni o domande di compensi, quando il Municipio facesse ad altre Società concessioni analoghe a quella di cui si tratta nella presente convenzione, escluse però le concessioni di linee manifestamente concorrenti, per le quali la Società avrà diritto di preferenza a parità di condizioni.

In tesi generale saranno considerate linee concorrenti quelle che abbiano comune il sito di partenza ed il sito di arrivo, e che corrano parallelamente ad una distanza minore di 120 metri (centoventi) per più di mezzo chilometro consecutivo. Ciò s'intende per le linee avvenire, mentre per le esistenti e per quelle di cui nella presente convenzione non vi sarà obbligo di sorta.

Art. 6. Quando l'interesse pubblico lo richieda, e ad esclusivo giudizio del Municipio, dovrà la Concessionaria permettere, oltre agli incroci, anche l'uso di qualche tratto delle sue linee per la lunghezza di un isolato ad altri Concessionari, previi quegli accordi e quei compensi che saranno concordati. In caso di disaccordo, il Sindaco avrà la facoltà di ordinare l'occupazione anche immediata dei binari, salvo rimettere al giudizio del Collegio arbitrale, di cui più sotto, i compensi che il nuovo occupante dovrà corrispondere alla Concessionaria, limitati però questi compensi all'uso del percorso comune e sempre quando non si tratti di linee concorrenti, a senso dell'articolo precedente.

Limitatamente all'esercizio di questa concessione il Municipio investe la Società anonima elettricità Alta Italia di tutti i diritti, che a norma degli attuali contratti con le Società ora esercenti tranvie, gli spettano relativamente agli incroci coi binari esistenti ed all'uso di alcuni tratti di essi. Inoltre il Municipio stesso si obbliga, in caso di concessione di nuove linee ad altre Società, o di trasformazione nella trazione delle esistenti, di regolare gli incroci e l'uso di alcuni tratti delle rotaie di altre Società, conformemente all'alinea primo di questo articolo.

Tutte le vertenze che al riguardo insorgessero fra le Società concessionarie saranno risolte dal Sindaco, senza pregiudizio dell'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 7. La Concessionaria si obbliga di mettere in esercizio per il 1° maggio 1898 le tre linee 1, 2 e 4, cioè:

1. Piazza Castello — Esposizione;

2. Piazze Statuto e San Martino — Esposizione;

4. Piazza S. Martino — Ponte Regina Margherita.

Entro due anni a partire dal 1° maggio 1898 saranno messe in esercizio le seguenti linee 3 a), 6 e 8:

3 a) Ponte Rossini — Cimitero;

6. Piazza San Giovanni — Corso Siccardi (piazza Vittorio Emanuele II);

8. Piazza Vittorio Emanuele I — Stazione di Porta Nuova;

ed il prolungamento della linea n. 4 alla barriera di S. Paolo, passando presso le Officine ferroviarie.

Entro cinque anni a partire dal 1° maggio 1898 saranno messe in esercizio le altre linee 3 b), 5 e 7.

Il prolungamento al Regio Parco della linea 3 a) sarà eseguito previi accordi col Municipio.

Alla Concessionaria è data facoltà di attaccare alle vetture motrici una vettura rimorchiata, ed il Sindaco potrà, nei casi eccezionali ed a suo esclusivo giudizio, concedere anche l'aggiunta di più vetture rimorchiate.

La Concessionaria asseconderà, come meglio le sia possibile, il Municipio nel trasporto delle pompe da incendio, ed acconsentirà al trasporto delle merci in ore speciali da stabilirsi d'accordo col Municipio stesso.

Art. 8. La Concessionaria si obbliga di adottare la trazione mista con accumulatori, sistema Siemens e Halske (Hannover).

Tutte le linee che sono nell'interno del perimetro: corsi Principe Eugenio, Regina Margherita, San Maurizio, Lungo Po, corsi Vittorio Emanuele, Massimo d'Azeglio, Valentino, via Nizza, corsi Vittorio Emanuele, Principe Oddone, piazza Statuto saranno esercite con accumulatori. Il resto della rete, come pure i corsi, ma eccettuate le piazze, avranno la conduttura aerea.

La Società concessionaria provvederà all'energia elettrica nel modo che crederà più conveniente: e nel caso provvedesse all'esercizio delle tranvie con una trasmissione di energia generata fuori del territorio del Comune di Torino, dovrà fare altro impianto entro la linea daziaria od attiguo alla medesima, autonomo, capace di dare tutta la energia elettrica necessaria, a guisa di riserva, per assicurare la continuità del servizio.

La Concessionaria avrà facoltà di impiantare le condutture di alimentazione secondo i percorsi e le modalità da approvarsi dal Municipio, tenendo per base nel perimetro interno la esclusione della conduttura a filo aereo e la riduzione al *minimum* necessario del percorso dei cavi sotterranei per l'alimentazione degli accumulatori. Inoltre essa potrà impiantare ai capi-linea gli apparati sotterranei necessari per la carica degli accumulatori, fatta facoltà al Municipio di escludere come capo-linea, a tale effetto, la piazza Castello.

Art. 9. Prima di incominciare la costruzione di una linea, dovrà la Società concessionaria presentare i progetti particolareggiati di esecuzione, e non porrà mano ai lavori fino a che non siano stati definitivamente approvati.

Il Municipio avrà diritto di introdurre tutte quelle modificazioni che crederà convenienti, tanto in linea tecnica, quanto in rapporto al comodo della viabilità ed all'interesse pubblico in genere.

Anche per le modificazioni che, durante l'esercizio, la Società intendesse o comunque dovesse introdurre nelle sue linee, dovrà presentare i relativi progetti all'approvazione del Municipio.

La Società assume eziandio l'obbligazione esplicita di introdurre durante la concessione tutte le migliori nel servizio della trazione che in progresso di tempo entrassero nel dominio della pratica e fossero con buon successo applicate in altri luoghi, e ciò senza acquistare alcun diritto a rimborso od a compensi qualsiasi.

In tesi generale, si avverte che nell'impianto delle condutture elettriche la Società dovrà adottare disposizioni tali da rimuovere ogni pericolo di danno alle già stabilite condutture di acqua e del gas, e di alterazioni nell'azione delle correnti elettriche esistenti, destinate ad altri usi.

In ogni modo, quando avvenissero di tali danni ed alterazioni, dovuti all'impianto, oggetto della presente convenzione, ne sarà responsabile sempre esclusivamente la Società concessionaria, sia verso i terzi, sia verso le pubbliche Amministrazioni, e dovrà tosto provvedere agli opportuni rimedi.

Art. 10. La concessione del suolo pubblico per l'impianto delle linee di tramvie è subordinata alla condizione che detto suolo non cesserà di essere pure atto all'uso pubblico in tutta la sua estensione, e potrà essere temporaneamente occupato per ogni genere di costruzioni nuove o di manutenzione, per la costruzione di canali e per la posa di condutture d'acqua, di gas, di luce elettrica, di forza motrice, di linee telefoniche e telegrafiche e simili, il tutto secondo i regolamenti e per il tempo che sarà stabilito in ogni caso dall'Autorità municipale.

La Società dovrà sopportare tutti gli inconvenienti come pure i danni che da questi lavori le saranno cagionati, sospendendo anche provvisoriamente l'esercizio.

Nel caso di feste pubbliche, di trasporti funebri, ed in generale ogni qualvolta il Municipio lo crederà opportuno, esso potrà ordinare la sospensione momentanea del servizio delle varie linee.

Così pure sarà in facoltà del Municipio di ordinare in ogni tempo la modificazione di tracciato di qualche breve tratto delle linee concesse, e ciò a suo esclusivo giudizio.

In tutti i casi la Società non avrà diritto ad alcun compenso o rimborso.

Quando altre Società modificassero comunque le loro linee, esse dovranno fare a proprie spese le modificazioni che per questo fatto si rendessero necessarie alle linee già in esercizio della Società concessionaria.

Art. 11. Le rotaie dovranno avere costantemente il piano superiore al livello del pavimento delle strade ed il sistema di binario dovrà essere approvato dal Municipio.

Però è prescritto in modo assoluto che per tutte le linee si dovrà ora adottare o il tipo Phoenix di conveniente resistenza, o la doppia rotaia Vignolle.

Il Municipio potrà obbligare la Società ad impiegare il doppio binario dovunque la larghezza della strada è almeno di 10 metri compresi i marciapiedi, ed in ogni caso lungo tutta la via della Zecca, sebbene in alcuni punti non raggiunga questa larghezza.

Art. 12. La Società concessionaria non potrà mai reclamare indennità o rimborsi per danni che potessero derivare dalla circolazione pubblica, nè per lo stato di mantenimento delle vie, mentre invece sarà obbligata a risarcire il Comune ed i terzi per i danni di qualunque natura che dipendessero dalla costruzione e dall'esercizio delle sue linee.

Art. 13. Per l'esercizio saranno osservate le seguenti regole generali:

a) Tutti gli orari dovranno essere approvati dall'Autorità municipale, la quale potrà esigere, a suo esclusivo giudizio, che la durata del servizio, per alcune linee, possa essere spinta fino a 18 ore nella stagione estiva ed a 16 ore nell'inverno, senza pregiudizio del disposto dell'art. 20 circa l'orario del personale.

La Concessionaria avrà però la facoltà di prolungare in tutto od in parte l'orario, come pure di far circolare, oltre l'orario, vetture per scopi speciali, come i teatri, ecc.;

b) Ferme restando le linee indicate all'art. 1°, il Municipio, nello stabilire le modalità del servizio potrà esigere, sentite le osservazioni della Concessionaria e sempre quando ciò sia tecnicamente possibile, che i capilinea siano congiunti con vetture dirette anche con percorsi diversi, e sempre colla tariffa di centesimi dieci, purchè la distanza non superi chilometri cinque.

Le vetture percorrenti i tratti a linea aerea partiranno ad intervalli di sei minuti, e la frequenza delle corse nell'interno della città sarà coordinata a questa disposizione;

c) Le vetture dovranno essere fermate dietro semplice richiesta per la salita e discesa dei viaggiatori, salvo nei crocicchi e nelle curve, e stazioneranno nei luoghi e per il solo tempo che sarà prescritto e strettamente necessario per la carica degli accumulatori. Sarà però in facoltà del Municipio di imporre, anche a titolo di prova, le fermate a punti fissi;

d) Il materiale ed il personale, la cui nota dovrà essere data al Municipio, sarà in quantità sufficiente per garantire la regolarità del servizio, e si terranno perciò pronte le riserve occorrenti per supplire ad ogni eventualità;

e) Tanto il materiale quanto il personale dovrà essere mantenuto costantemente in condizioni decenti; all'uopo la Società sarà obbligata di ottemperare senza ritardo e senza opposizione agli ordini che saranno dati in proposito dal Municipio.

Il personale di servizio della Società sarà vestito uniformemente, su modello da concertarsi col Municipio, anche per quanto riguarda la difesa contro i rigori dell'inverno;

f) Il tipo delle vetture motrici dovrà essere prima approvato, e si dichiara fin d'ora che dovrà essere elegante, solido e di qualità non inferiore a quello attualmente in uso a Genova.

Quando la stagione lo permetta, saranno usate vetture giardiniera come rimorchio, e la Società si impegna di studiare anche una vettura giardiniera motrice.

Sarà concertato col Municipio il numero massimo dei passeggeri per ogni vettura;

g) Il Municipio avrà in ogni tempo facoltà di ordinare l'applicazione alle vetture di quegli apparecchi di sicurezza che si riconoscessero atti a meglio garantire la sicurezza, tanto dei viaggiatori, quanto del pubblico.

Art. 14. Per la fornitura dei fili, degli isolatori, dei pali, delle caldaie, delle motrici, delle vetture, fatta soltanto eccezione della parte elettrica, si dovrà dare la preferenza, a parità di condizioni, all'industria nazionale e specialmente a quella di Torino e dintorni, applicando le condizioni di cui all'art. 21 del Capitolato per la Rete Mediterranea, approvato dalla Legge 27 aprile 1885, n. 3048, serie 3ª.

Art. 15. I pali saranno del tipo tubolare di ferro ed analoghi a quelli più generalmente adottati in Europa.

In ogni caso si dichiara che il filo conduttore dovrà essere teso ad un'altezza non inferiore a metri 5,50 dal pavimento della strada, da misurarsi, quest'altezza, nei punti più depressi del filo.

Art. 16. Prima di cominciare l'esercizio su qualunque linea, o qualunque tronco di linea, la Società dovrà chiedere ed ottenere il collaudo dei lavori eseguiti e dimostrare di essersi provveduta di tutto l'occorrente per attivare regolarmente l'esercizio.

Resta inteso che l'approvazione del progetto, il collaudo finale delle opere, e qualsiasi disposizione di controllo e sorveglianza per parte del Municipio, di cui nel presente contratto, nulla detraggono all'intera ed esclusiva responsabilità della Società concessionaria per i danni di qualsiasi specie arrecati durante l'impianto e l'esercizio della linea, sia a terzi, sia all'Amministrazione.

Art. 17. Al termine della concessione, tutto il materiale fisso della Società, collocato sul suolo pubblico, dovrà essere lasciato sul posto e diverrà proprietà del Municipio.

Questo materiale fisso dovrà essere rimesso al Municipio in buono stato di conservazione e di manutenzione, in modo che l'esercizio possa essere continuato regolarmente senza che incomba al Municipio stesso alcun genere di spesa.

R. SCUOLA D'APPLICAZIONE PER GL'INGEGNERI IN TORINO.

Classificazione degli Allievi che nell'anno 1896 riportarono il diploma di **Ingegnere Civile**, di **Ingegnere Industriale** o di **Architetto**

secondo il Regolamento approvato con R. Decreto in data 8 ottobre 1876.

N. d'ord. di class.	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA	Voti ottenuti			TOTALE dei VOTI	No d'ord. di class.	COGNOME, NOME, PATERNITÀ E PATRIA	Voti ottenuti			TOTALE dei VOTI
		delle prove di 2 ^o e 3 ^o anno	dell' esame ge- nerale	massimo n. 1200				massimo n. 100	massimo n. 1300	delle prove di 2 ^o e 3 ^o anno	
Ingegneri Civili.											
1	Panetti Modesto del fu Antonio da Acquaviva delle Fonti (Bari)	1185	100*	1285	66	Chiodini Giovanni di Luigi da Milano	813	80	893		
2	Icardi Mario di G. Battista da Torino	1098	100*	1198	67	Jean Gaspare Luigi del fu Alfonso da Chio- monte (Torino)	801	85	886		
3	Montù tenente Carlo di Ernesto da Torino	1096	100	1196	68	Scalini Felice del fu Carlo da Como	790	70	860		
4	Massardo Angelo di Giuseppe da Genova	1073	95	1168	69	Serra Giuseppe di Raffaele da Mandas (Cagliari)	783	70	853		
5	Damele Attilio di Pietro da Verona	1069	88	1157	70	Bianchi Ettore di Giacomo da Como	776	75	851		
6	Ricci Emanuele di Sebast. da Savona (Genova)	1053	98	1151	71	Terrazzi Bartolo di Gius. da Trecate (Novara)	777	70	847		
7	Fontana Vincenzo di Leone da Torino	1025	88	1113	72	Ricchini Pietro di Celestino da Busseto (Parma)	771	75	846		
8	Sacerdote Secondo di Lazz. da Vercelli (Novara)	1026	83	1109	73	Tissoni Luigi di Carlo da Savona	772	70	842		
9	Mezzalama Gius. di Franc. da Villata (Novara)	1008	95	1103	74	Ballerini Mario di Natale da Milano	768	70	838		
10	Schiavina Giuseppe di Michele da Montaldo Bormida (Alessandria)	1006	85	1091	75	Mercatali Luigi del fu Dom. da Marradi (Firenze)	753	70	823		
11	Martini Luigi di Franc. da Vercelli (Novara)	1000	85	1085		<i>Fuori di classificazione:</i>					
12	Agosti Pietro del fu Giuseppe da Bordighera (Porto Maurizio)	971	90	1061		Valsecchi Antonio del fu Rocco da Borghetto Lodigiano (Milano)	—	80	—		
14	Splendorelli Ugo di Francesco da Belluno	971	90	1061		Ingegneri Industriali					
15	Guglianetti Franc. di Ottavio da Sizzano (Nov.)	970	90	1060	1	Jervis Tommaso di Guglielmo da Torino	1093	100	1193		
16	Olino Achille di Simone da Lignana (Novara)	978	80	1058	2	Chiaraviglio Dino di Giuseppe da Firenze	1072	100	1172		
17	Spano Lorenzo di Marcantonio da Narni (Perugia)	955	95	1050	3	Sacerdote Mario di Giacomo da Acqui (Aless.)	1005	90	1095		
18	Mucci Alberto di Giulio da Siena	961	88	1049	4	Treves Vitt. del fu Eman. da Vercelli (Novara)	1000	90	1090		
19	Carminati Pietro di Giuseppe da Bergamo	964	80	1044	5	Cagnola Edoardo del fu Luigi da Cassano Ma- gnago (Milano)	995	90	1085		
20	Nicolis Luigi di Alberto da Torino	955	88	1043	6	Tessari Antonio di Domenico da Torino	973	97	1070		
21	Rosina Mario di Giulio da Novara	962	80	1042	7	Rosselli Angiolo di Raffaello da Livorno	968	98	1066		
22	Grampp Gustavo del fu Gustavo da Maracaibo (Venezuela)	955	85	1040	8	Zino Eugenio di Giuseppe da Savona (Genova)	970	95	1065		
23	Canova Giuseppe Adolfo di Luigi da Torino	941	90	1031	9	Luzzati Cesare di Zaccaria da Vercelli (Novara)	968	85	1053		
24	Lavaggi Augusto di Gio. Battista da Genova	946	85	1031	10	Ranza Attilio di Alberto da Novara	945	95	1040		
25	Noventura Eutichio di Antonino da Messina	932	88	1020	11	Roland Carlo di Giacomo da Bologna	935	100	1035		
26	Pezzana Umberto di Luigi da Spoleto (Perugia)	935	80	1015	12	Chiesa Terenzio di Carlo da Broni (Pavia)	925	95	1020		
27	Bordogna Virgilio del fu Pietro da Cognola del Piano (Bergamo)	933	80	1013	13	Scaramuzza Gino del fu Benedetto da Verona	921	92	1013		
28	Messi Attilio di Gius. da Pedrengo (Bergamo)	925	80	1005	14	Sadun Temistocle del fu Benedetto da Manciano (Grosseto)	920	85	1005		
29	Leblis Gius. del fu Abramo da Vercelli (Novara)	932	72	1004	15	Gianolio Vittorio di Bartolomeo da Torino	913	90	1003		
30	De Conturbia Luigi di Angelo da Novara	915	85	1000	16	Bassoli Carlo di Giov. da Suzzara (Mantova)	900	95	995		
31	Fanti Arnaldo di Angelo da Pisa	913	82	995	17	Odazio Ernesto del fu Emanuele da Milano	900	90	990		
32	Ferrari Cesare di Franc. da Albenga (Genova)	913	82	995	18	Bosco Adalgiso del fu Pietro da Casale Mon- ferrato (Alessandria)	898	86	984		
33	Renzi Augusto di Egidio da Rieti (Perugia)	906	80	986	19	Levi Carlo di Alessandro da Ravenna	895	85	980		
34	Marino Antonino di Ignazio da Messina	898	85	983	20	Malan Achille di Gugl. da Campiglione (Torino)	895	85	980		
35	Luzzati Riccardo di Eman. da Trino (Novara)	901	80	981	21	Ortona Ang. di Sansone da Casale Monf. (Aless.)	890	87	977		
36	Predasso Gius. di Luigi da Novi Ligure (Aless.)	890	88	978	22	Tedeschi Cesare di Giacobbe da Vercelli (Nov.)	885	90	975		
37	Negri Luigi del fu Luigi da Lardirago (Pavia)	891	85	976	23	Garola Ernesto di Ruggero da Aosta (Torino)	890	85	975		
38	Mondo Giuseppe di Franc. da Asti (Alessandria)	895	77	972	24	Betts Alfredo di Carlo da Alessandria	873	93	966		
39	Pellegrini Massimo di Adolfo da Pinerolo (Torino)	883	85	968	25	Raffaelli Paolo di Fran. da Bagnone (Massa-Carr.)	885	80	965		
40	Susini-Millelire Romeo di Ant. da Buenos-Ayres (Repubblica Argentina)	897	70	967	26	Mauro Romano di Giovanni da Trieste	855	80	935		
41	Patriarca Gius. di Franc. da Gattinara (Novara)	886	75	961	27	Long Celestino di Vittorio da Torino	853	80	933		
42	Ferrari Ernesto di Carlo da Castelnuovo Scivina (Alessandria)	888	80	960	28	Magagnini Giac. del fu Giac. da Jesi (Ancona)	843	80	923		
43	Pataccia Cesare del fu Gius. da Fobello (Novara)	868	90	958	29	Cozzi Ernesto di Giuseppe da Torino	820	80	900		
44	Ruffoni arch. Enrico di Giuseppe da Torino	858	95	953	30	Corsini Ernesto di Cino da Firenze	807	80	887		
45	Moretto Domenico di Antonio da Torino	865	85	950	31	Luino Andrea di Giovanni da Bologna	800	75	875		
46	Caviglia Marzio Angelo di Giovanni da Pontremoli (Massa-Carrara)	870	80	950	32	Ambrosano Edoardo del fu Vincenzo da Alessandria d'Egitto	795	70	865		
47	Tommasini Tullio di Gio. da Fonzaso (Belluno)	870	80	950		<i>Fuori di classificazione:</i>					
48	Sacchi Francesco di Giacomo da Torino	866	82	948		Verrotti Ignazio di Emidio da Trani (Bari) (già laureato Ingegnere Civile)	—	90	—		
49	Servi Michelan. di Flam. da Casale Monf. (Aless.)	860	85	945							
50	Coppo Gius. di Franc. da Casale Monf. (Aless.)	865	80	945							
51	Roda Luigi di Giuseppe da Sarmato (Piacenza)	861	80	941							
52	Franco Attilio di Ettore da Cuneo	858	80	938							
53	Tavola Enrico del fu Enrico da Milano	848	85	933							
54	Vivaldi Luigi del fu G. B. da Mioglia (Genova)	845	85	930							
55	Brusa Vittorio di Gius. da Langosco (Pavia)	850	80	930							
56	Ferrata Domenico di Fortunato da Brescia	850	75	925							
57	Aimerito Carlo di Vittorio da Torino	845	78	923							
58	Morosini Francesco di Giovanni da Milano	830	90	920							
59	Cugiani Pietro di Seraf. da Casaleggio (Novara)	835	85	920							
60	D'Oria Giorgio di Ambrogio da Genova	837	78	915							
61	Pontremoli Giuseppe di Cesare da Forlì	833	78	911							
62	Malcotti Emilio di Martino da Tivoli (Roma)	838	73	911							
63	Barberio Filippo Giuseppe di Raffaele da S. Giovanni in Fiore (Cosenza)	838	70	908							
64	Slocovich Augusto di Eugenio da Trieste	832	70	902							
65	Menesini Giovanni di Pietro da Trieste	813	88	901							
66	Baroni Giacomo di Battista da Ciano d'Enza (Reggio Emilia)	823	75	898							

Architetti

1	Petrolo Franc. Gius. di Gio. da Luino (Como)	630	90	720
2	Vallauri Giovanni di Luigi da Torino	547	80	627

OSSERVAZIONI.

Il numero delle prove di profitto, le quali, giusta i regolamenti ora in vigore, ogni allievo deve sostenere oltre l'esame generale, è di 12 sì per gli Ingegneri Civili che per gli Ingegneri Industriali e di 8 per gli Architetti. Il massimo dei punti per ciascuna prova è di 100.

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

(*) Con lode.

IL DIRETTORE DELLA SCUOLA

A. COSSA.

Torino, 31 Dicembre 1896.

Fig. 1. — Elevazione della turbina e fianco della dinamo generatrice. — Scala di 1:10.

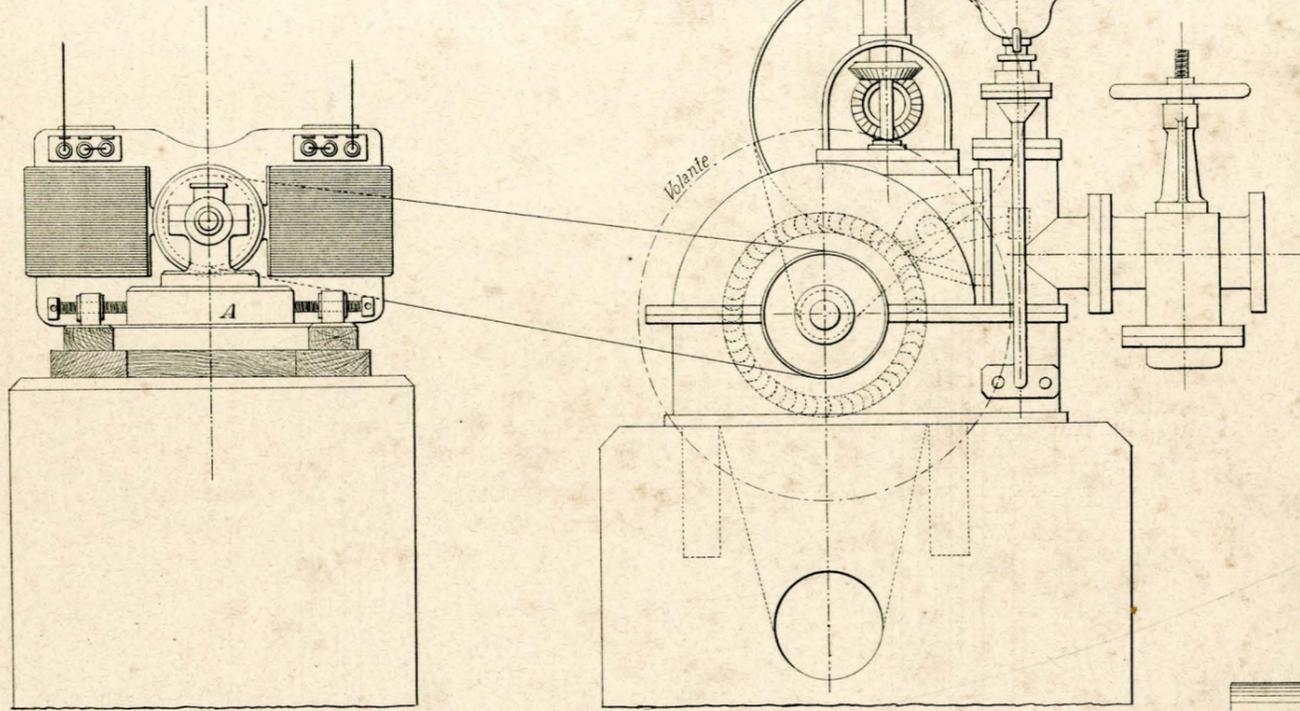


Fig. 2. — Pianta della dinamo generatrice

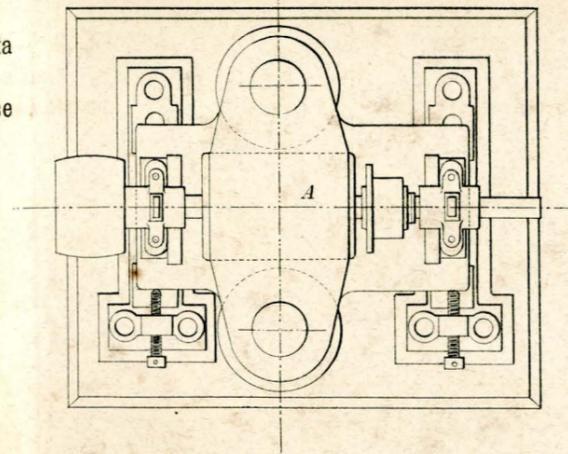


Fig. 3. Elevazione della dinamo generatrice

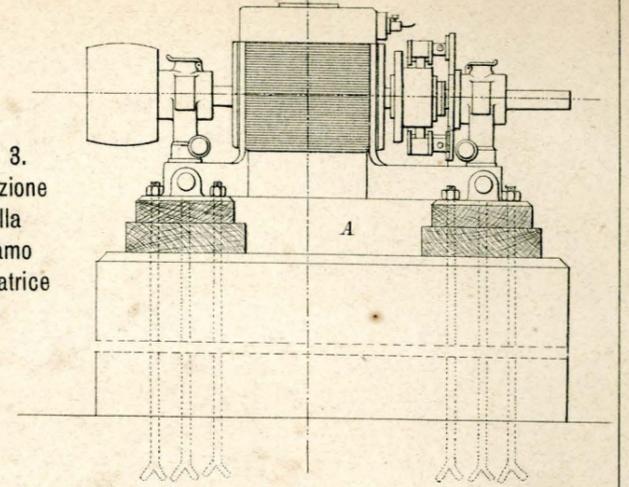


Fig. 4. Elevazione di fianco

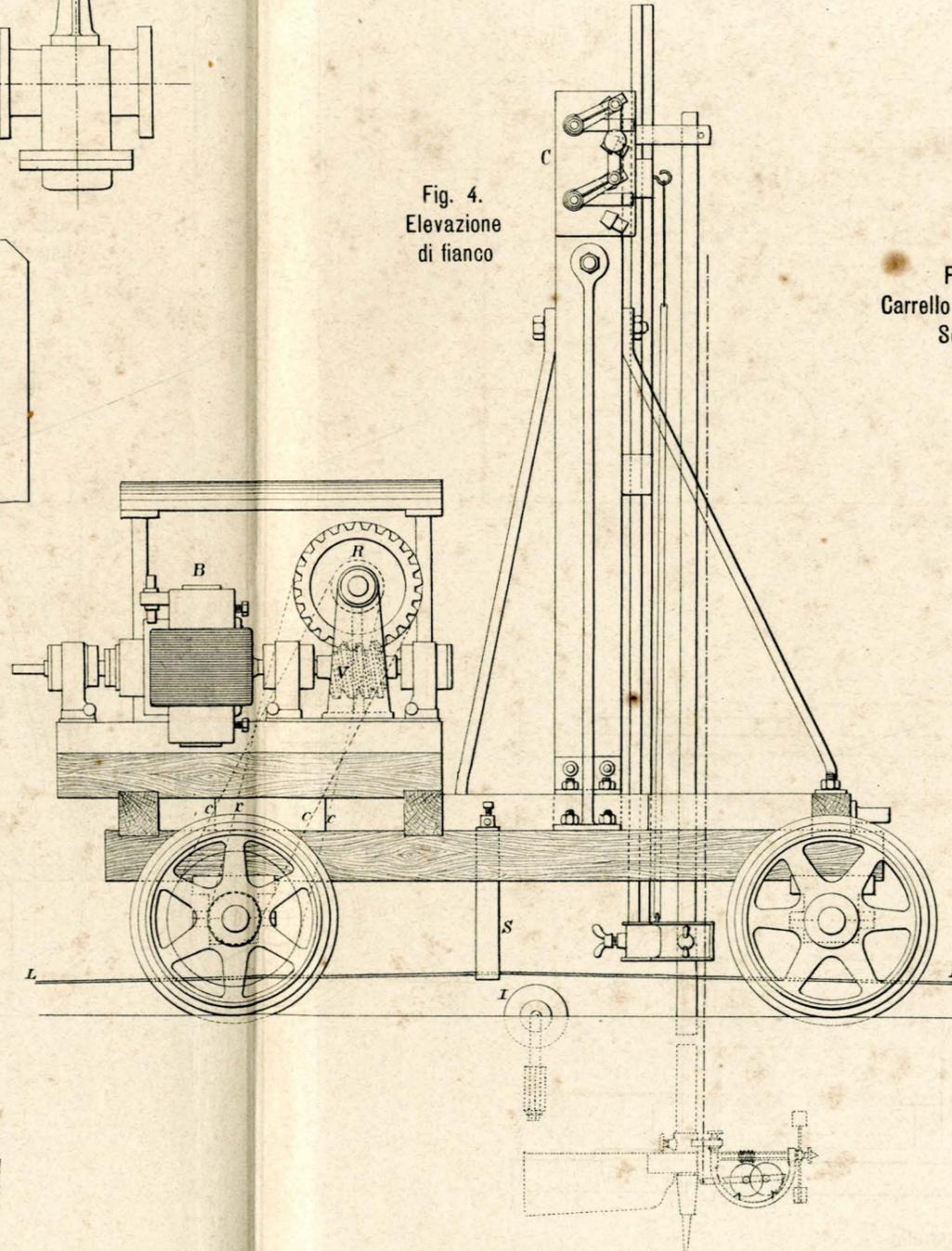


Fig. 4, 5 e 6. Carrello e dinamo motrice. Scala di 1:10.

Fig. 5. Elevazione di fronte.

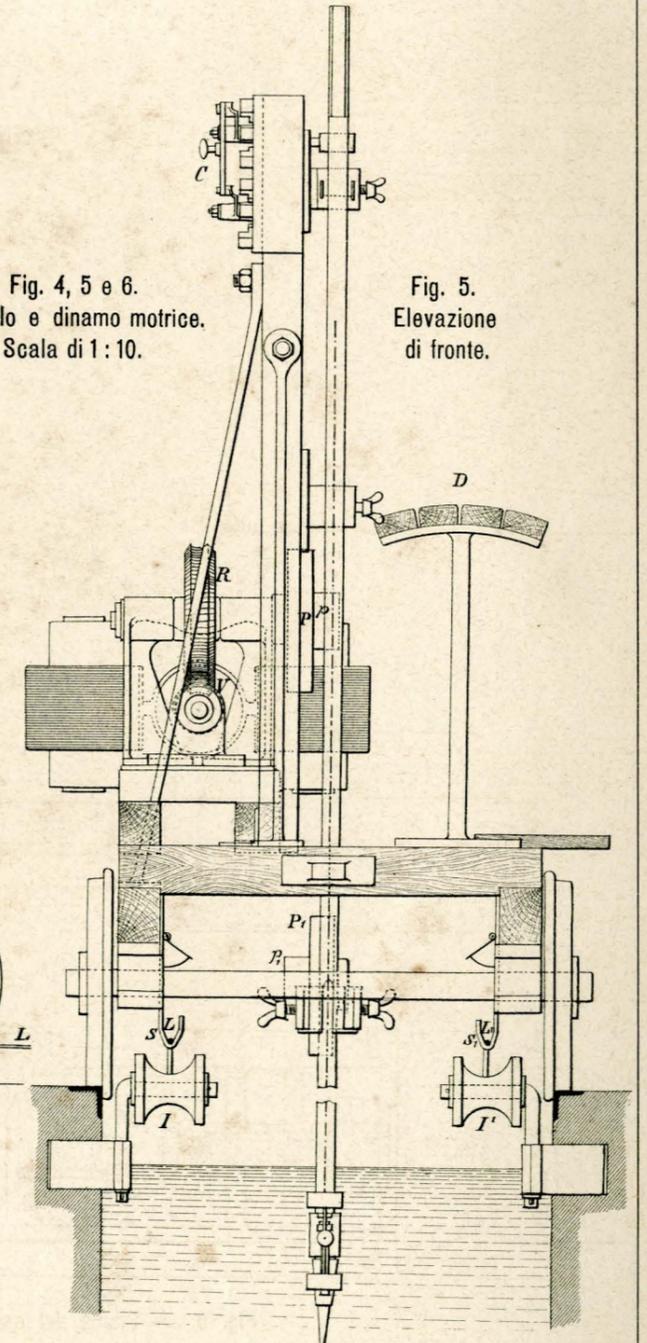


Fig. 6. — Pianta del carrello.

